

Het nut van stappentellers voor het monitoren en bevorderen van het lichamelijke activiteiten niveau

Auteurs: ¹Nick H.T. ten Hacken & ²Mathieu H.G. de Greef

¹Afdeling Longziekten, Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG)

²Interfacultair Centrum Bewegingswetenschappen, Rijksuniversiteit Groningen (RUG)

Corresponderende auteur:

N.H.T. ten Hacken

Afdeling Longziekten

Universitair Medisch Centrum Groningen

Postbus 30001

9700 RB Groningen

Groningen

Telefoon: 31-050-3612357

E-mail: n.h.t.ten.hacken@int.umcg.nl

Geen overdruk verkrijgbaar

Kopregel: stappentellers en lichamelijke activiteit

Keywords: stappenteller, pedometer, review

Aantal woorden (zonder samenvatting, legenda's, literatuurverwijzing):

Aantal figuren en tabellen: 2(5) en 1

Samenvatting

De stappenteller is een goedkoop en gebruikersvriendelijk meetinstrument om lichamelijke activiteit te registreren. Hoewel de stappenteller geen intensiteit van loopbewegingen meet, biedt dit apparaat goede mogelijkheden om verschillende doelgroepen in de gezondheidszorg te ondersteunen bij het ontwikkelen van een lichamelijk actieve leefstijl. Niet alleen personen met een verhoogd risico op aandoeningen (overgewicht, hoge bloeddruk), maar ook sedentaire patiënten met bijvoorbeeld Diabetes Mellitus II, hart- en vaatziekte en kanker kunnen op eenvoudige wijze gestimuleerd worden om meer te gaan bewegen. Voor de huisarts en medisch specialist biedt de stappenteller, in combinatie met bestaande effectieve counselingmethoden, zoals de PACE methode, perspectieven om patiënten te ondersteunen bij het ontwikkelen van een gezonde leefstijl.

Abstract

Pedometers are cheap and easy to handle devices which have proven to measure accurately the number of steps taken during a time period (day or week). However, they do not registrate intensity of daily physical activity. In addition, the number of steps depends on age, sexe, body mass and season. Nevertheless, monitoring of daily physical activity with a pedometer may be an effective method to enhance daily physical activity of selected subgroups. For instance, subjects at risk for obesity or hypertension, sedentary patients with diabetes mellitus type II, patients with coronary heart disease and cancer patients can easily be stimulated to become physically active and meet healthy living standards. Pedometers combined with structured counseling (e.g. according to the PACE method) may be an effective strategy for many health care providers to adopt and enhance the healthy lifestyle of sedentary patients.

Inleiding

Bewegingsarmoede heeft, in combinatie met overmatige voedselinname, het laatste decennium geleid tot een wereldwijde epidemie van overgewicht. Overgewicht en bewegingsarmoede kenmerken zich door een aantal gezondheidsrisico's zoals het metabole syndroom en het ontstaan van gezondheidsproblemen zoals diabetes mellitus II, hart en vaatziekten, gewrichtsartrose en osteoporose.

Het betrouwbaar meten van lichamelijke activiteiten is belangrijk om bewegingsarmoede in kaart te brengen. Van de beschikbare registratietechnieken als de dubbel-gelabeld water methode, indirecte calometrie, harttelemetrie, vragenlijsten en dagboekjes, directe observatie en accelerometers zijn stappentellers het meest geschikt om op grote schaal lichamelijke activiteit te meten. Stappentellers zijn aantrekkelijk omdat het relatief goedkope en betrouwbare meetinstrumenten zijn, die niet afhangen van het geheugen en de perceptie van proefpersonen terwijl ze ook geen speciale expertise of meetomgeving vergen. Door hun lage gewicht beïnvloeden ze het lichamelijke activiteiten patroon van een proefpersoon niet. Ten slotte zijn ze aantrekkelijk omdat gemiddeld 85% van ons dagelijkse energieverbruik gependend wordt aan lopen.

In dit artikel worden de mogelijkheden en onmogelijkheden voor het gebruik van stappentellers in de diverse sectoren van onze gezondheidszorg geschetst.

Wat is een stappenteller?

Een stappenteller is een klein apparaatje (c.a. 5x4x2 cm, 25 gram) dat meestal rechts aan de broekriem gedragen wordt (figuur 1b,c), en dat verticale acceleraties $>0.4g$ registreert. De kosten variëren van 7 – 150 euro. In principe wordt de verticale acceleratie van een stap gedetecteerd door een beweegbaar horizontaal hefboompje en geregistreerd door openen van een elektrisch circuit (metaal op metaalcontact), of door bewegen van een telknop (magneetje op hefboom), of door activeren van een piezo-electrisch kristal (figuur 1a). Stappentellers geven alleen het cumulatieve aantal stappen per tijdseenheid weer, dat in artikelen vaak als dag- of weekgemiddelde wordt vermeld. Stappentellers zijn in tegenstelling tot de duurdere en meer geavanceerde accelerometers niet in staat om 3-dimensionale en/of periodieke metingen van ons beweegpatroon te verrichten. Met hetzelfde meetprincipe als bij een fietstachymeter kan door de paslengte te meten, een indruk verkregen worden over de loopafstand. En door gewicht, leeftijd en geslacht in te voeren kan een indruk verkregen worden over de verbruikte energie. Een stappenteller kan sportieve activiteiten als zwemmen, fietsen en aerobics niet betrouwbaar meten, reden waarom vaak een dagboekje meegegeven

wordt om deze activiteiten in tijd te registreren en deze, omgerekend in stappen, bij het aantal geregistreerde stappen per dag of week op te tellen. Omgerekende minuten fietsen, zwemmen of aerobics worden wel aangeduid als stapequivalenten.

Validering

Bij het vaststellen van de soortgenoot validiteit werden stappentellers vergeleken met andere methoden die lichamelijke activiteit meten¹. De output van stappentellers blijkt het beste overeen te komen met die van accelerometers ($r=0.82$) en het slechtste met vragenlijsten waarbij het geheugen ingeschakeld moet worden ($r=0.33$). Bij kinderen², ouderen^{3 4 5}, en personen met overgewicht⁶, claudicatio intermittens^{7 8}, congestief hartfalen^{9 10}, en arthroplastiek^{11 12} is de test-hertestbetrouwbaarheid van stappentellers goed ($r > 0.95$). Een stappenteller is niet geschikt om het energieverbruik bij lichamelijke activiteit te meten.¹³

Er zijn grote verschillen in de betrouwbaarheid tussen de verkrijgbare stappentellers (figuur 2). Opvallend is dat bij lage loopsnelheden (< 2 km/uur) er zowel grote overschattingen als onderschattingen kunnen optreden.^{14 2 15 16 17} Lage loopsnelheden komen vooral voor bij oude of zieke personen. In die situaties wordt aanbevolen een stappenteller met piezo-elektrisch kristal te gebruiken. Bij personen met overgewicht geeft de stappenteller vaak een onderschatting ($r = -0.21$) van het werkelijk gezette aantal stappen.¹⁸ Men veronderstelt dat de verticale loopacceleraties door het buikvet gesmoord worden en daarmee onvoldoende aan de stappenteller worden doorgegeven. In zo een situatie kan men de stappenteller achter op de broekriem ter hoogte van het heiligbeen plaatsen.

Referentiewaarden

Wetenschappelijk onderzoek naar lichamelijke activiteit met behulp van stappentellers staat nog in de kinderschoenen. Bestaand onderzoek is uitgevoerd bij kleine steekproeven, waardoor nog geen adequaat inzicht bestaat in referentiewaarden voor op populatieniveau en specifieke doelgroepen. Bij een recente Amerikaanse studie werden 209 volwassenen met een gemiddelde leeftijd van 48 jaar geïnccludeerd.¹⁹ Het gemiddelde aantal stappen per dag na een week dragen van de stappenteller bedroeg 5.931. Tijdens weekenddagen werden gemiddeld c.a. 1000 stappen per dag minder gezet dan door de week, en tijdens niet-werk dagen c.a. 2400 stappen minder dan tijdens werkdagen. In een Zwitserse studie onder 493 volwassenen in de leeftijd van 25 -74 jaar bedroeg het gemiddelde aantal stappen per dag 9.931.²⁰ Onderzoek onder een groep fitte proefpersonen die gedurende het hele jaar een stappenteller

droegen liet gemiddeld 10.082 stappen per dag zien.²¹ Een belangrijke bevinding was dat in de zomer er significant meer stappen gezet werden dan in de winter.

Epidemiologisch onderzoek onder schoolkinderen in Wales in de leeftijd van 8-10 jaren liet zien dat jongens gemiddeld 16.035 stappen per dag zetten, en meisjes 12.729.²² Tot nu toe ontbreken referentiewaarden voor leeftijd en geslacht, gecorrigeerd per seizoen. Het is aannemelijk dat met het oog op het evalueren en stimuleren van beweeggedrag, referentiewaarden naar leeftijd, geslacht, urbanisatiegraad en ziektebeeld, gespecificeerd dienen te worden.

Hoeveel stappen per dag zijn gezond?

10.000 stappen per dag wordt tegenwoordig gezien als een mogelijkheid om gezondheid te onderhouden.²³ Deze norm is c.a. 40 jaren geleden bedacht toen de eerste pedometer op de markt kwam onder de naam *manpo-kei* (letterlijk tienduizend stappen meter). Relateren we de resultaten van de Amerikaanse epidemiologische studie¹⁹ aan deze norm dan zet slechts 14% van alle volwassenen in Amerika voldoende stappen, terwijl slechts 6% van de personen ouder dan 65 jaar aan deze norm voldoet.

De richtlijn met betrekking tot de hoeveelheid lichamelijke activiteit die nodig is om de gezondheid te bevorderen is het afgelopen decennium sterk veranderd. Tot halverwege de jaren negentig werden de richtlijnen van het American College of Sport Medicine (ACSM) gehanteerd waarin de nadruk lag op het bevorderen van cardiorespiratoire fitheid (de fitheidsnorm). Deze richtlijnen, die oorspronkelijk in 1954 zijn ontwikkeld door inspanningsfysiologen, gingen ervan uit dat drie tot vijf dagen per week gedurende 15 tot 60 minuten trainen op 55-90% van de maximale hartslag nodig was om fitheid te bevorderen.²⁴

In de loop van de jaren negentig is de nadruk van het bevorderen van fitheid verlegd naar het onderhouden van gezondheid (de gezondheidsnorm). De aanleiding tot deze verandering vormde de resultaten van epidemiologisch onderzoek waaruit bleek dat voldoende bewegen aantoonbaar positieve effecten had op ziekterisicofactoren (hypertensie, overgewicht), morbiditeit (hart- en vaatziekten, diabetes mellitus II, kanker) en mortaliteit. Daarbij werd ook duidelijk dat niet alleen intensieve fysieke training, maar ook matig intensieve alledaagse vormen van bewegen zoals wandelen positieve effecten op de gezondheid hadden. Vanaf 1996 adviseerde de ACSM om voor het onderhouden van de gezondheid van volwassenen 30 minuten matig intensief te bewegen per dag op tenminste 5 dagen per week. Voor kinderen werd uitgegaan van 60 minuten per dag en voor ouderen en

chronisch zieken werd de duur en intensiteit afhankelijk gesteld van de conditie en lichamelijke beperkingen.

In Nederland zijn de ACSM richtlijnen vertaald in de Nederlandse Norm Gezond Bewegen die in 2000 werd geïntroduceerd.²⁵ In 2002 werd door het Institute of Medicine de ACSM richtlijnen aangescherpt ten behoeve van de preventie van overgewicht. Het Institute of Medicine formuleerde als richtlijn dat tenminste 60 minuten per dag matig intensief bewegen nodig was om overgewicht te voorkomen.²⁶ In Nederland is een soortgelijke richtlijn door de Gezondheidsraad geformuleerd in haar advies Overgewicht en Obesitas.²⁷ Het bevorderen van leefstijlactiviteiten en het gebruik van stappentellers daarbij heeft geleid tot het hanteren van richtlijn van 10.000 stappen (wat neerkomt op een verbranding van ongeveer 300-400 Kcal) per dag voor volwassenen. Onderzoek heeft aangetoond dat 8.000 – 11.000 stappen overeenkomen met ongeveer 30 minuten matig intensief bewegen.^{28 29}

Tot op heden ontbreekt wetenschappelijk onderzoek naar de dosis-respons relatie tussen het aantal stappen per dag en gezondheid. Er zijn aanwijzingen dat 10.000 stappen positieve effecten heeft op lichaamsgewicht van volwassenen, de glucose intolerantie, vetstofwisseling en hypertensie.²³ Dat neemt niet weg dat bij ontbreken van goed uitgevoerd onderzoek de doelstellingen geïndividualiseerd dienen te worden. Een nogal willekeurige indeling van verschillende activiteiten niveaus is weergegeven in tabel 1.

Toepassingsgebieden voor de stappenteller

Stappentellers zijn tot nu toe o.a. gebruikt bij inactiviteit, overgewicht, zwangerschap, diabetes mellitus, hypertensie, claudicatio intermittens, trombose, hartfalen, COPD, respiratoire insufficiëntie, CVA, Parkinsonisme, gewrichtsaandoeningen, osteoporosis en kanker. Stappentellers kunnen in dwarsdoorsnede-onderzoek gebruikt worden als middel om bewegingsarmoede te registreren, in lengtedoorsnede-onderzoek om veranderingen in het fysieke activiteiten niveau te evalueren, en in interventiestudies als middel om bewegen te stimuleren. Een bekend voorbeeld van deze laatste toepassing is het FIRST STEP onderzoek voor obese inactieve patiënten met diabetes mellitus II.³⁰ Hierbij werd de stappenteller gebruikt in een leefstijlinterventieprogramma bestaande uit een inductie- en consolidatiefase van ieder 1 maand. De inductiefase bestond uit 4 groepsbijeenkomsten met een vast schema: rapportage van de eigen voortgang, kleine groepswandelingen (de eerste avond 10 minuten, de tweede 20 minuten, de derde en vierde 30 minuten), groepsdiscussies om strategieën te plannen, en ten slotte het benoemen van individuele doelen voor de komende week. De stappenteller werd dagelijks gebruikt ter registratie en motivatie. In de consolidatiefase

werden de groepsbijeenkomsten vervangen door enkele telefonische contacten met een professionele begeleider. Twee maanden na de interventie zette de experimentele groep gemiddeld c.a. 9.000 stappen per dag, dat wil zeggen circa 3.000 meer dan bij aanvang. De controle groep zette gemiddeld 650 stappen minder dan bij aanvang. Helaas waren 4 maanden na de interventie de groepsverschillen niet significant meer. Dit suggereert dat het voorschrijven van extra stappen met ondersteuning van een stappenteller hoge eisen stelt aan de begeleiding. Concrete aanknopingspunten voor begeleiding worden geboden door de PACE (Physician based Assessment and Counseling for Exercise) methode die ontwikkeld is in Amerika en de hulpverlener de mogelijkheid biedt om patiënten in korte tijd een op maat gesneden beweegadvies te geven. Inmiddels is vastgesteld dat de PACE methode het beweeggedrag van patiënten inderdaad bevordert.^{31 32}

Gelet op de toepassingsmogelijkheden van de stappenteller is het een geschikt instrument om beweeggedrag van vooral sedentaire groepen patiënten te beïnvloeden door fysiotherapeuten, huisartsen, en specialisten uit verschillende lijnen van onze gezondheidszorg.

Een mogelijke aanpak voor huisartsenpraktijken en eerstelijns gezondheidscentra is het aanbieden van “Bewegen op Recept.” aan patiënten. Onder deze noemer bestaan verschillende varianten om specifieke doelgroepen te stimuleren meer te gaan bewegen in het dagelijkse leven met behulp van stappentellers. Zo heeft de British Heart Foundation via de eerstelijns gezondheidszorg een bewegen op recept project uitgevoerd onder de noemer “Walking the way to Health”. Inmiddels zijn er 85.000 pedometers via huisartsen verspreid onder Britse sedentaire patiënten met overgewicht en hypertensie (zie www.whi.org.uk/). In Nederland is er in Den Haag op initiatief van de “Stichting ter ondersteuning van de gezondheidszorg en maatschappelijke dienstverlening Den Haag” door huisartsen een “Bewegen op Recept” project uitgevoerd voor mensen met een lage sociaal economische status in een achttal achterstandwijken (www.bewegenoprecept.nl). De huisartsen werkten hierbij samen met lokale zorg- en sportorganisaties. Daarnaast bestaat in Nederland het COACH project waarbij specifieke sedentaire patiëntengroepen zoals Diabetes type 2 patiënten, COPD patiënten, patiënten met obesitas en coronaire hartziekte patiënten met behulp van een stappenteller en exercise counseling begeleid worden om meer te gaan bewegen in het dagelijkse leven. De exercise counseling kan gegeven worden door bijvoorbeeld praktijkondersteuners, thuiszorg, of fysiotherapeuten (zie www.coachmethode.nl). COACH is een evidence based methode die in de toekomst mogelijk vergoed gaat worden door de ziektekostenverzekeraars.

Conclusie

De stappenteller is een goedkoop en gebruikersvriendelijk meetinstrument dat bewezen heeft op een nauwkeurige manier onder verschillende omstandigheden het aantal stappen te registreren. Een probleem is het ontbreken van referentiewaarden terwijl leeftijd, geslacht, lichaamsgewicht en seizoen van invloed zijn. De stappenteller is o.i. een geschikt screenings- en interventiemiddel bij de preventie en behandeling van een aantal ziekte- en toestandsbeelden welke gepaard gaan met bewegingsarmoede. Onzorgvuldig voorschrijven van de stappenteller en ondeskundige begeleiding zijn o.i. potentiële risico's.

Reference List

1. Tudor-Locke, C., Williams, J. E., Reis, J. P., and Pluto, D. Utility of pedometers for assessing physical activity: convergent validity. *Sports Med* 2002;32:795-808.
2. Beets, M. W., Patton, M. M., and Edwards, S. The accuracy of pedometer steps and time during walking in children. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37:513-520.
3. Bassey, E. J., Dallosso, H. M., Fentem, P. H., Irving, J. M., and Patrick, J. M. Validation of a simple mechanical accelerometer (pedometer) for the estimation of walking activity. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1987;56:323-330.
4. Suzuki, R., Ogawa, M., Otake, S., Izutsu, T., Tobimatsu, Y., Izumi, S., and Iwaya, T. Analysis of activities of daily living in elderly people living alone: single-subject feasibility study. *Telemed J E Health* 2004;10:260-276.
5. Cyarto, E. V., Myers, A. M., and Tudor-Locke, C. Pedometer accuracy in nursing home and community-dwelling older adults. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36:205-209.
6. Fogelholm, M., Hiilloskorpi, H., Laukkanen, R., Oja, P., Van Marken, Lichtenbelt W., and Westerterp, K. Assessment of energy expenditure in overweight women. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:1191-1197.
7. Gardner, A. W and Poehlman, E. T. Assessment of free-living daily physical activity in older claudicants: validation against the doubly labelled water technique. *J Gerontol Med Sci* 1998;53A:M275-M280.
8. Sieminski, D. J., Cowell, L. L., Montgomery, P. S., Pillai, S. B., and Gardner, A. W. Physical activity monitoring in patients with peripheral arterial occlusive disease. *J Cardiopulm Rehabil* 1997;17:43-47.
9. Hoodless, D. J., Stainer, K., Savic, N., Batin, P., Hawkins, M., and Cowley, A. J. Reduced customary activity in chronic heart failure: assessment with a new shoe-mounted pedometer. *Int J Cardiol* 1994;43:39-42.
10. Houghton, A. R., Harrison, M., Cowley, A. J., and Hampton, J. R. Assessing exercise capacity, quality of life and haemodynamics in heart failure: do the tests tell us the same thing? *Eur J Heart Fail* 2002;4:289-295.
11. Feller, J. A., Kay, P. R., Hodgkinson, J. P., and Wroblewski, B. M. Activity and socket wear in the Charnley low-friction arthroplasty. *J Arthroplasty* 1994;9:341-345.
12. Schmalzried, T. P., Shepherd, E. F., Dorey, F. J., Jackson, W. O., dela, Rosa M., Fa'vae, F., McKellop, H. A., McClung, C. D., Martell, J., Moreland, J. R., and Amstutz, H. C. The John Charnley Award. Wear is a function of use, not time. *Clin Orthop Relat Res* 2000;36-46.
13. Leenders, N. Y., Sherman, W. M., Nagaraja, H. N., and Kien, C. L. Evaluation of methods to assess physical activity in free-living conditions. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33:1233-1240.

14. Bassett, D. R., Jr., Ainsworth, B. E., Leggett, S. R., Mathien, C. A., Main, J. A., Hunter, D. C., and Duncan, G. E. Accuracy of five electronic pedometers for measuring distance walked. *Med Sci Sports Exerc* 1996;28:1071-1077.
15. Crouter, S. E., Schneider, P. L., Karabulut, M., and Bassett, D. R., Jr. Validity of 10 electronic pedometers for measuring steps, distance, and energy cost. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:1455-1460.
16. Le Masurier, G. C. and Tudor-Locke, C. Comparison of pedometer and accelerometer accuracy under controlled conditions. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:867-871.
17. Melanson, E. L., Knoll, J. R., Bell, M. L., Donahoo, W. T., Hill, J. O., Nysse, L. J., Lanningham-Foster, L., Peters, J. C., and Levine, J. A. Commercially available pedometers: considerations for accurate step counting. *Prev Med* 2004;39:361-368.
18. Tudor-Locke, C., Williams, J. E., Reis, J. P., and Pluto, D. Utility of pedometers for assessing physical activity: construct validity. *Sports Med* 2004;34:281-291.
19. Tudor-Locke, C., Ham, S. A., Macera, C. A., Ainsworth, B. E., Kirtland, K. A., Reis, J. P., and Kimsey, C. D., Jr. Descriptive epidemiology of pedometer-determined physical activity. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36:1567-1573.
20. Sequeira, M. M., Rickenbach, M., Wietlisbach, V., Tullen, B., and Schutz, Y. Physical activity assessment using a pedometer and its comparison with a questionnaire in a large population survey. *Am J Epidemiol* 1-11-1995;142:989-999.
21. Tudor-Locke, C., Bassett, D. R., Swartz, A. M., Strath, S. J., Parr, B. B., Reis, J. P., Dubose, K. D., and Ainsworth, B. E. A preliminary study of one year of pedometer self-monitoring. *Ann Behav Med* 2004;28:158-162.
22. Rowlands, A. V., Eston, R. G., and Ingledew, D. K. Relationship between activity levels, aerobic fitness, and body fat in 8- to 10-yr-old children. *J Appl Physiol* 1999;86:1428-1435.
23. Tudor-Locke, C. and Bassett, D. R., Jr. How many steps/day are enough? Preliminary pedometer indices for public health. *Sports Med* 2004;34:1-8.
24. American College of Sports Medicine. Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 1991;4:
25. Kemper, H. C., Ooinedijk, W. T. M., and Stiggelhout, M. Consensus over de Nederlandse norm voor gezond bewegen. *TSG* 2000;78:180-184.
26. IOM (Institute of Medicine). Dietary Reference Intakes: Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. 2002;
27. Gezondheidsraad. Overgewicht en obesitas. Advies 2003/07. 2003;
28. Tudor-Locke, C. E., Bell, R. C., Myers, A. M., Harris, S. B., Lauzon, N., and Rodger, N. W. Pedometer-determined ambulatory activity in individuals with type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract* 2002;55:191-199.

29. Welk, G. J., Differding, J. A., Thompson, R. W., Blair, S. N., Dziura, J., and Hart, P. The utility of the Digi-walker step counter to assess daily physical activity patterns. *Med Sci Sports Exerc* 2000;32:S481-S488.
30. Tudor-Locke, C., Bell, R. C., Myers, A. M., Harris, S. B., Ecclestone, N. A., Lauzon, N., and Rodger, N. W. Controlled outcome evaluation of the First Step Program: a daily physical activity intervention for individuals with type II diabetes. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28:113-119.
31. Calfas, K. J., Sallis, J. F., Zabinski, M. F., Wilfley, D. E., Rupp, J., Prochaska, J. J., Thompson, S., Pratt, M., and Patrick, K. Preliminary evaluation of a multicomponent program for nutrition and physical activity change in primary care: PACE+ for adults. *Prev Med* 2002;34:153-161.
32. Patrick, K., Sallis, J. F., Prochaska, J. J., Lydston, D. D., Calfas, K. J., Zabinski, M. F., Wilfley, D. E., Saelens, B. E., and Brown, D. R. A multicomponent program for nutrition and physical activity change in primary care: PACE+ for adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2001;155:940-946.

Tabel 1 Indeling stappenactiviteiten niveau

<5000	passief (sedentair)
5000 – 7499	lage activiteit
7500 – 9999	ietwat actief
≥10000	actief
>12500	zeer actief

Legende figuren

Figuur 1

De stappenteller (Yamax Digiwalker SW-200) wordt bevestigd aan de broekriem en kan op deze manier gemakkelijk afgelezen worden (linker panel). De gele knop reset het totaal aantal stappen op nul. Deze stappenteller wordt het best rechts aan de broeksriem ter hoogte van de spina iliaca anterior superior gedragen (middelste panel). Op het rechter panel is de horizontale hefboom zichtbaar die de acceleraties detecteert. Het piëzo-electrisch element (rechts onder) genereert bij iedere acceleratie een elektrische impuls.

Figuur 2

Effect van wandelsnelheid op de betrouwbaarheid van 10 pedometers. Tien gezonde personen (leeftijd 33 ± 12 jaren) liepen op een loopband met verschillende snelheid (54, 67, 80, 94 en 107 m/min) gedurende 5 minuten. Het aantal met de pedometer waargenomen stappen werd vergeleken met het werkelijke aantal stappen en uitgedrukt als een percentage (Y-as). Vergeleken werden: Yamasa Sleleton (SK), Sportline 330 (SL330), en 345 (SL345), Omron (OM), Yamax Digiwalker SW-701 (DW), Kenz Liferecorder (KZ), New Lifestyles NL-2000 (NL), Oregon Scientific (OR), Freestyle Pacer Pro (FR), en Walk4Life LS (WL). Met toestemming van referentie ¹⁵.

Figuur 1 Plaats en mechanisme van de pedometer



Figuur 2 De betrouwbaarheid van 10 pedometers

