

Actiever en gezonder door leefstijl-apps?

EEN SYSTEMATISCHE REVIEW

Joan M. Dallinga, Sandra E. Zwolsman, Vera T. Dekkers en Marije Baart de la Faille-Deutekom

 **GERELATEERD ARTIKEL** Ned Tijdschr Geneesk. 2016;160:D936

DOEL	Overzicht geven van de literatuur over het effect van smartphone-apps en activiteitsmeters op een gezonde leefstijl.
OPZET	Systematische review.
METHODE	In PubMed, de Cochrane Library, Embase en CINAHL zochten we naar relevante artikelen. Inclusiecriteria waren: (a) de interventie was een mobiele app of activiteitsmeter; (b) die bewegen en gezonde voeding stimuleerde; (c) bij volwassen mensen met een ongezonde leefstijl die nog geen aandoening hadden; (d) gericht op preventieve gezondheidszorg, gezondheidsbevordering of gezond gedrag; en (e) waarin het effect op fysieke activiteit, voeding of gewicht werd gemeten.
RESULTATEN	We includeerden 17 onderzoeken, waarvan 13 met apps en 4 met activiteitsmeters. Het effect van de apps op fysieke activiteit bij mensen met overgewicht of obesitas was in 6 onderzoeken positief en in 3 afwezig. Er was een positief effect op voeding dat in 3 onderzoeken significant en in 2 niet-significant was. Het effect op gewicht was in 6 onderzoeken positief en in 5 afwezig. De bewijskracht van de onderzoeken met apps was matig tot laag. Activiteitsmeters leken fysieke activiteit te kunnen verhogen, maar de kwaliteit van deze onderzoeken was laag. De effecten op gewicht waren tegenstrijdig en de effecten op voeding zijn niet onderzocht.
CONCLUSIE	Apps hebben een globaal positief effect op de fysieke activiteit. Het effect op voeding en gewicht is onduidelijk, maar de trend is dat ze het voedingspatroon verbeteren. Ook activiteitsmeters kunnen de fysieke activiteit verhogen. Om gebruik van apps en activiteitsmeters te kunnen aanbevelen is echter grootschaliger onderzoek nodig, met beter uitgebalanceerde controlegroepen en een langere follow-upduur.

In de recente ‘call to action’ riep de American Heart Association gezondheidsprofessionals op gezond gedrag bij hun cliënten aan te moedigen.¹ Een ongezonde leefstijl verhoogt het risico op hart- en vaatziekten, diabetes mellitus type 2, obesitas, kanker en depressie.² Weliswaar is gebleken dat leefstijlcounseling gezondheidswinst oplevert voor mensen met overgewicht en kosteneffectief is,³ maar in de praktijk komt er, door gebrek aan tijd of geschikte tools, nog onvoldoende van terecht.¹ Zo rapporteerde de Inspectie voor de Gezondheidszorg in 2012 dat de richtlijnen voor leefstijlbegeleiding bij hartrevalidatie in Nederlandse zorginstellingen niet of niet optimaal worden toegepast.⁴

Leefstijlcounseling kan op verschillende manieren worden aangeboden. Men kan innovatieve technologieën inzetten zoals smartphone-apps, dat zijn op zichzelf staande programma’s voor smartphones, en activiteitsmeters (‘activity trackers’), dat zijn armbanden of clips die beweeggedrag meten en die gekoppeld kunnen worden aan een app of een website. Apps als aanvulling op standaard leefstijlinterventies lijken een gunstig effect te hebben op de fysieke activiteit.⁵ Ze zijn goedkoop en gemakkelijk bereikbaar voor een groot publiek van smartphonegebruikers en ze zijn ontzettend populair: in

Hogeschool van Amsterdam, faculteit Bewegen, Sport en Voeding, Amsterdam.

J.M. Dallinga, MSc, fysiotherapeut n.p. en bewegingswetenschapper;

dr. M. Baart de la Faille-Deutekom, epidemioloog en

bewegingswetenschapper (beiden tevens Hogeschool Inholland,

Haarlem); V.T. Dekkers, MSc, sportmanagementonderzoeker en communicatiewetenschapper.

Academisch Medisch Centrum, afd. Gynaecologie, Amsterdam.

Dr. S.E. Zwolsman, klinisch epidemioloog.

Contactpersoon: J.M. Dallinga, MSc (j.m.dallinga@hva.nl)

2014 waren er al 32.700 apps te vinden in de categorie 'gezondheid en fitheid'.⁶ Een voordeel van apps is dat je er aanvullende functies in kunt opnemen, zoals contact zoeken met vrienden. In combinatie met activiteitsmeters bieden apps bovendien de mogelijkheid tot zelfmonitoring en kunnen ze feedback geven, bijvoorbeeld over de bereikte doelen. Gezondheidsprofessionals kunnen apps en activiteitsmeters inzetten om cliënten te stimuleren tot een actievere leefstijl. Ook is geopperd dat artsen zulke apps kunnen aanbevelen aan patiënten om ze aan te zetten tot bewegen.¹

Maar hoe werkzaam zijn deze apps en welke zijn het aanbevelen waard? Op dit moment is de effectiviteit van beweeg- en voedingsapps en activiteitsmeters niet duidelijk. Er is wel een aantal reviews verschenen waarin het effect is onderzocht van interventies met smartphones, sms-berichten gecombineerd met telefoongesprekken, websites en externe stappentellers op fysieke activiteit en gewichtafname.^{5,7} Deze reviews bevatten echter maar weinig onderzoeken waarin apps of activiteitsmeters werden gebruikt.

Het doel van deze systematische review is een overzicht te geven van de literatuur over de effectiviteit van beweeg- en voedingsapps en activiteitsmeters bij mensen met een ongezonde leefstijl.

METHODE

We voerden deze systematische review uit aan de hand van de 'Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses' (PRISMA)-richtlijn.⁸ In mei 2016 zochten we naar literatuur in de databases van PubMed, de Cochrane Library, Embase en CINAHL (tabel 1).

Nadat we dubbele artikelen hadden verwijderd, controleerden we de literatuurlijsten en de gevonden reviews op mogelijk relevante artikelen.

Geïnccludeerde artikelen moesten voldoen aan de volgende criteria: (a) de interventie was een mobiele app of activiteitsmeter; (b) die bewegen en gezonde voeding stimuleerde; (c) bij volwassen mensen met een ongezonde leefstijl die geen aandoening hadden; (d) gericht op preventieve gezondheidszorg, gezondheidsbevordering of gezond gedrag; en (e) waarin het effect op de fysieke activiteit, de voeding of het gewicht gemeten werd. Ten slotte moest het gaan om oorspronkelijk onderzoek waarvan de volledige tekst beschikbaar was in het Engels of Nederlands.

We excludeerden kwalitatieve onderzoeken, gebruikersonderzoeken, onderzoeksprotocollen en editorials. Ook excludeerden we apps die gebruikt werden door gezondheidsprofessionals, voor diagnostische doeleinden of voor onderwijsdoeleinden, interventies waarbij tekstberichten verstuurd werden en websites zonder link naar een app.

3 auteurs (JD, SZ en VD) selecteerden de artikelen. Zij controleerden achtereenvolgens de titels, de abstracts en de volledige artikelen. Per artikel werd een samenvatting gemaakt van de kenmerken van de deelnemers, het type app, de functies in de app, de onderzoeksopzet en de interventie- en controlegroep, en werden de uitkomsten voor fysieke activiteit, voeding en gewicht beschreven. De bewijsvoering werd beoordeeld aan de hand van de richtlijnen van het Centre for Evidence Based Medicine van de Universiteit van Oxford (www.cebm.net/ocebmllevels-of-evidence). Daarna werd de bewijskracht per uitkomst beoordeeld volgens de benadering van de Gra-

TABEL 1 Zoekopdrachten bij een literatuuronderzoek naar het effect van beweeg- en voedingsapps en activiteitsmeters bij mensen met een ongezonde leefstijl*

toepassing	bedoeld voor	gericht op
'mobile applications' [MeSH]	'health promotion' [MeSH]	'life style' [MeSH]
'mobile technology'	'health behavior' [MeSH]	'physical activity' [MeSH]
'activity tracker'	'delivery of health care' [MeSH]	'exercise' [MeSH]
'smartphone' [MeSH]	'primary care' [MeSH]	'physical fitness' [MeSH]
'smartwatch'		
'm-health'	'preventive medicine' [MeSH]	'nutrition status' [MeSH]
'e-health'		'nutrition science' [MeSH]
		'nutrition'

* Dit onderzoek werd uitgevoerd in mei 2016 in PubMed, de Cochrane Library, Embase en CINAHL. De weergegeven opdrachten betreffen PubMed en de Cochrane Library; in Embase en CINAHL werden equivalenten van de aangegeven 'Medical Subject Heading' [MeSH]-termen gebruikt. Daarbij zijn de zoektermen in de 3 kolommen gecombineerd met de Booleaanse operator AND, de zoektermen in de rijen met OR.

ding of Recommendations Assessment, Development and Evaluation Working Group (GRADE).⁹

RESULTATEN

De zoekstrategie leverde 1141 artikelen op. Op basis van titel en abstract selecteerden we 51 artikelen waarvan de volledige tekst werd gescreend. Uiteindelijk voldeden 17 onderzoeken aan de inclusiecriteria (figuur). Tabel 2 beschrijft de aanvangskenmerken van de deelnemers aan deze 17 onderzoeken. De duur van de interventies varieerde van 4 weken tot 24 maanden.

In 13 onderzoeken werd bij de interventie een app ingezet,¹⁰⁻²² en in 4 onderzoeken een activiteitsmeter.²³⁻²⁶ Tabel 3 geeft een overzicht van de onderzoeksopzet, de gebruikte apps met hun functies en de interventie- en controlearmen. In 6 onderzoeken werd een commerciële app gebruikt die verkrijgbaar was in een 'app-store'. In 7 onderzoeken werd een speciaal ontwikkelde app onderzocht die alleen voor onderzoeksdoeleinden was gebruikt. Alle 4 de onderzochte activiteitsmeters zijn verkrijgbaar in Nederland.

FUNCTIONALITEIT VAN DE APPS

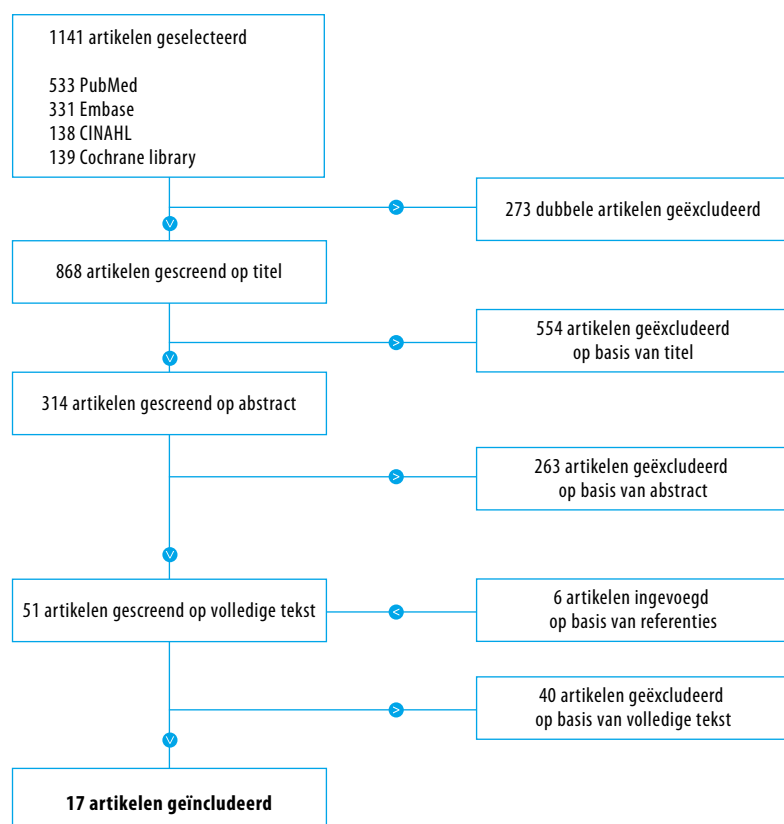
In alle apps (n = 17) werd de fysieke activiteit gemonitord. De functies die daarna het vaakst voorkwamen, waren feedback geven (n = 9), doelen stellen (n = 7), tekstberichten, herinneringen of attenderingen versturen (n = 5), benodigde calorie-inname of energiebalans berekenen (n = 5), sociaal netwerk of support faciliteren (n = 4), geschiedenis of vooruitgang in kaart brengen (n = 4) en spelelementen (n=4).

Functies die het minst vaak voorkwamen, waren tips voor gedragsverandering (n = 2), beloningen (n = 1), een barcodescanner (n=1), zelfmanagement bevorderen (n = 1), empowerment vergroten (n = 1), foto's van eten en recepten bewaren (n = 1).

EFFECTIVITEIT

Tabel 4 geeft een overzicht van de effecten van de interventies op fysieke activiteit, voeding en gewicht.

Fysieke activiteit Het effect op de fysieke activiteit werd op verschillende manieren gemeten en de uitkomsten wisselden. In 6 van de 9 onderzoeken werd een significant positief effect van de app op fysieke activiteit gevon-



FIGUUR Zoekstrategie van een literatuuronderzoek naar het effect van beweeg- en voedingsapps en 'activity trackers' bij mensen met een ongezonde leefstijl.

TABEL 2 Kenmerken van deelnemers bij aanvang van 17 onderzoeken naar het effect van smartphone-apps en activiteitsmeters die bewegen en gezonde voeding stimuleren bij mensen met een ongezonde leefstijl

eerste auteur, jaar; referentie	land	deelnemers	n	leeftijd in jaren*	BMI in kg/m ² *	♀, %
smartphone-apps						
Allen, 2013 ¹⁰	VS	obese volwassenen	68	44,9 (11,1)	34,3 (3,9)	78
Carter, 2013 ¹¹	Engeland	werknemers met overgewicht	128			
		interventiegroep 1		41,2 (8,5)	33,7 (4,2)	77
		interventiegroep 2		42,5 (8,3)	34,5 (5,7)	77
		interventiegroep 3		41,9 (10,6)	34,5 (5,6)	79
Cowdery, 2015 ¹²	VS	gezonde volwassenen	40			
		interventiegroep		31,5 (23,5-41,8)†	—	90
		controlegroep		32,0 (25,0-45,5)†	—	80
Glyn, 2014 ¹³	Ierland	volwassenen uit eerstelijnsgezondheidszorg	90	44,1 (11,5)	28,2 (5,5)	64
Hebden, 2014 ¹⁴	Australië	jongvolwassenen met overgewicht	51			
		interventiegroep		22,6 (5,4)	—	76
		controlegroep		23,1 (3,7)	—	85
King, 2015 ¹⁵	VS	inactieve ouderen	68	59,1 (9,2)	29,6 (6,2)	74
Fukuoka, 2015 ¹⁶	VS	volwassenen met overgewicht en risico op diabetes type 2	61			
		interventiegroep		57,1 (9,1)	—	77
		controlegroep		53,4 (8,7)	—	76
Kirwan, 2015 ¹⁷	Australië	deelnemers 10.000-stappenprogramma	200			48
		interventiegroep		39,3 (12,8)	—	
		controlegroep		40,1 (12,1)	—	
Laing, 2014 ¹⁸	VS	eerstelijnspatiënten met overgewicht of obesitas	212	43,3 (14,3)		
		interventiegroep			33,3 (7)	76
		controlegroep			33,3 (7)	70
Lee, 2010 ¹⁹	Zuid-Korea	volwassenen uit obesitaskliniek	36			—
		interventiegroep		28,2	22,2‡	
		controlegroep		29,5	22,3‡	
Svetkey, 2015 ²⁰	VS	volwassenen van 18-35 jaar met overgewicht of obesitas	365			
		interventiegroep 1		29,4 (4,3)	34,9 (7,5)	71
		interventiegroep 2		29,2 (4,2)	35,7 (8,2)	69
		controlegroep		29,6 (4,3)	35,1 (7,5)	69
Turner-McGrievy, 2013 ²¹	VS	volwassenen met overgewicht	85			
		fysieke activiteit, interventiegroep		44,0 (1,6)	32,5 (1,6)	77
		fysieke activiteit, controlegroep		44,2 (1,6)	32,6 (1,8)	73
		dieet, interventiegroep 1		41,3 (11,5)	31,8 (4,2)	70
		dieet, interventiegroep 2		47,2 (8,9)	33,1 (4,0)	76
		dieet, interventiegroep 3		45,4 (9,9)	33,0 (5,5)	87
Wharton, 2014 ²²	VS	volwassenen met overgewicht of obesitas	47			
		interventiegroep 1		43,7 (3,5)	29,9 (0,9)	68
		interventiegroep 2		41,5 (4,0)	31,0 (1,7)	85
		interventiegroep 3		40,8 (3,8)	28,9 (1,0)	73
activiteitsmeters						
Bond, 2014 ²³	VS	volwassenen met overgewicht of obesitas	30	47,5 (13,5)	36,2 (7,5)	83
Cadmus-Bertram, 2015 ²⁴	VS	vrouwen met overgewicht na de menopauze	51	60 (7,1)	29,2 (3,5)	—
Finkelstein, 2015 ²⁵	VS	sedentaire vrouwen met overgewicht	30	52 (12)	37 (6)	—
Shuger, 2011 ²⁶	VS	volwassenen met overgewicht of obesitas	197	46,9 (10,8)	33,3 (5,2)	82

* Gemiddelde (SD), tenzij anders aangegeven.

† Gemiddelde leeftijd (uitersten).

‡ Een groot deel van de deelnemers was niet obees.

TABEL 3 Onderzoekopzet, interventies en gebruikte apps in 17 onderzoeken naar het effect van smartphone-apps en activiteitsmeters die bewegen en gezonde voeding stimuleren bij mensen met een ongezonde leefstijl

eerste auteur, jaar; referentie	opzet	apps en groepen	beschrijving
smartphone-apps			
Allen, 2013 ¹⁰	RCT	<i>Lose it!</i>	de gebruiker voert wekelijks het eigen gewicht in, de app houdt voedingsinname en beweging bij; geeft real-time feedback over energiebalans in grafieken en figuren; bevordert zelfmanagement door 'mindful empowerment', en biedt motivatoren en mogelijkheden voor sociale netwerken en support
		interventiegroep 1	intensieve counseling door voedingsdeskundige, in maand 1 wekelijks, in maand 2-6 om de week
		interventiegroep 2	intensieve counseling door voedingsdeskundige, in maand 1 wekelijks, in maand 2-6 om de week, + app
		interventiegroep 3	minder intensieve counseling door voedingsdeskundige, in maand 1 tweewekelijks, in maand 2-6 maandelijks, + app
Carter, 2013 ¹¹	pilot-RCT	interventiegroep 4	1 sessie counseling en uitleg, daarna alleen app
		<i>My Meal Mate</i>	doelen stellen; zelfmonitoring van de voeding; bijhouden van fysieke activiteit om energieverbruik te berekenen; feedback; grafische weergave van de vooruitgang; wekelijkse tekstberichten om zelfeffectiviteit te vergroten; foto's maken van eten en favoriete recepten bewaren; webinterface om gegevens te uploaden
		interventiegroep 1	instructie over materiaal, daarna interventie met smartphone app
		interventiegroep 2	instructie over materiaal, daarna interventie met website Weight Loss Resources
Cowdery, 2015 ¹²	pilot-RCT	interventiegroep 3	instructie over materiaal, daarna interventie met papieren dagboek, calorie-tel-boek en calculator
		<i>Zombies, Run!</i>	'exergame', hardloopspel en audio-avontuur waarbij spelers voorraden moeten verzamelen en aanvallen van zombies moeten vermijden tijdens het bewegen
		<i>The Walk</i>	'exergame', audio-avontuur met verschillende afleveringen en uitdagingen voor de speler die een pakketje moet bezorgen om de wereld te redden; om in leven te blijven moet de speler de lengte van Engeland afleggen
		<i>Moves</i>	app die fungeert als activiteitsmeter
Glyn, 2014 ¹³	RCT met parallelle groep	interventiegroep	instructie over gebruik, daarna 1 van beide exergames + wekelijkse motiverende e-mail + Moves om activiteit te monitoren
		controlegroep	instructie over gebruik, daarna geen exergame, wel Moves om activiteit te monitoren; deze gegevens waren ook zichtbaar voor de deelnemers
		pedometer <i>Accupedo-Pro</i>	bijhouden van stappen en verbrande calorieën met automatische feedback, grafische display van stappengeschiedenis; doelen stellen en feedback op het behalen van doelen
		alle deelnemers	alle deelnemers ontvingen de brochure 'Be active' en kregen hetzelfde doel: de fysieke activiteit met 30 min per dag verhogen bovenop gewoonlijke activiteit
		interventiegroep	app op smartphone; in week 1 werd de fysieke activiteit in kaart gebracht en was de display nog niet zichtbaar, daarna interventie met zichtbare app; in week 1, 2 en 8 een sms met de vraag het aantal stappen door te geven
		controlegroep	geen app, wel gestelde doel blijven nastreven; in week 1, 2 en 8 een sms met de vraag het aantal stappen door te geven

TABEL 3 Onderzoeksoepzet, interventies en gebruikte apps in 17 onderzoeken naar het effect van smartphone-apps en activiteitsmeters die bewegen en gezonde voeding stimuleren bij mensen met een ongezonde leefstijl

eerste auteur, jaar; referentie	opzet	apps en groepen	beschrijving
Hebden, 2014 ¹⁴	RCT	<i>mHealth</i> , programma met 4 apps alle deelnemers interventiegroep controlegroep	de apps houden het gedrag bij, geven persoonlijk advies-op-maat om te motiveren en feedback over richtlijnen voor gezond gedrag; ePass monitort de fysieke activiteit, eVIP de inname van groente en fruit, eTIYP de frequentie van afhaalmaaltijden en eSIYP de inname van suikerhoudende dranken alle deelnemers kregen 1 consult bij een diëtist en ontvingen een dieetboek met richtlijnen voor een gezonde leefstijl dieetboek + sms + e-mails + mHealth + internetplatform (deelnemers kozen 2 van de 4 apps) alleen dieetboek
King, 2015 ¹⁵	pilot-RCT	3 zelf ontwikkelde apps gericht op fysieke activiteit en sedentair gedrag, en 1 monitoring app alle deelnemers interventiegroep 1 interventiegroep 2 interventiegroep 3	activity-monitoring app verzamelt op de achtergrond gegevens over de fysieke activiteit, alle apps geven gelegenheid tot zelfmonitoring van activiteit en sedentair gedrag, met dagelijkse feedback daarop en een helpfunctie na een startbijeenkomst met instructies over smartphonegebruik, die ze ook op papier ontvingen, werd bij alle deelnemers de activity monitoring app op de telefoon gezet; in week 1 werd alleen deze app gebruikt, in week 2-8 ook 1 van de 3 andere apps analytische app stelt persoonlijke en gekwantificeerde doelen en geeft feedback daarop; helpt barrières voor gedragsverandering op te lossen en geeft tips en adviezen sociale app geeft real-time normatieve feedback, sociale support voor gedragsverandering en gelegenheid tot interacties met anderen affectieve app is op spel gebaseerd, geeft positieve feedback, visuele feedback met avatars, jackpot bij het bereiken van doelen
Fukuoka, 2015 ¹⁶	RCT	app 'mobile phone-based diabetes prevention program' (mDPP) interventiegroep controlegroep	elektronisch dagboek voor gewicht, activiteit en calorie-inname met dagelijkse herinnering; doelen stellen; interactieve opties: dagelijkse berichten, videoclips en quiz; advies om inname van suikerhoudende dranken te verlagen interventie met app + stappenteller + 6 counselingssessies, na 2 weken aanloopperiode zonder feedback om fysieke activiteit in kaart te brengen alleen stappenteller zonder stappendoel, wel brochure over pre-diabetes + standaard zorg
Kirwan, 2012 ¹⁷	patiënt-controleonderzoek	<i>iStepLog</i> interventiegroep controlegroep	het 10.000-stappenprogramma is een gratis online programma voor het verhogen van de fysieke activiteit dat aanmoedigt om stappentellers te gebruiken; de app iStepLog is een online stappenteller die aan het programma gekoppeld is gebruikers van het 10.000-stappenprogramma met iStepLog gebruikers van het 10.000-stappenprogramma zonder app
Laing, 2014 ¹⁸	gepaard patiënt-controleonderzoek	<i>MyFitnessPal</i> interventiegroep	calorieën en beweging bijhouden; dagelijkse doelhoeveelheid calorieën berekenen; real-time feedback over gewichtafname, wekelijkse feedback over calorie-inname; samenvattingen voor dieet; barcodescanner; sociaalnetwerkfunctie hulp bij downloaden app, instructievideo en na 1 week telefonische hulp bij vragen over de app; verder app + standaardzorg; na 3 maanden een hand-out over gezond eten

TABEL 3 Onderzoeksoepzet, interventies en gebruikte apps in 17 onderzoeken naar het effect van smartphone-apps en activiteitsmeters die bewegen en gezonde voeding stimuleren bij mensen met een ongezonde leefstijl

eerste auteur, jaar; referentie	opzet	apps en groepen	beschrijving
Lee, 2010 ¹⁹	RCT	controlegroep	standaardzorg; zelf activiteiten kiezen om gewicht te verliezen; na 3 maanden een hand-out over gezond eten
		<i>Smart Diet</i> met <i>Diet Planner</i> (gebruikersmanagement), <i>MyPage</i> (maaltijdregistratie en beweegplan) en <i>Diet Game</i>	<i>My Page</i> houdt calorie-inname en verbranding bij, maaltijdregistratie geeft een overzicht van inname in huidige en vorige week en vorige maand, app registreert aantal verbrande calorieën bij beweging en geeft feedback op balans tussen inname en verbranding; <i>Diet Game</i> is een quiz om over gezond gedrag te leren
Svetkey, 2015 ²⁰	RCT	interventiegroep	gebruik van <i>Smart Diet</i>
		controlegroep	geen interventie
		zelf ontwikkelde app	doelen stellen (afgestemd op individu); challenge spelletjes; sociale steun met buddysysteem; attenderingen op zelfmanagement; zelfmonitoring van gewicht, calorie-inname en fysieke activiteit, met feedback en attenderingen om dit bij te houden
		interventiegroep 1	smartphone met app
		interventiegroep 2	personal coaching met 6 wekelijkse groepssessies en daarna maandelijks telefonisch contact; app alleen voor zelfmonitoring, zonder attenderingen of aanvullende functies
		controlegroep	3 hand-outs over gezond eten en fysieke activiteit, verder geen interventie
Turner-McGrievy, 2013 ²¹	RCT	- <i>Fat Secret</i>	- <i>Fat Secret</i> : dieet, monitoring van gewicht en fysieke activiteit; dagboek over voeding en fysieke activiteit; gezonde recepten; informatie over voeding; feedback over gewicht met grafiek
		- andere apps die fysieke activiteit of dieet monitoren	- van de andere apps zijn de functies onduidelijk
		fysieke activiteit, interventiegroep	2x per week podcasts met informatie over gewicht verliezen, app die fysieke activiteit monitort
		fysieke activiteit, controlegroep	2x per week podcasts, geen app
		dieet, interventiegroep 1	podcast met app
		dieet, interventiegroep 2	podcast met papieren dagboek
Wharton, 2014 ²²	semi-RCT	dieet, interventiegroep 3	podcast met website
		<i>Lose it!</i>	voedingsinname bijhouden via database met gebruikelijke levensmiddelen; dieetadvies op basis van voedingsinname; visuele feedback op calorie-inname; dagelijks berekening van benodigde energie op basis van gewichtverlies van 450 g/week.
		interventiegroep 1	deelnemer gebruikte app, deze rapporteerde automatisch de voedingsinname
		interventiegroep 2	1-op-1-dieetcounseling + wekelijkse e-mail om gezond eten te stimuleren + persoonlijk dieetplan; deelnemer rapporteerde via de smartphone-memofunctie dagelijks de voedingsinname
		interventiegroep 3	1-op-1-dieetcounseling + wekelijkse e-mail om gezond eten te stimuleren + persoonlijk dieetplan; deelnemer hield op papier een dagboek bij en gaf dat in week 4 en 8 aan de onderzoekers
activiteitsmeters			
Bond, 2014 ²³	experimenteel onderzoek	armband <i>SenseWear Mini</i> + app <i>B-mobile</i>	real-time bijhouden van sedentair gedrag; doelen stellen voor sedentair gedrag, attendering en feedback

TABEL 3 Onderzoeksoepzet, interventies en gebruikte apps in 17 onderzoeken naar het effect van smartphone-apps en activiteitsmeters die bewegen en gezonde voeding stimuleren bij mensen met een ongezonde leefstijl

eerste auteur, jaar; referentie	opzet	apps en groepen	beschrijving
		alle deelnemers	1 week aanvangsmeting met armband; daarna 10 minuten uitleg over verminderen van sedentair gedrag + een smartphone met app + korte uitleg over de app; daarna 1 van de volgende 3 protocollen
		conditie 1	3 min wandelpauze na 30 sedentaire min
		conditie 2	6 min wandelpauze na 60 sedentaire min
		conditie 3	12 min wandelpauze na 120 sedentaire min
Cadmus-Bertram, 2015 ²⁴	RCT	<i>Fitbit One</i>	app in combinatie met website registreert intensiteit en patronen van fysieke activiteit; alle gegevens zijn te vinden op de website, een samenvatting verschijnt op de display van de app
		interventiegroep	Fitbit One + website met uitleg en handboek; telefoongesprek na 4 weken
		controlegroep	alleen stappenteller + geprint materiaal over hoe je je aantal stappen kunt verhogen
Finkelstein, 2015 ²⁵	cross-overonderzoek	<i>Fitbit + smartphone</i>	systeem monitort stappen, gelopen afstand en verbrande calorieën, en stuurt via sms individueel afgestemde herinneringen om te gaan bewegen
		interventiegroep 1	uitleg, daarna 2 dagen aanvangsmeting, vervolgens 4 weken herinneringssysteem aan, daarna 4 weken uit
		interventiegroep 2	uitleg, daarna 2 dagen aanvangsmeting, vervolgens 4 weken herinneringssysteem uit, daarna 4 weken aan
Shuger, 2011 ²⁶	RCT	armband <i>SenseWear</i> + website <i>Weight Management Solutions</i>	armband geeft real-time feedback op energieverbruik, met aantal minuten gemiddelde tot intensieve activiteit en aantal stappen; website geeft feedback op energiebalans
		interventiegroep 1	handboek over afvallen + groepseducatie over gewichtverlies
		interventiegroep 2	groepseducatie met armband + website
		interventiegroep 3	alleen armband + website
		controlegroep	handboek over afvallen + formulieren om voeding, fysieke activiteit, emoties en humeur bij te houden

den (zie tabel 4).^{13-17,21} De bewijskracht voor dit effect was matig door de wisselende resultaten. De meeste onderzoeken waren RCT's met redelijke aantallen, maar er was ook een pilotonderzoek en een patiënt-controleonderzoek bij.

Voor een aantal apps werd een positief effect op het beweeggedrag gevonden.^{13-17,21} Bij volwassenen met overgewicht leidden 2 interventies tot toename van het aantal gezette stappen in de interventiegroep en tot afname daarvan in de controlegroep. Bij de pedometer *Accupedo-Pro* was de toename in de interventiegroep 1631 stappen (SD: 3842) en de afname in de controlegroep -386 stappen (SD: 3281; $p = 0,009$); bij de app *mDPP* was de toename 2551 (SD: 4712) en de afname -734 stappen (SD: 3308; $p < 0,001$).^{13,16} Toevoeging van de app *iStepLog* aan

het 10.000-stappenprogramma maakte de kans dat de deelnemer meer dan 10.000 stappen per dag liep bijna 21 keer zo groot (oddsratio: 20,6; 95%-BI: 9,2-46,4).¹⁷

Volwassenen met overgewicht rapporteerden na een interventie met de app *Fat Secret* een hogere intentionele fysieke activiteit dan deelnemers die de app niet gebruikten: zij namen zich voor 196,4 kcal/dag (SD: 45,9) te verbruiken versus 100,9 kcal/dag in de controlegroep (SD: 45,1; $p = 0,02$).²¹ Het programma *mHealth*, met 4 apps gericht op fysieke activiteit, sedentair gedrag, inname van groente en fruit en inname van suikerhoudende dranken, verhoogde de duur van licht intensieve activiteit met 34,2 min/dag (SD: 35,1).¹⁴ Een programma waarin 3 apps met een analytisch, sociaal of affectief karakter werden gebruikt, verhoogde de duur van de gemiddeld

TABEL 4 Effect van 17 interventies met smartphone-apps en activiteitsmeters op fysieke activiteit, voeding en gewicht, met beoordeling van de niveaus van bewijsvoering en bewijskracht.

eerste auteur, jaar; referentie	fysieke activiteit*	voeding*	gewicht*	niveau van bewijsvoering†
smartphone-apps				
Allen 2013 ¹⁰	–	–	–	2b
Carter 2013 ¹¹	nvt	nvt	+	2b
Cowdery 2015 ¹²	–	nvt	–	2b
Glyn 2014 ¹³	+	nvt	–	2b
Hebden 2014 ¹⁴	+	+	+	2b
King 2015 ¹⁵	+	nvt	nvt	3b
Fukuoka 2015 ¹⁶	+	+	+	2b
Kirwan 2015 ¹⁷	+	nvt	nvt	4
Laing 2014 ¹⁸	–	nvt	–	2b
Lee 2010 ¹⁹	nvt	nvt	+	4
Svetkey 2015 ²⁰	nvt	nvt	–	1b
Turner-McGrievy 2013 ²¹	+	+	+	2b
Wharton 2014 ²²	nvt	–	+	2b
niveau van bewijskracht†	B	B/C	B	
activiteitsmeters				
Bond 2014 ²³	+	nvt	nvt	2b
Cadmus-Bertram 2015 ²⁴	+	nvt	–	2b
Finkelstein 2015 ²⁵	+	nvt	nvt	2b
Shuger 2011 ²⁶	nvt	nvt	+	2b
niveau van bewijskracht†	C	nvt	C	

* + = significant effect; – = geen significant effect; nvt = niet van toepassing.

† Voor uitleg over de niveaus van bewijsvoering en de niveaus van bewijskracht, zie tabel 5.

tot intensieve activiteit met 188,6 min/week (SD: 289,3), zonder dat er significante verschillen waren tussen de 3 apps.¹⁵ Daartegenover werd in 3 onderzoeken geen enkele toename van de fysieke activiteit gevonden.^{10,12,18}

Activiteitsmeters leken de fysieke activiteit van volwassenen met overgewicht te vergroten.²³⁻²⁵ Maar de bewijskracht was laag door de onderzoeksopzet (1 RCT, 1 experimenteel onderzoek en 1 cross-overonderzoek) en de lage aantallen geïncludeerde personen. De armband *SenseWear* in combinatie met de app *B-mobile*, die oproepen stuurde om een te wandelpauze te houden na een vooraf bepaald aantal sedentaire minuten, leidde tot een grotere toename van activiteit dan de activiteitsmeter *Fitbit*.^{23,24} In conditie 1, met een beweegpauze van 3 min na 30 min sedentair gedrag, werd een toename geconstateerd van lichte activiteit met 31,0 min/dag ($p < 0,05$) en van gemiddeld intensieve activiteit met 16,3 min/dag ($p < 0,01$).²³

De interventie met *Fitbit* leidde tot een toename van de totale gemiddelde tot intensieve activiteit met 62 min/

week ($p < 0,01$) en van het aantal stappen met 789 per dag ($p = 0,01$), maar de verschillen met een groep die alleen een stappenteller gebruikte waren niet significant ($p = 0,15-0,99$).²⁴ In een cross-overonderzoek was de inactiviteit in de interventiegroep die *Fitbit* eerst gebruikte met en daarna zonder inactiviteitsherinneringen significant lager in de periode waarin de herinneringen aan stonden (24,6 vs. 30,4%; $p < 0,02$).²⁵

Voeding Apps leken wel enig positief effect op het voedingspatroon te hebben bij volwassenen met overgewicht, maar niet in alle onderzoeken was de verbetering significant. In 3 van de 5 onderzoeken namen gebruikers van de app minder calorieën en suikerhoudende dranken in en meer groente.^{14,16,21} De kwaliteit van deze 5 onderzoeken was matig tot laag door beperkingen van het onderzoek of doordat de resultaten wisselend waren; in enkele onderzoeken ontbrak een goede controlegroep. Door verschillen in de gebruikte uitkomstmaten en eenheden was lastig te bepalen welke app het effectiefst was. In 1 onderzoek bleken *Fat Secret* en andere dieet-apps bij

TABEL 5 Omschrijvingen van de niveaus van bewijsvoering en bewijskracht

niveau	omschrijving
bewijsvoering*	
1a	systematische reviews (met homogeniteit) van RCT's
1b	individuele RCT's met klein betrouwbaarheidsinterval
1c	alles-of-niets-RCT's
2a	systematische reviews (met homogeniteit) van cohortonderzoeken
2b	individueel cohortonderzoek of RCT van lage kwaliteit, bijvoorbeeld < 80% follow-up
2c	'uitkomstenonderzoek' of ecologisch onderzoek
3a	systematische review (met homogeniteit) van patiënt-controleonderzoeken
3b	individueel patiënt-controleonderzoek
4	patiëntenseries; cohort- of patiënt-controleonderzoek van lage kwaliteit
5	mening van experts ('expert opinion') waarbij geen expliciete kritische afweging is gemaakt of die gebaseerd is op fysiologische gegevens, fundamenteel onderzoek of 'basisprincipes'.
bewijskracht†	
A	bewijskracht is hoog, verder onderzoek zal naar verwachting geen invloed hebben op ons vertrouwen in de inschatting van het effect; voorbeeld: meerdere onderzoeken van hoge kwaliteit met consistente resultaten, of in speciale gevallen 1 groot multicentrisch onderzoek van hoge kwaliteit
B	bewijskracht is matig, verder onderzoek zal naar verwachting grote invloed hebben op ons vertrouwen in de inschatting van het effect en zal die inschatting wellicht veranderen; voorbeeld: 1 onderzoek van hoge kwaliteit, of meerdere onderzoeken met beperkingen
C	bewijskracht is laag, verder onderzoek zal naar verwachting grote invloed hebben op ons vertrouwen in de inschatting van het effect en zal die inschatting waarschijnlijk veranderen; voorbeeld: 1 of meer onderzoeken met ernstige beperkingen
D	bewijskracht is zeer laag, elke inschatting van het effect is buitengewoon onzeker; voorbeeld: mening van experts, of 1 of meer onderzoeken met zeer ernstige beperkingen.

* Bron: Centre for Evidence-Based Medicine (<http://www.cebm.net/ocebml-levels-of-evidence/>).

† Bron: Guyatt GH, et al.⁹

volwassenen met overgewicht te leiden tot een lagere energie-inname (1437 kcal/dag) dan een papieren dagboek (2049 kcal/dag; $p = 0,01$).²¹

De interventie *mHealth* met 4 apps vergrootte de groente-inname met 1 portie per dag ($p = 0,033$) en verlaagde de inname van suikerhoudende dranken met 429 ml/week ($p = 0,04$), maar ook in de controlegroep, die de apps niet gebruikte, steeg de groente-inname met 1 portie per dag ($p = 0,047$) en daalde de inname van suikerhoudende dranken (-354,8 ml/week; $p = 0,02$); de verschillen tussen de groepen waren niet significant (respectievelijk $p = 0,66$ en $p = 0,93$).¹⁴

Na een interventie met de app *mDPP* nam de dagelijkse inname van verzadigde vetten af met 8,2 g en die van energie uit suikerhoudende dranken met 24,5 kcal; in de controlegroep was de verbetering minder sterk, met een afname van respectievelijk 4,3 g ($p = 0,007$) en 8,4 kcal ($p = 0,02$).¹⁶

In 2 andere onderzoeken, waarin de app *Lose it!* werd gebruikt in verschillende interventies, leidde gebruik van

de app tot een positieve verandering in het voedingspatroon, zonder significante verschillen tussen de interventiegroepen ($p = 0,37-0,88$).^{10,22}

Gewicht De invloed van beweeg- en voedingsapps op het gewicht van mensen met overgewicht is wisselend. Van de 11 apps leidden er 6 tot een significant lager gewicht.^{11,14,16,19,21,22} Ook van deze onderzoeken was de gezamenlijke kwaliteit matig, door kleine beperkingen en door variatie in de resultaten en de aantallen proefpersonen. Het grootste gewichtsverlies (-6,2 vs. +0,3 kg; $p < 0,001$) werd gevonden bij proefpersonen die de app *mDPP* 5 maanden gebruikten.¹⁶ Proefpersonen die de app *My Meal Mate* 6 maanden hadden gebruikt, hadden meer gewicht verloren dan proefpersonen die hun dieet op een website hadden bijgehouden (-4,6 vs. -1,3 kg, $p < 0,05$).¹¹

De volwassenen met overgewicht die de app *Lose it* gebruikten, waren na 8 weken 1,6 kg kwijt ($p < 0,001$).²² Jongvolwassenen met overgewicht verloren door de *mHealth*-interventie na 12 weken 1,6 kg, ($p = 0,002$).¹⁴ En bij obese volwassenen zorgde de app *SmartDiet* na

6 weken voor een gewichtsverlies van 1,2 kg ($p < 0,05$).¹⁹ In geen van deze onderzoeken vond men echter significante verschillen met een andere interventie- of controlegroep. In 1 onderzoek leidde een app die de fysieke activiteit bijhield bij volwassenen met overgewicht na 6 maanden tot een gewichtsverlies van 3,7% (SD: 1,5) bij de gebruikers, vergeleken met 0,5% (SD: 1,5) bij niet-gebruikers ($p = 0,01$).²¹ In 5 andere onderzoeken daarentegen werd geen significante gewichtsafname gevonden na appgebruik.^{10,12,13,18,20}

Van de onderzoeken naar activiteitsmeters keken er 2 naar het effect op gewicht; de resultaten waren tegenstrijdig.^{24,26} De bewijskracht was echter laag, gezien de tegenstrijdige resultaten, de kleine aantallen proefpersonen en het ontbreken van een goede controlegroep.

De grootste gewichtsafname werd gevonden bij deelnemers die de armband *SenseWear* in combinatie met een website 9 maanden hadden gebruikt. In combinatie met educatieve groepssessies over afvallen was het gewichtsverlies 6,6 kg ($p < 0,001$), bij mensen die alleen de armband en de website gebruikten was dat 3,6 kg ($p < 0,001$) en in de controlegroep werd geen verschil gevonden ($p = 0,39$).²⁶ Uit een vergelijking tussen de groepen die geen armband gebruikten en de groepen die hem wel gebruikten bleek dat de deelnemers met armband meer afvielen dan die zonder armband ($p < 0,05$).²⁶

De activiteitsmeter *Fitbit* leidde bij vrouwen met overgewicht niet tot gewichtsafname ($p = 0,61$).²⁴

BESCHOUWING

Deze systematische review laat zien dat de leefstijleffecten van smartphone-apps wisselend zijn. De meeste onderzochte interventies resulteerden in een toename van fysieke activiteit, maar een aantal ook niet. Opvallend is dat die laatste onderzoeken 3 commerciële apps betroffen, namelijk *Lose it!*, *Zombies, Run!* en *MyFitnessPal*, terwijl zich onder de effectieve apps maar 1 commerciële app bevond, *Accupedo-Pro*. We vonden wel enkele apps die een statistisch significant effect hadden op het voedingspatroon, maar in 2 onderzoeken werd dit effect niet gevonden en in 8 onderzoeken werd het niet gemeten. En voor wat betreft het effect op het gewicht waren er ongeveer evenveel onderzoeken die een positief effect vonden als onderzoeken die geen effect zagen.

De geïncludeerde onderzoeken waren voornamelijk kleinschalige RCT's met beperkingen, waaronder relatief kleine aantallen proefpersonen, het ontbreken van een uitgebalanceerde controlegroep en per uitkomst wisselende resultaten. De bewijskracht was daardoor matig tot laag. Toch vonden we positieve effecten van smartphone-apps in onderzoeken met een gemiddeld niveau van bewijsvoering (niveau 2b).^{11,13,14,16}

- Er zijn veel apps beschikbaar op het gebied van gezondheid en fitness, maar het effect van apps en activiteitsmeters op een gezonde leefstijl is weinig onderzocht.
- Apps en activiteitsmeters hebben een globaal positief effect op de fysieke activiteit maar hun effect op gewicht is onduidelijk
- Er is een voorzichtige trend dat apps het voedingspatroon kunnen verbeteren.
- De bewijskracht van onderzoeken naar leefstijleffecten van apps en activiteitsmeters is matig tot laag.
- Om de bruikbaarheid van apps en activiteitsmeters te bevestigen is grootschaliger onderzoek nodig, met beter uitgebalanceerde controlegroepen en follow-up op langere termijn.

Over de effectiviteit van activiteitsmeters in combinatie met een app of website is weinig bekend, maar onze resultaten laten zien dat ook activiteitsmeters in potentie beweeggedrag kunnen stimuleren. Hun invloed op het gewicht was wisselend en hun invloed op de voeding werd niet gemeten. Ook hier moet men er rekening mee houden dat het materiaal een lage bewijskracht had, aangezien er weinig kwalitatief sterke onderzoeken uitgevoerd zijn op dit gebied.

Voor fysieke activiteit houdt de WHO de richtlijn aan van 10.000 stappen per dag of dagelijks 30 min matig intensief bewegen.^{27,28} Aan deze norm droegen de onderzochte apps en activiteitsmeters 16-26% bij qua aantal stappen^{13,16} en 29-89% qua aantal minuten beweging.^{15,23,24} Bovendien konden ze bij mensen met overgewicht leiden tot een gewichtsafname van 1,9-7,2%.^{1,16,19,22,26} Uit eerder onderzoek is gebleken dat een gewichtsverlies van 5-10% de kans op aandoeningen die gerelateerd zijn aan overgewicht al verlaagt,²⁹ en daarbij is het afzien van suikerhoudende dranken en verzadigde vetten en het vergroten van de groente-inname goed voor de gezondheid.²⁸

Dit alles lijkt erop te wijzen dat apps en activiteitsmeters bijdragen aan een gezonde leefstijl. Maar niet in alle onderzoeken werden deze effecten gevonden. Dat kan een aantal redenen hebben: geen uitgebalanceerde controlegroep, het includeren van gezonde proefpersonen met een gezond gewicht of het ontbreken van een individuele aanpak.^{10,12,18,20} Meerdere geïncludeerde onderzoeken benadrukken het belang van een app die op het individu is toegesneden.

Voor veel mensen is het lastig een gedragsverandering vol te houden, daarom is het van belang ook de langetermijneffecten van de interventies te onderzoeken.³⁰ In een

aantal onderzoeken zijn de follow-upmetingen uitgevoerd direct na afloop van de interventie, die 6 tot 9 maanden had geduurd.^{10,11,18,21,26} Slechts in 1 onderzoek was het effect op langere termijn onderzocht, na 2 jaar.²⁰ Voor toekomstig onderzoek is het van belang te focussen op de werkzame elementen van apps. Eerder onderzoek laat zien dat bestaande apps slechts weinig gebruik maken van gedragsveranderingstechnieken.³¹ In dit literatuuroverzicht was het niet mogelijk de effecten van afzonderlijke functies geïsoleerd te meten. Verder onderzoek naar het soort functies en gedragsveranderingstechnieken in apps en naar effecten daarvan is daarom belangrijk.

STERKE EN ZWAKKE PUNTEN

Een sterk punt van deze systematische review is dat hij specifiek gericht was op leefstijlcounseling, wat hem relevant maakt voor de praktijk. Ons onderzoek kent echter ook een paar beperkingen.

Een eerste beperking is dat de interventie niet in alle geïnccludeerde onderzoeken alleen uit een app of activiteitsmeter bestond, maar soms ook uit een mHealth-programma waarvan de app slechts een onderdeel was. Daardoor was het specifieke aandeel van de app in de leefstijluitkomsten onduidelijk. De focus van deze review lag zoveel mogelijk op onderzoeken die interventies met alleen een app vergeleken met andere interventies of met een controlegroep. Het zou interessant zijn om te onderzoeken wat de interactie is tussen apps en verschillende andere componenten, zoals een-op-eengesprekken en online-interventies.

Een tweede beperking is dat in de meeste onderzoeken meer vrouwen dan mannen waren geïnccludeerd, die vaak overgewicht hadden, wat de generaliseerbaarheid van de resultaten verkleint. Aansluitend hierop kan er sprake zijn van selectiebias, aangezien mensen die zich aanmelden voor deelname aan een onderzoek naar leefstijlverbetering vaak al geïnteresseerd zijn in bewegen.

Een derde beperking is dat alle geïnccludeerde onderzoeken in het buitenland zijn uitgevoerd, met doorgaans Engelstalige apps. Dat verkleint de generaliseerbaarheid naar de Nederlandse situatie.

AANBEVELINGEN VOOR DE PRAKTIJK

Welk advies kunnen we zorgprofessionals geven voor het inzetten van apps en activiteitsmeters bij leefstijlcounseling?

Omdat de bewijskracht van de onderzoeken matig tot laag was, kunnen we op dit moment geen concrete apps of activiteitsmeters aanbevelen; daarvoor is verder grootschalig onderzoek nodig. Dat soort onderzoek is belangrijk omdat apps in potentie grote groepen kunnen bereiken en toegevoegde waarde kunnen hebben voor de gebruikers. Ze zouden ook de druk op de zorgprofessionals kunnen verminderen en voor besparingen kunnen zorgen doordat de patiënt vaker zelfstandig aan de slag kan.

Ongeveer de helft van de gebruikte apps is verkrijgbaar in 'app-stores', maar de meeste zijn Engelstalig. De GGD AppStore beschrijft en toetst Nederlandstalige apps die ingezet zouden kunnen worden voor leefstijlverandering (www.ggdappstore.nl). Mogelijk interessante beweegapps zijn *Ring-Ring*, *7 minute workout challenge*, *Looptijden.nl*, *Human*, *Endomondo* en *MyFitnessPal*; mogelijk interessante voedingsapps zijn *Foodzy* en *Mijn Eetmeter*. Het kan in de toekomst interessant zijn de effectiviteit van deze apps uit de GGD AppStore te onderzoeken.

CONCLUSIE

Apps hebben een grotendeels positief effect op de fysieke activiteit. Het effect op voeding is onduidelijk, maar de trend is dat ze het voedingspatroon verbeteren. Het effect op gewicht is onduidelijk. De eerste resultaten voor activiteitsmeters laten zien dat ze de fysieke activiteit verhogen, maar hun effect op voeding is niet onderzocht en voor het effect op gewicht zijn de resultaten tegenstrijdig. Om de bruikbaarheid van apps en activiteitsmeters te bevestigen is grootschaliger onderzoek nodig, met beter uitgebalanceerde controlegroepen en follow-up op langere termijn.

Belangenconflict en financiële ondersteuning: geen gemeld.

Aanvaard op 13 juli 2016

Citeer als: Ned Tijdschr Geneeskd. 2016;160:D329



KIJK OOK OP WWW.NTVG.NL/D329

LITERATUUR

- 1 Berra K, Rippe J, Manson JE. Making physical activity counseling a priority in clinical practice: The time for action is now. *JAMA*. 2015;314:2617-8.
- 2 Global health risks: Mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Genève: World Health Organization; 2009.
- 3 Kievits F. Minder diabetes door leefstijlbegeleiding. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2008;152:2819.
- 4 Reulings PG, van der Lans SM. Hartrevalidatie met leefstijlbegeleiding. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2012;156:A5758.
- 5 Stephens J, Allen J. Mobile phone interventions to increase physical activity and reduce weight: A systematic review. *J Cardiovasc Nurs*. 2013;28:320-9.
- 6 Yuan S, Ma W, Kanthawala S, Peng W. Keep using my health apps: Discover users' perception of health and fitness apps with the UTAUT2 model. *Telemed J E Health*. 2015;21:735-41.
- 7 Bort-Roig J, Gilson ND, Puig-Ribera A, Contreras RS, Trost SG. Measuring and influencing physical activity with smartphone technology: A systematic review. *Sports Med*. 2014;44:671-86.
- 8 Moher D, Hopewell S, Schulz KF, et al. CONSORT 2010 explanation and elaboration: Updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *J Clin Epidemiol*. 2010;63:e1-37.
- 9 Guyatt GH, Oxman AD, Kunz R, et al. Going from evidence to recommendations. *BMJ*. 2008;336:1049-51.
- 10 Allen JK, Stephens J, Dennison Himmelfarb CR, Stewart KJ, Hauck S. Randomized controlled pilot study testing use of smartphone technology for obesity treatment. *J Obes*. 2013;2013:151597.
- 11 Carter MC, Burley VJ, Nykjaer C, Cade JE. Adherence to a smartphone application for weight loss compared to website and paper diary: Pilot randomized controlled trial. *J Med Internet Res*. 2013;15:e32.
- 12 Cowdery J, Majeske P, Frank R, Brown D. Exergame apps and physical activity: The results of the ZOMBIE trial. *Am J Health Educ*. 2015;46:216-22.
- 13 Glynn LG, Hayes PS, Casey M, et al. Effectiveness of a smartphone application to promote physical activity in primary care: The SMART MOVE randomised controlled trial. *Br J Gen Pract*. 2014;64:e384-91.
- 14 Hebden L, Cook A, Ploeg H, King L, Bauman A, Allman-Farinelli M. A mobile health intervention for weight management among young adults: A pilot randomised controlled trial. *J Hum Nutr Diet*. 2014;27:322-32.
- 15 King AC, Hekler EB, Grieco LA, et al. Harnessing different motivational frames via mobile phones to promote daily physical activity and reduce sedentary behavior in aging adults. *PLOS ONE*. 2013;8:e62613.
- 16 Fukuoka Y, Gay CL, Joiner KL, Vittinghoff E. A novel diabetes prevention intervention using a mobile app: A randomized controlled trial with overweight adults at risk. *Am J Prev Med*. 2015;49:223-37.
- 17 Kirwan M, Duncan MJ, Vandelanotte C, Mummery WK. Using smartphone technology to monitor physical activity in the 10,000 steps program: A matched case-control trial. *J Med Internet Res*. 2012;14:e55.
- 18 Laing BY, Mangione CM, Tseng C, et al. Effectiveness of a smartphone application for weight loss compared with usual care in overweight primary care patients: A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*. 2014;161:S5-12.
- 19 Lee W, Chae YM, Kim S, Ho SH, Choi I. Evaluation of a mobile phone-based diet game for weight control. *J Telemed Telecare*. 2010;16:270-5.
- 20 Svetkey LP, Batch BC, Lin P, et al. Cell phone intervention for you (CITY): A randomized, controlled trial of behavioral weight loss intervention for young adults using mobile technology. *Obesity*. 2015;23:2133-41.
- 21 Turner-McGrievy GM, Beets MW, Moore JB, Kaczynski AT, Barr-Anderson DJ, Tate DF. Comparison of traditional versus mobile app self-monitoring of physical activity and dietary intake among overweight adults participating in an mHealth weight loss program. *J Am Med Inform Assoc*. 2013;20:513-8.
- 22 Wharton CM, Johnston CS, Cunningham BK, Sterner D. Dietary self-monitoring, but not dietary quality, improves with use of smartphone app technology in an 8-week weight loss trial. *J Nutr Educ Behav*. 2014;46:440-4.
- 23 Bond DS, Thomas JG, Raynor HA, et al. B-mobile-a smartphone-based intervention to reduce sedentary time in overweight/obese individuals: A within-subjects experimental trial. *PLOS ONE*. 2014;9:e100821.
- 24 Cadmus-Bertram LA, Marcus BH, Patterson RE, Parker BA, Morey BL. Randomized trial of a Fitbit-based physical activity intervention for women. *Am J Prev Med*. 2015;49:414-8.
- 25 Finkelstein J, Bedra M, Li X, Wood J, Ouyang P. Mobile app to reduce inactivity in sedentary overweight women. *Stud Health Technol Inform*. 2015;216:89-92.
- 26 Shuger SL, Barry VW, Sui X, et al. Electronic feedback in a diet-and physical activity-based lifestyle intervention for weight loss: A randomized controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011;8:1-8.
- 27 Tudor-Locke C, Bassett Jr DR. How many steps/day are enough? *Sports Med*. 2004;34:1-8.
- 28 Physical activity and adults: Global strategy on diet, physical activity & health. World Health Organization. http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_adults/en, geraadpleegd op 18 augustus 2016.
- 29 National Institutes of Health. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: The evidence report. Bethesda (MD): National Heart, Lung, and Blood Institute; 1998.
- 30 Marcus BH, Forsyth LH, Stone EJ, et al. Physical activity behavior change: Issues in adoption and maintenance. *Health Psychol*. 2000;19:32.
- 31 Middelweerd A, Mollee JS, van der Wal C, Brug J, Te Velde SJ. Apps to promote physical activity among adults: A review and content analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2014;11:97.