

Het effect van lichamelijke activiteit op arm-, nek- en schouderklachten

Swenneke van den Heuvel, Judith Heinrich, Mariëlle Jans, Allard van der Beek, Paulien Bongers

Inleiding

Het is algemeen bekend dat lichamelijke activiteit een gunstige invloed heeft op de gezondheid. Die invloed is in wetenschappelijk onderzoek aangetoond voor verschillende ziektematen, zoals sterfte,^{1,2} hart- en vaatziekten,^{1,3,4} en kanker.^{1,4-6} Of lichamelijke activiteit echter ook klachten van het bewegingsapparaat kan voorkomen, is nog onduidelijk. Hildebrandt et al. vonden in hun literatuuronderzoek wel een verband tussen bewegen in de vrije

Samenvatting

Van den Heuvel S, Heinrich J, Jans M, Van der Beek A, Bongers P. Het effect van lichamelijke activiteit op arm-, nek- en schouderklachten. Huisarts Wet 2007;50(3):91-4.

Doel van ons onderzoek was, na te gaan of verschillende vormen van lichamelijke activiteit in de vrije tijd een preventief effect hebben op arm-, nek- en schouderklachten en op ziekteverzuim vanwege deze klachten. Wij deden dit aan de hand van gegevens uit een prospectief cohortonderzoek onder 1742 werknemers met een follow-upperiode van 3 jaar. De onderzochte lichamelijke activiteiten bestonden uit sporten en actief woon-werkverkeer. Wij analyseerden de gegevens met behulp van *generalized estimating equation* (de GEE-methode). Sporten bleek een preventief effect te hebben op nek- en schouderklachten (OR 0,82; 95%-BI 0,67-0,99), maar niet op armklachten. Sporten bleek ook een preventief effect te hebben op zowel kort (OR 0,48; 95%-BI 0,28-0,84) als langdurig (OR 0,37; 95%-BI 0,17-0,84) ziekteverzuim in verband met arm-, nek- of schouderklachten. Een hoge gemiddelde frequentie (3 uur per week of meer) heeft minder effect dan langdurig volgehouden sportbeoefening (10 maanden per jaar of meer). Ook actief woon-werkverkeer lijkt een preventief effect te hebben op arm-, nek- en schouderklachten en het daarmee geassocieerde ziekteverzuim, maar de analyses lieten geen significant verband zien.

TNO Kwaliteit van Leven | Arbeid, Postbus 718, 2130 AS Hoofddorp; dr. S.G. van den Heuvel en J. Heinrich, onderzoekers; prof.dr.ir. P.M. Bongers, hoofd afdeling Veilig en Gezond Werken. TNO Kwaliteit van Leven/Preventie en Zorg; dr. M.P. Jans, onderzoeker/adviseur; VUmc, Amsterdam; dr. A.J. van der Beek, universitair hoofddocent Arbeid en Gezondheid.

Correspondentie: Swenneke.vandenheuvel@tno.nl

Mogelijke belangenverstreming: niets aangegeven.

Een uitgebreide versie van dit artikel werd eerder gepubliceerd als: Van den Heuvel SG, Heinrich J, Jans MP, van der Beek AJ, Bongers PM. The effect of physical activity in leisure time on neck and upper limb symptoms. *Prev Med* 2005;41:260-7.

tijd en klachten van het bewegingsapparaat, maar de resultaten van de diverse onderzoeken waren niet geheel consistent.⁷ Twee andere literatuuronderzoeken, naar de relatie tussen bewegen in de vrije tijd en rugklachten, kwamen tot enigszins verschillende conclusies: Hoogendoorn et al. concluderen dat er geen bewijs is voor zo'n relatie, Vuori concludeert dat lichamelijke activiteit wel een preventieve werking zou kunnen hebben.^{8,9}

De meeste onderzoeken naar het verband tussen lichamelijke activiteit en klachten van het bewegingsapparaat gaan over rugklachten. Onderzoeken naar het verband met arm-, nek- en schouderklachten zijn zeldzaam. Ariëns et al. vonden in een literatuuronderzoek naar risicofactoren voor nekkklachten geen duidelijk bewijs dat lichamelijke activiteit een gunstig effect heeft op deze klachten. Zij troffen echter nauwelijks kwalitatief goede onderzoeken aan.¹⁰ In een recenter onderzoek naar het effect van lichamelijke activiteit op schouderklachten bij bosbouwwerkers concluderen Miranda et al. dat lichamelijke activiteit in ieder geval eerder beschermend dan beschadigend werkt.¹¹

Er zijn ook gerandomiseerde gecontroleerde onderzoeken uitgevoerd naar het effect van programma's die bewegen in de vrije tijd stimuleren. Volgens het literatuuronderzoek van Proper et al. leveren zij sterk bewijs dat bewegingsprogramma's op het werk een positief effect hebben op klachten van het bewegingsapparaat; de meeste trials hadden echter betrekking op rugklachten.¹² Een RCT dat het effect van een individueel counselingprogramma onderzocht, leverde geen statistisch significante resultaten op voor arm-, nek- en schouderklachten.¹³

Kortom, er zijn wel aanwijzingen dat lichamelijke activiteit arm-, nek- en schouderklachten helpt voorkomen, maar onderzoeken van goede kwaliteit zijn schaars. Ons onderzoek kan meer licht op dit thema werpen, omdat we de beschikking hebben over longitudinale gegevens. Onze vraagstelling is: heeft lichamelijke activiteit een preventief effect op arm-, nek- en schouderklachten en op het ziekteverzuim vanwege deze klachten? Wij onderzochten dit binnen een populatie van werkende mensen. Omdat men ervan mag uitgaan dat mensen met zittend werk meer voordeel hebben van bewegen in hun vrije tijd dan mensen die toch al veel bewegen op het werk, besteden we apart aandacht aan deze groep.

Methoden

Wij hebben onze gegevens ontleend aan een longitudinaal onderzoek onder werknemers in verschillende beroepen, naar risicofactoren voor met name rug-, nek- en schouderklachten. Dit onderzoek startte in 1994 met een basismeting, in 1995-1997 gevolgd door drie jaarlijkse vragenlijstmetingen. Bij de basismeting vulden

Wat is bekend?

► Lichamelijke activiteit heeft in het algemeen een gunstige invloed op de gezondheid, maar of het ook een preventief effect heeft op arm-, nek- en schouderklachten is nog niet onderzocht.

Wat is nieuw?

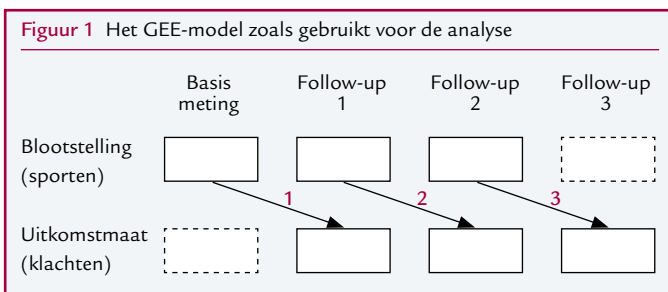
► Sportbeoefening gedurende het hele jaar heeft een gunstig effect op nek- en schouderklachten en op het daarmee geassocieerde ziekteverzuim.

1789 van de benaderde 2064 werknemers de vragenlijst in, wat neerkomt op een respons van 87%. De 34 deelnemende bedrijven registreerden bovendien volgens een standaardprotocol op speciale formulieren de begin- en einddata van alle ziekteverzuimperiodes van 1994 tot 1998. Uiteindelijk verkregen de onderzoekers bruikbare ziekteverzuimgegevens van 21 bedrijven.

De vragenlijsten leverden gegevens over leeftijd, geslacht, roken, alcoholconsumptie, zittend werk, woon-werkverkeer, sportbeoefening en arm-, nek- en schouderklachten. Elk jaar werd de deelnemers gevraagd welke lichamenlijk inspannende sporten zij de laatste twaalf maanden hadden beoefend en hoe lang (aantal uren per week en aantal maanden per jaar). Sporten die niet lichamenlijk inspannend waren, telden niet mee. Op basis hiervan construeerden wij twee variabelen: het aantal maanden in het afgelopen jaar dat de respondent aan intensieve sportbeoefening heeft gedaan (0-3 maanden, 4-9 maanden en 10 of meer maanden), en het gemiddelde aantal uren per week (minder dan 1 uur, 1 tot 3 uur en 3 of meer uren).

De vragenlijsten bevatten een aangepaste versie van de Nordic questionnaire¹⁴ om de arm-, nek- en schouderklachten te meten. De respondenten moesten de aanwezigheid van deze klachten in de afgelopen twaalf maanden scoren op een vierpuntsschaal: zelden of nooit, soms, regelmatig, langdurig.

Wij analyseerden de gegevens met behulp van de GEE-methode (*generalized estimating equation*, zie figuur 1), ontwikkeld door Liang en Zeger.¹⁵ Daarvoor gebruikten wij de Proc-Genmod-procedure in het softwarepakket SAS (versie 6.12).¹⁶



Uitkomstmaten waren het regelmatig of langdurig optreden van klachten (aan nek of schouder enerzijds en aan elleboog, pols of hand anderzijds) en het ziekteverzuim door deze klachten. Voor het ziekteverzuim konden wij geen onderscheid maken in armklachten enerzijds en nek- en schouderklachten anderzijds. Als

determinanten definieerden wij sportbeoefening en actief woon-werkverkeer (fietsen of lopen naar het werk). Omdat een actieve levensstijl vaak samengaat met bepaalde levensstijlvariabelen en persoonskenmerken, corrigeerden wij de resultaten voor leeftijd, geslacht, roken en alcoholconsumptie. Bovendien voerden wij gestratificeerde analyses uit voor werknemers met zittend werk en voor werknemers die tijdens hun beroepsuitoefening al lichamenlijk actief zijn, omdat het effect van bewegen in de vrije tijd anders kan zijn in beide groepen.

Voor een uitgebreidere beschrijving van de gebruikte methode verwijzen wij naar onze oorspronkelijke publicatie.¹⁷

Resultaten

Het voorkomen van klachten en ziekteverzuim

Van de 1312 werknemers van wie complete gegevens beschikbaar waren, gaf 40% tijdens follow-upmetingen aan dat zij in het afgelopen jaar regelmatig of langdurig nek- of schouderklachten hadden gehad. Zeventien procent deed dat bij één, 11% bij twee en 12% bij alle metingen. Drieëntwintig procent gaf elleboog-, pols- of handklachten aan (hier verder armlklachten genoemd): 13% deed dat bij één, 6% bij twee en 4% bij alle metingen.

Voor het ziekteverzuim beschikten wij over de complete gegevens van 687 werknemers. Van hen had 13% tijdens de follow-upmetingen verzuimd vanwege arm-, nek- of schouderklachten: 10% tijdens één jaar, 2% tijdens twee en 0,6% tijdens alle follow-upjaren. Langdurig ziekteverzuim vanwege deze klachten (minstens 21 dagen) kwam in 7% van de gevallen voor: 5% tijdens één, 1% tijdens twee en 0,3% tijdens alle follow-upjaren.

Het effect van sportbeoefening

Tabel 1 geeft de resultaten weer van de ongecorrigeerde en gecorrigeerde GEE-analyses, met klachten en ziekteverzuim als uitkomstmaten en sportbeoefening als de determinant. Uit de tabel blijkt dat sportbeoefening gedurende ten minste tien maanden per jaar een preventief effect heeft op het ontstaan van nek- en schouderklachten. Gunstiger nog was het preventieve effect op langdurig ziekteverzuim. Een hoge gemiddelde frequentie van sportbeoefening (drie uur per week of meer) had minder effect dan de continuïteit ervan (tien maanden per jaar of meer). Wij vonden geen relatie tussen sportbeoefening en armlklachten.

Het effect van actief woon-werkverkeer

Actief woon-werkverkeer wil zeggen naar het werk fietsen of lopen. Het kan ook betekenen dat men een gedeelte van de afstand loopt of fietst, bijvoorbeeld naar het station. Actief woon-werkverkeer lijkt een preventief effect te hebben op nek- en schouderklachten en op het ziekteverzuim door deze klachten, maar de analyses lieten geen significante verbanden zien.

Zittend werk

De kleine aantallen lieten geen gestratificeerde analyse toe van de relatie tussen actief woon-werkverkeer en verzuim. Met de uitkomstmaat lang verzuim konden wij geen enkele gestratificeerde

Tabel 1 Resultaten van de GEE-analyses naar het effect van sportbeoefening

Uitkomstmaat	Duur/intensiteit	Observaties*		Ongecorrigeerde OR†		Gecorrigeerde OR‡	
		%	n	OR	95%-BI	OR	95%-BI
Nek- en schouderklachten	0-3 maanden per jaar	55%	2385	1,00		1,00	
	4-9 maanden per jaar	15%	630	0,97	0,80-1,16	0,99	0,79-1,25
	≥ 10 maanden per jaar	30%	1310	0,87	0,74-1,01	0,82	0,67-0,99§
	< 1 uur per week	60%	2582	1,00		1,00	
	1-3 uren per week	19%	837	0,90	0,76-1,07	0,93	0,75-1,14
	≥ 3 uren per week	21%	905	0,91	0,76-1,09	0,93	0,75-1,15
Armlkachten	0-3 maanden per jaar	55%	2385	1,00		1,00	
	4-9 maanden per jaar	15%	630	1,10	0,87-1,40	1,15	0,88-1,50
	≥ 10 maanden per jaar	30%	1310	1,00	0,82-1,23	0,96	0,77-1,21
	< 1 uur per week	60%	2582	1,00		1,00	
	1 to 3 uren per week	19%	837	1,00	0,80-1,26	1,04	0,80-1,35
	≥ 3 uren per week	21%	905	0,93	0,74-1,18	0,90	0,69-1,16
Ziekteverzuim door arm-, nek- of schouderklachten	0-3 maanden per jaar	55%	1385	1,00		1,00	
	4-9 maanden per jaar	14%	342	0,95	0,59-1,54	1,13	0,67-1,93
	≥ 10 maanden per jaar	31%	777	0,42	0,25-0,69**	0,48	0,28-0,84§
	< 1 uur per week	59%	1486	1,00		1,00	
	1 to 3 uren per week	19%	481	0,57	0,35-0,92§	0,69	0,40-1,18
	≥ 3 uren per week	21%	536	0,58	0,35-0,96§	0,62	0,34-1,11
Langdurig ziekteverzuim (> 3 weken) door arm, nek- of schouderklachten	0-3 maanden per jaar	55%	1385	1,00		1,00	
	4-9 maanden per jaar	14%	342	0,97	0,51-1,85	1,12	0,56-2,27
	≥ 10 maanden per jaar	31%	777	0,28	0,13-0,59**	0,37	0,17-0,84§
	< 1 uur per week	59%	1486	1,00		1,00	
	1-3 uren per week	19%	481	0,56	0,29-1,08	0,75	0,37-1,49
	≥ 3 uren per week	21%	536	0,35	0,16-0,76**	0,39	0,15-0,97§

* Observaties zonder missings op uitkomstmaat en blootstellingsvariabele.

† Odds ratio and 95% betrouwbaarheidsinterval uit de ongecorrigeerde GEE-analyses;

‡ Odds ratio and 95% betrouwbaarheidsinterval uit de multivariate GEE-analyses, waarbij gecorrigeerd is voor alcoholconsumptie, roken, leeftijd, geslacht en de waarde van de uitkomstmaat ten tijde van de meting van de blootstellingsmaat.

§ $p < 0,05$

** $p < 0,005$

analyse uitvoeren. De wél uitgevoerde gestratificeerde analyses laten zien dat de eerder gevonden relaties tussen langdurige sportbeoefening (minstens tien maanden per jaar) en nek- en schouderklachten en kort ziekteverzuim alleen statistisch significant zijn voor werknemers met zittend werk.

Beschouwing

De vraagstelling van dit onderzoek luidde: heeft lichamelijke activiteit een preventief effect op arm-, nek- en schouderklachten en op ziekteverzuim vanwege deze klachten? Dit lijkt inderdaad het geval te zijn. Het grootste effect zien we bij het ziekteverzuim. Werknemers die niet sporten, hebben een bijna driemaal zo hoog risico op langdurig ziekteverzuim als werknemers die ten minste tien maanden per jaar sporten. Er waren ook aanwijzingen dat actief woon-werkverkeer (fietsen of lopen naar het werk) een preventief effect kan hebben, maar dit effect was niet statistisch significant. Een opvallend resultaat is dat vooral sportbeoefening die vrijwel het gehele jaar wordt volgehouden een gunstig effect heeft.

Beperkingen

Bij onderzoek naar het effect van lichamelijke activiteit op gezondheid wordt de interpretatie van de resultaten vaak bemoeilijkt door de kip-of-eikwestie. Gevonden relaties kunnen duiden op een gunstig effect van lichamelijke activiteit, maar het is ook denkbaar dat mensen zonder klachten eerder gaan sporten en langer blijven sporten dan degenen die zich minder goed voelen. In longitudi-

naal onderzoek kan men dit probleem voor een groot gedeelte ondervangen. Het inbouwen van een tussenpoos (*time lag*) tussen blootstelling en uitkomstmeting, waarbij de blootstelling voorafgaat aan de uitkomst, maakt het mogelijk om de omgekeerde relatie (de uitkomst veroorzaakt de blootstelling, oftewel de klachten veroorzaken het staken van de sportactiviteiten) uit te sluiten. Wel is er nog steeds discussie mogelijk over hoe lang die *time lag* zou moeten zijn. Een te lange tussenpoos is niet goed, omdat de blootstelling in die tijd makkelijk kan veranderen. Een te korte tussenpoos heeft ook bezwaren, omdat de blootstelling mogelijk langer zou moeten zijn om een waarneembaar effect te bewerkstelligen. In dit onderzoek namen wij om praktische redenen een *time lag* van één jaar, maar het is niet zeker dat dit juist is.

Daarmee is nog niet gezegd dat longitudinaal onderzoek met een ingebouwde *time lag* causaliteit garandeert. Ook in ons onderzoek kunnen er nog steeds andere factoren in het spel zijn die zowel de sportbeoefening als het ziekteverzuim beïnvloeden. Wanneer daar in de analyses niet voor is gecorrigeerd kan dit de uitkomsten vertekenen. Wij hebben onze analyses weliswaar gecorrigeerd voor de meest voor de hand liggende factoren, maar daarmee is deze vorm van vertekening nog niet uitgesloten.

Een andere beperking van ons onderzoek is dat de gegevens over sportbeoefening zelfgerapporteerd zijn. Weliswaar is deze manier van gegevensverzameling gebruikelijk in epidemiologisch onderzoek, maar er kleven bezwaren aan. Het staat de respondenten niet altijd meer goed voor de geest wat zij het afgelopen jaar gedaan hebben, en soms geven zij sociaal wenselijke antwoor-

Abstract

Van den Heuvel S, Heinrich J, Jans M, Van der Beek A, Bongers P. The effect of physical activity on neck and upper limb symptoms. *Huisarts Wet* 2007;50(3):91-4.

The object of this study was to examine, in a working population, the preventive effects of several forms of physical activity in leisure time on neck and upper limb symptoms as well as absence from work due to these symptoms. Data were used from a prospective cohort study with a follow-up period of three years. For this analysis a cohort of 1,742 employees was selected. Physical activity in leisure time was divided into sport activities and physically active commuting. To analyse the data the generalised estimating equation (GEE) method was used. Taking part in sport for at least 10 months a year was negatively associated with neck and shoulder symptoms (OR 0.82; CI: 0.67-0.99), absence from work due to sickness (OR: 0.48; CI: 0.28-0.84) and long-term sickness absence (OR: 0.37; CI: 0.17-0.84) due to neck and upper limb symptoms. A high mean frequency (≥ 3 hours per week) of sport activities had less effect than the continuation of these activities throughout the year. No statistically significant results were found in the analyses with physically active commuting, yet a tendency towards a favourable effect could be detected.

den. Uit eerder onderzoek is echter gebleken dat antwoorden op de vragen naar sportbeoefening redelijk betrouwbaar zijn.¹⁸⁻²¹ Bovendien is er geen reden om aan te nemen dat er sprake is van differentiële misclassificatie, dat wil zeggen dat de vertekening in de antwoorden op de vragen naar sportbeoefening verband zou houden met de uitkomstmaten. Als er inderdaad alleen sprake is van niet-differentiële misclassificatie, dan heeft de vertekening door de zelfgerapporteerde gegevens geleid tot een onderschatting van de werkelijke effecten.

Conclusie

De resultaten van dit onderzoek met betrekking tot de relatie tussen lichamelijke activiteit en nek- en schouderklachten sluiten aan bij de resultaten van eerdere onderzoeken.^{7,11} Eerdere onderzoeken naar de effecten op armklachten zijn ons niet bekend. Verder hebben verschillende onderzoeken gunstige effecten gevonden van actief woon-werkverkeer, maar wij hebben een dergelijk effect niet statistisch significant kunnen aantonen. Dit kan te maken hebben met een gebrek aan statistische power in de analyses.

Op grond van eerder onderzoek verwachtten wij dat de effecten van lichamelijke activiteit groter zouden zijn bij werknemers met zittend werk.^{7,22} Dat blijkt inderdaad het geval te zijn. De verschillen zijn echter niet heel groot.

Concluderend kunnen we stellen dat sportbeoefening gedurende ten minste tien maanden per jaar een preventief effect heeft op arm-, nek- en schouderklachten en op het ziekteverzuim vanwege deze klachten. Wij kunnen daarom aanbevelen om gedurende het hele jaar actief te blijven sporten. Waarschijnlijk kan actief woon-werkverkeer een bijdrage leveren aan deze actievere levensstijl.

Literatuur

- 1 US Department of Health and Human Services (USDHHS). Physical activity and health: A report of the Surgeon General. Atlanta: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996:88-172.
- 2 Oguma Y, Sesso HD, Paffenbarger RS Jr, Lee IM. Physical activity and all cause mortality in women: A review of the evidence. *Br J Sports Med* 2002;36:162-72.
- 3 Kohl HW 3rd. Physical activity and cardiovascular disease: evidence for a dose response. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(6 Suppl):S472-83.
- 4 Wannamethee SG, Shaper AG. Physical activity in the prevention of cardiovascular disease: An epidemiological perspective. *Sports Med* 2001;31:101-14.
- 5 Thune I, Furberg AS. Physical activity and cancer risk: Dose-response and cancer, all sites and site-specific. *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(6 Suppl):S530-50.
- 6 Vainio H, Kaaks R, Bianchini F. Weight control and physical activity in cancer prevention: International evaluation of the evidence. *Eur J Cancer Prev* 2002;11(Suppl 2):S94-100.
- 7 Hildebrandt VH, Bongers PM, Dul J, Van Dijk FJH, Kemper HCG. The relationship between leisure time, physical activities and musculoskeletal symptoms and disability in worker populations. *Int Arch Occup Environ Health* 2000;73:507-18.
- 8 Hoogendoorn WE, Van Poppel MNM, Bongers PM, Koes BW, Bouter LM. Physical load during work and leisure time as risk factors for back pain [review]. *Scand J Work Environ Health* 1999;25:387-403.
- 9 Vuori IM. Dose-response of physical activity and low back pain, osteoarthritis, and osteoporosis. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33(6 Suppl): S551-S86.
- 10 Ariëns GAM, Van Mechelen W, Bongers PM, Bouter LM, Van der Wal G. Physical risk factors for neck pain. *Scand J Work Environ Health* 2000;26:7-19.
- 11 Miranda H, Viikari-Juntura E, Martikainen R, Takala EP, Riihimäki H. Physical exercise and musculoskeletal pain among forest industry workers. *Scand J Med Sci Sports* 2001;11:239-46.
- 12 Proper KI, Koning M, Van der Beek AJ, Hildebrandt VH, Bosscher RJ, Van Mechelen W. The effectiveness of worksite physical activity programs on physical activity, physical fitness, and health. *Clin J Sport Med* 2003;13:106-17.
- 13 Proper KI, Hildebrandt VH, Van der Beek AJ, Twisk JW, Van Mechelen W. Effect of individual counseling on physical activity fitness and health: A randomized controlled trial in a workplace setting. *Am J Prev Med* 2003;24:218-26.
- 14 Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon* 1987;18:233-7.
- 15 Liang KY, Zeger SL. Longitudinal data analysis using generalized linear models. *Biometrika* 1986;73:13-22.
- 16 SAS Institute Inc. SAS/STAT® Software: Changes and enhancements through release 6.12. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1997.
- 17 Van den Heuvel SG, Heinrich J, Jans MP, Van der Beek AJ, Bongers PM. The effect of physical activity in leisure time on neck and upper limb symptoms. *Prev Med* 2005;41:260-7.
- 18 Chasan-Taber L, Erickson JB, Nasca PC, Chasan-Taber S, Freedson PS. Validity and reproducibility of a physical activity questionnaire in women. *Med Sci Sports Exerc* 2002;34:987-92.
- 19 Craig CL, Marshall AL, Sjostrom M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:1381-95.
- 20 Gionet NJ, Godin G. Self-reported exercise behavior of employees: A validity study. *J Occup Med* 1989;31:969-73.
- 21 Godin G, Jobin J, Bouillon J. Assessment of leisure time exercise behavior by self-report: A concurrent validity study. *Can J Public Health* 1986;77:359-62.
- 22 Van den Heuvel SG, Boshuizen HC, Hildebrandt VH, Blatter BM, Ariëns GAM, Bongers PM. Effect of sporting activity on absenteeism in a working population. *Br J Sports Med* 2005;39:e15.