

Sportparticipatie van werknemers, gezondheidsklachten en ziektegedrag bij problematiek van het bewegingsapparaat

V.H. Hildebrandt¹, P.M. Bongers¹, J. Dul¹, F.J.H. van Dijk², H.C.G. Kemper³

Samenvatting

Dit artikel beschrijft een secundaire analyse van de samenhang tussen sportparticipatie van werknemers en (1) klachten van het bewegingsapparaat (lage rug, nek-schouders, onderste extremiteiten) en daarmee gepaard gaand ziekteverzuim alsmede (2) gerapporteerde lichamelijke conditie, stress-symptomen en algemeen ziektegedrag. Hiervoor wordt een databestand gebruikt met vragenlijstgegevens van 2.030 werknemers.

Er blijkt geen samenhang aantoonbaar tussen de (zelf-gerapporteerde) omvang van sportparticipatie en klachten van het bewegingsapparaat. Wel bestaat er een negatieve samenhang tussen sporten en langdurig verzuim ten gevolge van klachten van lage rug en knieën-enkels. Tevens zijn er aanwijzingen voor een interactie tussen sportbeoefening en type werk: werknemers met zittende werkzaamheden die in hun vrije tijd sporten, rapporteren minder klachten van de lage rug en knieën-enkels, terwijl deze relatie bij sportende werknemers met niet-zittende werkzaamheden afwezig is.

Verder blijkt sportparticipatie samen te hangen met een betere conditie, minder stress-symptomen en minder algemeen ziektegedrag. Werknemers zelf relateren hun klachten in beperkte mate aan sportparticipatie: 15% van de werknemers met klachten noemt sport als mede-oorzaak van klachten, 1% noemt sport als enige oorzaak.

Geconcludeerd wordt dat het stimuleren van sportparticipatie de omvang van de bewegingsapparaatproblematiek bij werknemers

in zittende beroepen mogelijk kan verminderen. Ook kan stimulering van sportparticipatie het algemeen welzijn bevorderen.

Gerichter, en vooral prospectief, onderzoek is noodzakelijk om de effecten van sportieve activiteiten op klachten van het bewegingsapparaat overtuigend te kunnen kwantificeren.

Summary

The relation between sports participation of workers and (1) musculoskeletal symptoms and associated sick leave and (2) self reported physical fitness, stress symptoms and general illness behaviour is studied using a database with questionnaire data on 2 030 workers.

Sports participation is not associated with musculoskeletal symptoms and negatively with long lasting sick leave due to symptoms of the low back and knees/ankle-feet. Workers who have sedentary tasks report less symptoms of the low back and knees/ankle-feet when they participate in sports in comparison with non-sedentary workers. In addition, sports participation is associated with a better (self reported) fitness, less stress symptoms and less general illness behaviour.

Trefwoorden: klachten bewegingsapparaat, sportparticipatie, conditie, stress-symptomen, werkbelasting, inactiviteit.

Inleiding

De laatste tijd is er steeds meer belangstelling voor de positieve betekenis van lichamelijke activiteiten, en met name sport, voor de gezondheid van werknemers. Steeds meer bedrijven bieden hun werknemers bedrijfsfitness aan en ook zorgverzekeraars tonen zich actief op deze markt (Hildebrandt & Vink, 1993). In de 'Preventie-gids' (Schaapveld & Hirasings, 1993) wordt lichaamsbeweging aangeraden voor lichamelijk inactieven ter vermindering van het risico op ongezondheid. Ook in de recent verschenen beleidsnota van het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (vws), 'Gezond en wel', wordt gewezen op het belang van bewegen. Uit de 'Volksgezondheid Toekomst Verkenningen' (Peeters et al., 1993) is dan ook naar voren gekomen, dat er voldoende bewijs is voor de gunstige effecten van lichamelijke activiteit op gezondheid en – in het algemeen – op de kwaliteit van het leven; met name worden gunstige effecten op een aantal chronische ziekten (hart-vaatziekten, diabetes, osteoporose, hypertensie, depressiviteit en beroerte) en bepaalde vormen van kanker genoemd. Tevens wordt erop gewezen dat lichamelijke activiteit 'een relatief goedkoop, niet-medicaliserend preventie-instrument' is (Peeters et al.,

1993); 'zitten kan niet meer' (Bijnen, 1991) lijkt thans een belangrijk uitgangspunt voor preventie. Onlangs is in de vs een consensus-verklaring opgesteld met de aanbeveling dat iedere volwassene de meeste, en bij voorkeur alle, dagen van de week ten minste 30 minuten of meer lichamelijke activiteit van matige intensiteit moet ontplooiën (Pate et al., 1995).

Inspelend op de maatschappelijke belangstelling voor sportief bewegen is door de sportkoepel NOC*NSF en het Nederlands Instituut voor Sport en Gezondheid (NISG) een 'Masterplan sport, arbeid en gezondheid' (Dutrée et al., 1993) gepubliceerd, waarin de sportwereld meer aandacht vraagt voor de positieve gezondheidswaarde van sport, bevordering van de positieve effecten van sportparticipatie en bestrijding van de negatieve gevolgen. Deze negatieve gevolgen betreffen vooral de sportblessures. Naar schatting zijn dit er jaarlijks 2,9 miljoen (Mulder et al., 1995). In het bedrijfsleven heeft met name het door deze sportblessures veroorzaakte ziekteverzuim veel aandacht gekregen, alhoewel de omvang hiervan beperkt lijkt (Spauwen, 1993; Haar, 1993).

Het onderzoek naar de positieve betekenis van lichamelijke activiteiten voor gezondheid en welzijn betreft tot nu toe vooral de relatie met hart- en vaatziekten. Aangezien is dat lichamelijke inactiviteit een belangrijke risicofactor voor deze categorie aandoeningen is (Berlin & Colditz, 1990; Bijnen et al., 1994). Veel minder is er bekend over de relatie met aandoeningen van het bewegingsapparaat. Met name vanuit de arbeidsinvalshoek is dit echter een zeer belangrijke categorie aandoeningen,

1. Divisie Arbeid en Gezondheid, TNO Preventie en Gezondheid, Postbus 2215, 2301 CE Leiden.

2. Coronel Laboratorium, Universiteit van Amsterdam, Meibergdreef 15, 1105 AZ Amsterdam.

3. EMGO-instituut, Vrije Universiteit, Van der Boechorststraat 7, 1081 BT Amsterdam.

aangezien deze diagnoses, naast de 'psychische aandoeningen', de belangrijkste redenen voor uitval uit het werk zijn. Klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat vormen ongeveer één derde deel van de redenen van ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid en kosten de maatschappij jaarlijks circa f 12 miljard aan sociale lasten (Maljers, 1993) en f 3 miljard aan gezondheidszorgkosten (Koopmanschap et al., 1990). Stimulering van sportbeoefening kan – bij gebleken positieve invloed – één van de middelen zijn om deze klachten en daarmee gepaard gaande uitval en kosten te voorkomen of te verminderen. Een positieve invloed van lichamelijke activiteiten als sport op het optreden van klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat wordt door vele (inter)nationale deskundigen plausibel geacht (NIOSH, 1981; Kesley & Gordon, 1988; Genaidy et al., 1992), ondanks de afwezigheid van harde onderzoeksgegevens. Ook een groep van 27 Nederlandse deskundigen constateerde in 1993 tijdens een consensusvoorbereiding 'chronische lage rugpijn, bewegen en sport' (Backx et al., 1993), dat sportbeoefening (onder een aantal randvoorwaarden) een gunstig effect heeft op chronische specifieke lage rugpijn, 'hoewel daarvoor geen wetenschappelijke evidenties voorhanden is'.

In dit artikel zal eerst een overzicht worden gegeven van de beschikbare literatuur over de relatie tussen sportparticipatie en het optreden van klachten van het bewegingsapparaat in werknemerspopulaties. Daarbij zal het begrip 'sportparticipatie' worden verbreed tot 'lichamelijke activiteiten in de vrije tijd', aangezien in veel studies dit bredere begrip wordt gehanteerd. Onbesproken blijven lichamelijke activiteiten in het kader van interventieprogramma's in de zin van specifieke oefenprogramma's gericht op het verminderen of voorkomen van klachten van het bewegingsapparaat bij werknemers. Ook typische 'ouderdomsziekten' als osteoporose blijven buiten beschouwing. Daarna worden empirische gegevens gepresenteerd over de samenhang tussen sportparticipatie en het optreden van gezondheidsklachten en ziektegedrag bij een grote groep werknemers, toegespitst op klachten van het bewegingsapparaat (lage rug, nek-schouders en onderste extremiteiten) en daarmee gepaard gaand ziekteverzuim.

Literatuurgegevens

Verrassend genoeg zijn er maar weinig gegevens bekend over de relatie tussen lichamelijke activiteit in de vrije tijd en het optreden van klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat in de werksituatie. Reviews op dit terrein (Hildebrandt, 1988; Andersson, 1991; Backx et al., 1993) concludeerden, dat de beschikbare epidemiologische studies onvoldoende aanwijzingen opleveren dat het ontstaan van (acute) lage rugklachten verband houdt met lichamelijke activiteiten of daarmee samenhangende fitheid, maar dat er wel beperkte aanwijzingen zijn dat lichamelijke fitheid het risico op chroniciteit kan verlagen en een sneller herstel mogelijk kan maken. Het aantal beschikbare studies was echter gering en van veelal twijfelachtige (methodologische) kwaliteit. De laatste jaren zijn diverse nieuwe, kwalitatief betere, studies gepubliceerd op basis waarvan een nieuwe state-of-the-art kan worden opgemaakt.

Twee recent verschenen longitudinale studies waarbij de relatie tussen (sportief) bewegen of conditie en lage rugklachten is onderzocht, rapporteren gunstige effecten: Leino (1993) volgde een groep metaalarbeiders vijf jaar en toont een relatie aan tussen sportparticipatie en het (verminderd) optreden van lage rugklachten. Ook Pietri-Taleb et al. (1994) rapporteren een significant gunstig effect (odds ratio 0.34) van lichamelijke activiteit in de vrije tijd op het optreden van ernstige neklachten bij kantoorper-

soneel. Bij machine-operators en timmerlieden deed zich dit effect overigens niet voor. In een drietal andere longitudinale onderzoeken kon evenmin een positieve relatie worden gelegd (Cady et al., 1985; Shephard, 1986; Tsai et al., 1988; Hilyer et al., 1990).

Er zijn veel meer transversale studies gedaan, maar de resultaten daarvan zijn moeilijker te duiden in termen van oorzaak-gevolg relaties. Tollqvist (1994) kon bij een groep bouwvakarbeiders in Zweden een verband aantonen tussen lichamelijke activiteit in de vrije tijd en minder, niet gespecificeerde, klachten van het bewegingsapparaat. Ook Gratton en Tice (1989) vonden in een transversaal onderzoek onder Engelse huishoudens een verband tussen chronische artritis en het niet participeren in sport. Holmström et al. (1992) rapporteren dat bouwvakkers met nek-schouderproblemen minder actief waren tijdens de vrije tijd. Törner et al. (1990) vonden een lagere frequentie van bewegingsapparaatklachten in negen lichaamsregio's bij vissers die regelmatig enigszins inspannende vrije tijdsactiviteiten uitvoerden. In veel andere transversale studies bleek een relatie tussen klachten van het bewegingsapparaat en lichamelijke activiteiten in de vrije tijd niet aantoonbaar: Saraste en Hultman (1987) vonden geen verschil in lichamelijke activiteit tussen personen met en zonder lage rugklachten. Hetzelfde geldt voor Törner et al. (1990) bij vissers, Holmström et al. (1992) bij bouwvakkers, Riihimäki et al. (1989) bij machine-operators, Venning et al. (1987), Videman et al. (1984) bij verpleegkundigen en Linton (1990) bij een grote groep Zweedse werknemers. Een *verhoogd* risico op lage rugpijn meldt Burton (1989) bij een (qua werk heterogene) groep Engelse werknemers. Ekberg et al. (1993) vonden een verhoogd risico op nek-schouderaandoeningen (niet voor nek-schouderklachten) bij een groep werknemers op het Zweedse platteland die frequent lichamelijke activiteiten buiten het werk uitvoerden.

Lichamelijke activiteit in de vrije tijd bleek geen aantoonbaar effect te hebben op het risico op een lumbale hernia (Heliövaara et al., 1987), noch op het risico op een hernia door niet-werkgebonden tillen (Mundt et al., 1993). Wel vonden Riihimäki et al. (1994) gedurende een drie-jarige follow-up van operators, timmerlieden, kantoorpersoneel een (bijna-significante, $p < 0.06$) verhoogde kans op ischias bij werknemers die meer dan één maal per week lichamelijke oefeningen deden. Uit een onderzoek van Alaranta, Hurme en Karppi (1987) bleek, dat lichamelijke activiteiten in de vrije tijd mogelijk een (geringe) gunstige invloed hebben op het operatieresultaat van lumbale hernia's, hetgeen erop wijst dat sportparticipatie ook een gunstige invloed kan hebben op de mogelijkheden van reïntegratie van door bewegingsapparaatklachten uitgevallen werknemers (zie ook Shephard, 1991; Stewart et al., 1994). Gegevens over de Nederlandse werkende bevolking zijn te vinden in Houtman et al. (1994): bij een representatieve steekproef uit de Nederlandse werkende bevolking is onder andere nagegaan of het al dan niet beoefenen van sport invloed had op (recidiverende zowel als chronische) rugklachten. Dit bleek niet het geval (odds ratio's 1.07 respectievelijk 1.01).

In enkele studies is de relatie van rugklachten met specifieke sporten bekeken. Kelsey (1975) vond dat sporten die veel romptorsie vergen, zoals golf, bowling, baseball en tennis, een verhoogd risico op een lumbale hernia geven. Frymoyer (1983) vond geen relatie tussen lage rugklachten en tennis, American football, baseball, downhill skiïng, snowmobiling, ijshockey en basketball. Cross-country skiïng en jogging waren wel gerelateerd aan rugklachten. Bowlers, turners, American football spelers, discuswerpers, roeiers en bergsporters hebben allen een verhoogd risico op spondylolisthesis (Wiltse, 1975 in: Pope, ►

1984). Kelsey et al. (1984) vonden een verhoogd risico op cervicale discusprolaps voor schoonspringers.

Vraagstelling

In dit artikel staat de relatie centraal tussen (de mate van) sportparticipatie en het optreden van gezondheidsklachten. Gezien de maatschappelijke relevantie van vooral de uitval ten gevolge van klachten van het bewegingsapparaat wordt het accent gelegd op klachten van het bewegingsapparaat, toegespitst op de lage rug, nek-schouder en onderste extremiteiten. Daarbij wordt tevens onderscheid gemaakt tussen de aanwezigheid van klachten op zich en de aanwezigheid van arbeidsverzuim ten gevolge van deze klachten. Aangezien in een aantal studies een (negatieve) relatie tussen leeftijd en de effecten van lichamelijke activiteiten (in en buiten werk) is aangetoond (Van Puffelen et al., 1989; Baun et al., 1986) en het plausibel is dat eventuele effecten mede afhankelijk zijn van (het type) werkbelasting, wordt ook de eventuele invloed van leeftijd en (mate van) fysieke werkbelasting op de bestudeerde relatie nagegaan. Naast de genoemde klachten van het bewegingsapparaat wordt de samenhang geanalyseerd tussen sportparticipatie en (door werknemers zelf gerapporteerde) lichamelijke conditie, stress-symptomen en ziektegedrag in het algemeen, aangezien er in de literatuur uitgebreide onderbouwing is te vinden voor effecten van sportparticipatie op andere gezondheidsindicatoren zoals de algemene conditie of ervaren gezondheid (Shephard, 1985; Genaidy et al., 1992) en – in mindere mate – op stress-symptomen (Mobily, 1982; Folkins & Sime, 1981; Falkenberg, 1987; Stephens, 1988; Jex, 1991) en algemeen ziektegedrag (Lynch et al., 1990; Baun et al., 1986).

De volgende vragen worden in dit artikel beantwoord:

- in welke mate beoefenen werknemers lichamelijke inspannende sporten en raken zij daarbij geblesseerd?
- hangt sportparticipatie van werknemers samen met meer of minder klachten van lage rug, nek-schouders en onderste extremiteit en met ziekteverzuim door deze klachten en wat is de invloed van leeftijd of type werk op deze relatie?
- hangt sportparticipatie van werknemers samen met de gerapporteerde lichamelijke conditie, de aanwezigheid van stress-symptomen en algemeen ziektegedrag en wat is de invloed van leeftijd of type werk op deze relatie?
- wijten werknemers hun klachten van lage rug en/of nek-schouders zelf (mede) aan sportparticipatie?

Gekozen is voor een toespitsing op de lage rug en nek-schouders, omdat deze lokaties elk voor zich en gezamenlijk verreweg het grootste aandeel hebben in het totaal van de klachten van het bewegingsapparaat in de werkende bevolking (Hildebrandt, 1988). Gezien de hoge correlatie tussen klachten van de nek, schouders en hoge rug wordt onder de nek-schouder regio in dit artikel ook de hoge rug gerekend. De onderste extremiteit (hier gedefinieerd als knie of enkel-voet) is in de beschouwing betrokken, omdat dit de meest voorkomende sportblessure-lokalisatie is (Fintelman & Hildebrandt, 1993).

Methode en materiaal

Het materiaal voor de in dit artikel te presenteren analyses bestaat uit een deel van het verzamelbestand van de 'Vragenlijst BewegingsApparaat' (VBA). De VBA is een door TNO Preventie en Gezondheid (TNO-PG) ontwikkelde vragenlijst, waarmee klachten van het bewegingsapparaat in werknemerspopulaties en determinanten daarvan in kaart kunnen worden gebracht (Hildebrandt & Douwes, 1991). De meest recente versie van deze vragenlijst bevat een aantal vragen over lichamelijke activiteiten in de vrije tijd. Eén

vraag betreft het aantal uren sportparticipatie per week, in de vragenlijst gelimiteerd tot 'lichamelijk inspannende' sport om denk- en hengelsport en dergelijke uit te sluiten. Daarnaast bevat de VBA een vraag over het al dan niet hebben opgelopen van een sportblessure gedurende de laatste 12 maanden en een vraag over de oorzaak van klachten van lage rug en nek-schouderklachten, waarbij één der aangeboden alternatieven sport is. Ook is een vraag opgenomen naar de ervaren lichamelijke conditie (gescoord op een vierpuntsschaal: goed, redelijk, matig, slecht) en zijn vragenclusters opgenomen over stress-symptomen (gespannenheid, nervositeit, gejaagdheid, moedeloosheid en moeheid) en algemeen ziektegedrag (vragen over gezondheidsklachten, doktersbezoek, behandeling, verzuim en medicijngebruik) afkomstig uit de TNO-PG Vragenlijst Arbeid en Gezondheid (VAG, Smulders et al., 1992). De interne consistentie van deze vragenclusters is redelijk (Cronbach's alpha's respectievelijk 0.73 en 0.69).

Het bestand waarop de analyses zijn uitgevoerd, bevat 2.030 werknemers uit een groot aantal beroepsgroepen, waaronder werknemers in de industrie (scheepswerf, metaal, transport), dienstverlening (schoonmakers, kinderopvang), gezondheidszorg (verpleegkundigen) en administratieve beroepen. Tabel 1 geeft een overzicht van de meest relevante achtergrondkenmerken van deze groep. Om het risico te schatten op klachten van het bewegingsapparaat of daarmee samenhangende uitval bij al dan niet sporten zijn odds ratio's (OR) berekend. Uitval is geoperationaliseerd in het (zelf-gerapporteerde) aantal dagen ziekteverzuim ten gevolge van klachten van respectievelijk lage rug, nek-schouder en onderste extremiteiten. Daarbij is apart gekeken naar langdurig verzuim (meer dan zeven weken).

Om de invloed van leeftijd, geslacht en type werk vast te stellen, is een logistische regressie uitgevoerd. Aanwezigheid van interactie is getoetst door te kijken of er significant verschillen bestonden tussen de modellen met en zonder interactie tussen sportbeoefening en leeftijd of type werk. Type werk is op twee manieren geoperationaliseerd: ten eerste door een somvariabele 'fysiek zwaar werk' te construeren uit een groot aantal vragen naar de aard van de fysieke werkbelasting (Cronbach's alpha=0.93). Een tweede wijze van operationalisering van type werk heeft plaatsgevonden door werknemers die aangeven in hun werk vaak te moeten zitten (inactief te zijn) te vergelijken met werknemers die dat niet moeten. Waar sprake was van interactie, zijn stratum-specifieke OR's berekend, waarvoor de variabele 'fysiek zwaar werk' is gedichotomiseerd. Hierbij is als 'belaste' groep de laatste 25% van de verdeling genomen en als 'minder belaste' groep de overige 75%. Op deze manier zijn werknemers die aangeven werk te doen met veel fysiek zwaar belastende factoren vergeleken met werknemers die minder fysiek zwaar belastende factoren in hun werk aangeven. Ten aanzien van de relatie van sportparticipatie met conditie, stress-symptomen en algemeen ziektegedrag is een variantie-analyse uitgevoerd, waarbij leeftijd en type werk (variabelen als boven beschreven) als covariaten in het model zijn betrokken inclusief interacties tussen sportbeoefening en leeftijd of type werk.

In alle analyses is een p-waarde van 0.05 gehanteerd (tweezijdig) als significantie-niveau.

Resultaten

Beschrijving van het databestand

Tabel 1 geeft een overzicht van de verdeling in het databestand van de in de analyse betrokken variabelen.

De helft van de betrokken werknemers zegt lichamenlijk

Tabel 1. Achtergrondgegevens van de onderzoekspopulatie (n=2.030), sportparticipatie en andere lichamelijk inspannende activiteiten, blessures en gemiddelde score op indices voor conditie, psychosomatische klachten en algemeen ziektegedrag alsmede klachten en verzuim van het bewegingsapparaat in de onderzoekspopulatie

	%	gemiddelde en SD*	
• gemiddelde leeftijd in jaren		33.7	9.6
• gemiddeld opleidingsniveau (1=LO, 5=HBO/academisch)		3.42	1.7
• percentage vrouwen	51		
• percentage werknemers dat 'lichamelijk inspannende' sporten beoefent	49		
• percentage werknemers dat meer dan 2 uur per week lichamelijk inspannende sporten beoefent	31		
• gemiddeld aantal uren sport per week (alleen sportende werknemers)		4.1	3.2
• gemiddeld aantal uren andere lichamelijk inspannende activiteiten		13.2	10.0
• percentage werknemers met sportblessure in de afgelopen 12 maanden	14		
• gemiddelde conditie (1=goed, 4=slecht)		1.70	.7
• gemiddelde index psychosomatische klachten (max.=6)		1.29	1.6
• gemiddelde index algemeen ziektegedrag (max.=5)		1.71	1.5
• percentage werknemers met klachten in de afgelopen 12 maanden van de:			
– lage rug	60		
– nek-schouder	44		
– onderste extremiteit	31		
• percentage werknemers met verzuim in de afgelopen 12 maanden door klachten van de:			
– lage rug	54		
– nek-schouder	33		
– onderste extremiteit	25		

* Standaard-deviatie

inspannende sporten te beoefenen met een gemiddelde van ruim 4 uur per week. Van de sportende werknemers beoefent 38% 1-2 uur, 33% 3-4 uur en 29% meer dan 4 uur één of meer sporten. 28% van de sportende werknemers zegt een blessure te hebben opgelopen in de afgelopen 12 maanden; dat is 14% van alle werknemers. Naast sport blijken ook andere lichamelijke activiteiten (zoals tuinieren, boodschappen doen en dergelijke) in omvang belangrijk: gemiddeld wordt hieraan 13 uur per week besteed.

Relatie tussen sportparticipatie en klachten en verzuim bewegingsapparaat

Figuur 1 laat zien dat klachten van de lage rug, nek-schouder en onderste extremiteit niet samenhangen met het aantal uren sportparticipatie per week.

Gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht en type werk blijkt de kans op klachten tussen de groep sporters als geheel en de groep niet-sporters niet te verschillen: de odds ratio's zijn voor lage rugklachten 1.02 (0.85-1.27), voor nek-schouderklachten 0.95 (0.77-1.18) en voor klachten van de onderste extremiteit 1.01 (0.81-1.25).

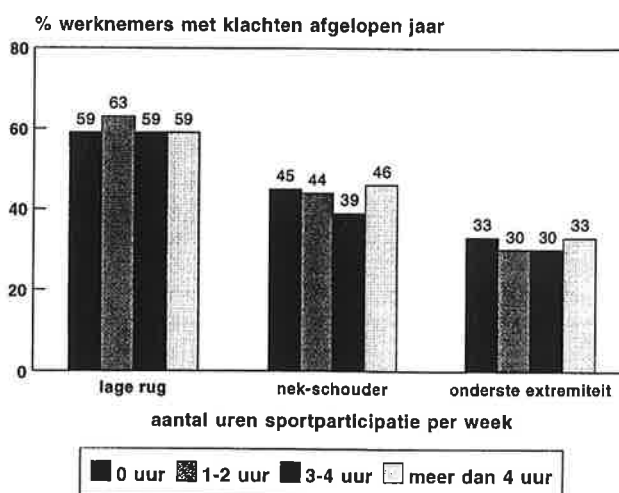
De figuren 2a en 2b laten de samenhang zien tussen het aantal uren sportparticipatie per week en het totale verzuim (figuur 2a) en het langdurige verzuim (figuur 2b) ten gevolge van klachten van lage rug, nek-schouder en onderste extremiteiten. De kans op verzuim door lage rugklachten lijkt bij sporters wat hoger, terwijl de kans op langdurig verzuim door lage rugklachten en door klachten van de onderste extremiteiten voor sporters juist lager lijkt.

Gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht en type werk blijkt de kans op verzuim ten gevolge van klachten van lage rug, nek-schouders of onderste extremiteit gedurende de afgelopen 12 maanden tussen de groep sporters als geheel en

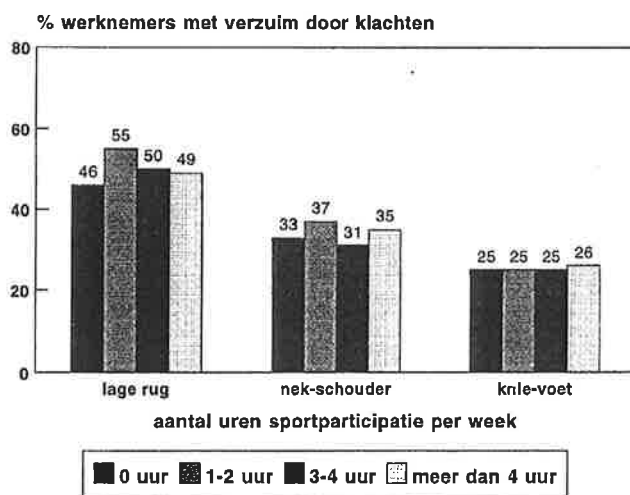
de groep niet-sporters niet te verschillen: odds ratio's voor lage rugklachten 0.91 (0.73-1.12), voor nek-schouderklachten 0.96 (0.77-1.19), voor onderste extremiteit klachten 0.95 (0.75-1.20). Wel blijken niet-sporters een hoger risico te hebben op langdurig verzuim door lage rugklachten en klachten van de onderste extremiteiten: odds ratio's voor lage rugklachten 1.34 (1.02-1.76), voor nek-schouderklachten 1.18 (0.87-1.57), voor onderste extremiteit klachten 1.39 (1.02-1.90).

Alleen met betrekking tot het type werk blijkt er sprake van een significante interactie met sportbeoefening, ofschoon de stratum-specifieke odds ratio's overlappende betrouwbaarheidsintervallen laten zien: bij werknemers die zittend werk hebben, lijkt niet-sporten tot een grotere

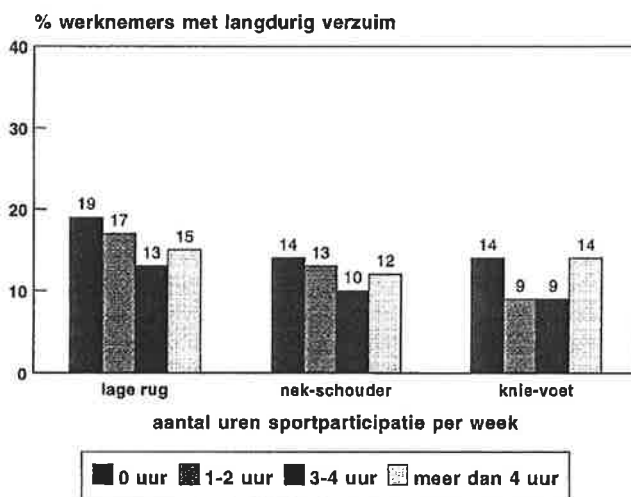
Figuur 1. De mate van sportparticipatie en het optreden van klachten van lage rug, nek-schouder en onderste extremiteit gedurende de afgelopen 12 maanden



Figuur 2a. De mate van sportparticipatie en het optreden van (kort- én langdurend) verzuim ten gevolge van klachten van lage rug, nek-schouder en onderste extremiteiten gedurende de afgelopen 12 maanden



Figuur 2b. De mate van sportparticipatie en het optreden van langdurend verzuim (>7 weken) ten gevolge van klachten van lage rug, nek-schouder en onderste extremiteiten gedurende de afgelopen 12 maanden



kans op rugklachten te leiden: OR 1.42 (0.92-2.18); bij werknemers die geen zittend werk hebben, is dit effect eerder omgekeerd: OR 0.93 (0.72-1.19). Ten aanzien van klachten van de onderste extremiteiten en verzuim ten gevolge van deze klachten is sprake van een interactie tussen de fysieke zwaarte van het werk en sportbeoefening: bij werknemers die fysiek minder zwaar werk hebben, lijkt niet-sporten een grotere kans op klachten te geven: OR 1.21 (0.92-1.59); bij werknemers die fysiek zwaar werk hebben lijkt niet-sporten juist gunstig: OR 0.70 (0.44-0.95). Het omgekeerde geldt voor verzuim ten gevolge van deze klachten: bij werknemers die fysiek minder zwaar werk hebben, lijkt niet-sporten een kleinere kans op klachten te geven: OR 0.79 (0.59-1.07); bij werknemers die fysiek zwaar werk hebben, lijkt niet-sporten ongunstig: OR 1.41 (0.91-2.16).

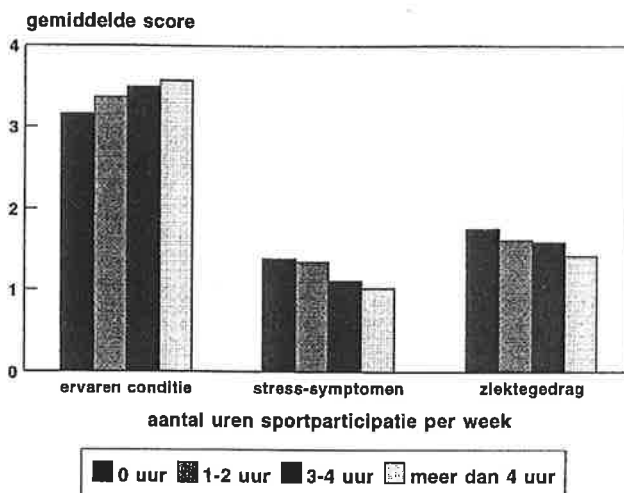
Relatie tussen sportparticipatie en ervaren conditie, stress-symptomen en algemeen ziektegedrag

De groep niet-sporters blijkt een significant als slechter ervaren conditie te rapporteren dan de groep sporters (gemiddelde score 3.14 ten opzichte van de sporters 3.46),

alsmede significant meer stress-symptomen (gemiddelde score 1.40 ten opzichte van de sporters 1.16) en significant meer algemeen ziektegedrag (gemiddelde score 1.80 ten opzichte van de sporters 1.60).

Figuur 3 laat zien dat er een (significant) verband bestaat tussen het aantal uren sportparticipatie per week en gun-

Figuur 3. De mate van sportparticipatie en de ervaren conditie (1=slecht, 4=goed), stress-symptomen (0=geen, 6=maximum) en algemeen ziektegedrag (0=geen, 5=maximum); lagere score betekent slechter ervaren conditie, minder stress-symptomen en lager ziektegedrag



stiger scores op de factoren ervaren conditie, stress-symptomen en algemeen ziektegedrag.

Deze verbanden blijven bestaan na correctie voor de invloed van leeftijd en type werk. Er is geen sprake van significante interacties tussen sportbeoefening en leeftijd of type werk.

Door werknemers gerapporteerde relatie tussen klachten en sportparticipatie

Tabel 2 laat de door werknemers gerapporteerde oorzaken zien van klachten van de lage rug en de nek-schouder regio (van de onderste extremiteit zijn geen data beschikbaar).

Wat betreft de oorzaak van de klachten van lage rug en nek-schouder-arm, blijkt dat sport door 1 op de 7 werknemers met klachten als (mede-)oorzaak wordt genoemd, zowel bij lage rugklachten als nek-schouderklachten. Het werk wordt verreweg het meest genoemd. Sport als enige oorzaak van de klachten wordt slechts door weinigen genoemd.

Discussie

Methodologische kanttekeningen

De analyses die in dit artikel worden beschreven, zijn uitgevoerd op een selecte groep werknemers, behorende tot beroepsgroepen die – in het kader van ander onderzoek – de VBA hebben ingevuld. Deze populatie kan dan ook niet als representatief beschouwd worden voor de Nederlands werkende bevolking of omschreven delen daarvan. De groep bevat vooral beroepen waarin klachten en belasting van het bewegingsapparaat een knelpunt vormen. Wel is een breed scala van enerzijds sporten en anderzijds belastende werkzaamheden vertegenwoordigd.

Naast sportparticipatie is sprake van een breed scala van andere lichamelijk inspannende activiteiten, die qua tijdsduur van grotere importantie zijn dan sportparticipatie sec (tabel 1). Dit kan de verklaring vormen voor het feit,

Tabel 2. Gerapporteerde oorzaken van klachten van de lage rug en de nek-schouder-arm regio

	mede- oorzaak	enige oorzaak
<i>lage rug (percentages in de groep werknemers met klachten lage rug, n=635)</i>		
• het werk	81	24
• een ongeval (in of buiten uw werk)	5	1
• spanningen, 'stress'	24	1
• klimaat	22	2
• sportparticipatie	14	1
• andere bezigheden in vrije tijd	15	1
• andere oorzaken	19	
<i>nek-schouder (percentages in de groep werknemers met klachten van de nek-schouder, n=451)</i>		
• het werk	66	10
• een ongeval (in of buiten uw werk)	9	2
• spanningen, 'stress'	35	2
• klimaat	26	1
• sportparticipatie	15	1
• andere bezigheden in vrije tijd	14	1
• andere oorzaken	10	

dat het percentage werknemers dat aan sport doet (50%) lager is dan het percentage van 66% dat Backx et al. (1994) rapporteren voor de *algemene* Nederlandse bevolking (gegevens over alleen de werkende Nederlandse bevolking zijn niet bekend), want daarin zijn ook andere vormen van lichaamsbeweging begrepen.

Belangrijk voor de interpretatie van de resultaten is, dat het in deze transversale studie onmogelijk blijft oorzaak van gevolg te onderscheiden: sportparticipatie kan de gezondheid (positief of negatief) beïnvloeden, maar gezondheidsklachten kunnen ook sportieve activiteiten belemmeren, zeker meer ernstige klachten. Ook is het mogelijk dat lichamelijk actieve werknemers niet vanwege hun sportparticipatie maar vanwege heel andere – niet-gemeten – kenmerken gezonder zijn (Keeler et al., 1989) of – omgekeerd – actief zijn vanwege een betere gezondheid of conditie. Verder kunnen vragenlijstgegevens over lichamelijke activiteiten aanleiding geven tot overrapportage, doordat de respondent de feitelijke en de gewenste lichamelijke activiteit vermengt (sociaal wenselijke antwoordpatronen, 'wish'-bias, Boffetta et al., 1990). Door bovengenoemde methodologische kwesties kunnen aanwezige verbanden aanzienlijk verzwakt of uitgevlakt worden of kunnen artificiële verbanden gevonden worden. Het niet vinden van een relatie in het geanalyseerde datamateriaal wil dus niet altijd zeggen, dat deze relatie er ook niet is.

Het ontbreken van een positieve relatie tussen sportparticipatie en klachten van het bewegingsapparaat kan echter ook het gevolg zijn van een ander mechanisme. Veel positieve effecten van sportbeoefening hangen immers vooral samen met de *energetische belasting* tijdens sportbeoefening, terwijl de negatieve effecten (blessures) vooral te maken hebben met de (*bio*)*mechanische belasting* tijdens sportbeoefening. Voor het type klachten waar het in deze analyse om gaat (klachten van het bewegingsapparaat), is vooral de mechanische belasting van belang. Vanuit dat gezichtspunt is het logisch dat sportief bewegen een positief effect heeft op het hart-vaatstelsel (zoals ook in veel studies is aangetoond), maar zal een effect op het bewegingsapparaat sterk afhankelijk zijn van aard, lokalisatie en omvang van de mechanische belasting tijdens het sportief bewegen. Zo zal bij een stukadoor de elleboogbelasting tijdens tennis een verdere intensivering betekenen van de elleboogbelasting tijdens het stukadoren en kan daarmee de kans op gezondheidsproblematiek toenemen. Omgekeerd zal de zware elleboogbelasting tijdens

het werk zijn blessuregevoeligheid tijdens het tennissen kunnen vergroten (Dul, 1992). Daarnaast kunnen lichamelijke activiteiten of sporten specifieke trainingseffecten geven die het verwerkingsvermogen kunnen vergroten en de kans op gezondheidsschade kunnen verkleinen: zo opperen Dimberg et al. (1989) een positief trainingseffect als mogelijke verklaring voor het feit dat industrie-arbeiders die racket-sporten beoefenden minder klachten van nek-handen rapporteerden.

Kanttekeningen bij de resultaten

De bevindingen van deze analyse sluiten deels aan bij die van Houtman et al. (1994) bij een representatieve steekproef van werknemers uit de algemene Nederlandse bevolking. Zij rapporteerden een significant gunstig effect (odds ratio 0.71) van sportparticipatie op het algemene gezondheidsbevinden en geen effecten op klachten van de rug of spieren/gewrichten. In tegenstelling tot onze analyse vonden zij echter geen effecten van sportparticipatie op stress-symptomen of ziektegedrag.

Ook Bloemhoff en Schmikli (1996, publ. in *Arbowetenschap*) vonden geen aanwijzingen, dat sportparticipatie de kans op acuut letsel van het bewegingsapparaat verkleint.

De bevinding dat de kans op langdurig verzuim ten gevolge van klachten van lage rug en onderste extremiteiten bij niet-sporters hoger is, verdient nadere aandacht. Juist hier is een interpretatie in termen van oorzaak-gevolg gevaarlijk: het is immers plausibel dat werknemers met langdurige klachten (tijdelijk) stoppen met sportbeoefening en het niet-sporten dus slechts het gevolg is van de klachten en niet omgekeerd.

Uit de gepresenteerde analyses zijn beperkte indicaties verkregen, dat sportbeoefening met name bij een lichamelijk inactieve werksituatie (vaak zittend werk) gunstige gevolgen kan hebben voor klachten van de lage rug en onderste extremiteiten. Sportbeoefening – of breder: lichamelijke activiteiten in de vrije tijd – zouden 'compenserend' kunnen werken voor de relatief langdurige inactiviteit tijdens het werk. In dit verband moet worden opgemerkt, dat de discussie over de schadelijkheid van een inactieve levensstijl in het algemeen uitsluitend op de vrije tijd is gefixeerd, terwijl het aantal werksituaties waarin werknemers min of meer tot inactiviteit zijn veroordeeld zeer groot is (beeldschermwerkplekken, assemblage-werk, en dergelijke) en de komende jaren nog (sterk) zal toenemen. Bestrijding van inactiviteit zou zich ►

daarom niet moeten beperken tot de vrije tijd en zich misschien juist wel moeten concentreren op het grote aantal (lichamelijk) 'inactieve' werkuren.

Het feit dat in onze studie sportbeoefening bij niet-zittend (meer dynamisch) werk juist minder gunstig lijkt, zou te maken kunnen hebben met het feit dat bij dat type werk de gevolgen van sportblessure groter kunnen zijn: bij zittende beroepen hoeft een enkel- of knieblessure minder hinder en uitval te veroorzaken dan bij niet-zittende beroepen. Daarnaast zou de meerwaarde van lichamelijke activiteit in de vrije tijd in deze groep werknemers wel eens beperkter kunnen zijn vanwege hun reeds actieve werksituatie. Toch is dit laatste argument in recent onderzoek discutabel gebleken (Ilmarinen et al., 1991; Nygard et al., 1991; Nygard et al., 1993). In de studie van Nygard et al. (1993) werd zelfs een negatief verband gevonden tussen zware fysieke werkactiviteiten en maximale zuurstofopname. Als mogelijke verklaring hiervoor voeren de auteurs aan dat intensiteit, duur en frequentie van deze werkactiviteiten niet zodanig zijn, dat een trainingseffect te verwachten is en de activiteiten veelal eenzijdig en statisch van aard zijn. Ook hier lijkt dus vooral de mechanische component van de werkbelasting van invloed. Juist ook in deze beroepen is in die gevallen aandacht voor (compenserende) lichamelijke activiteiten gewenst.

Conclusies en aanbevelingen

Geconcludeerd kan worden dat de geanalyseerde data indicaties opleveren, dat het stimuleren van sportparticipatie een positieve bijdrage kan leveren aan het terugdringen van de problematiek van het bewegingsapparaat in de werkende bevolking. De gunstige effecten van sportparticipatie zijn echter niet gemakkelijk aantoonbaar en lijken vooral in 'zittende' of fysiek weinig inspannende beroepen aanwezig. De negatieve effecten (met name de gevolgen van sportblessures) lijken mee te vallen; werknemers zelf zien sportbeoefening slechts in relatief geringe mate als (mede-)oorzaak van hun klachten. Voorts blijkt, in overeenstemming met de literatuur, dat sportparticipatie een gunstige samenhang vertoont met het algemeen welzijn (ervaren lichamelijke conditie, stress-symptomen en algemeen ziektegedrag). Alleen al daarom zou het gericht en gedoseerd stimuleren van sportparticipatie een positieve bijdrage kunnen leveren aan de bevordering van de gezondheid en de beperking van uitval van werknemers. Wel is het dan wenselijk dat adviezen aan werknemers over (mate en aard van) sportief bewegen in de vrije tijd gerelateerd worden aan de mate en aard van de fysieke activiteiten van deze werknemers in hun dagelijks werk.

Dankwoord

De auteurs danken de heer F.J.G. Backx (sportarts, werkzaam bij het Nederlands Instituut voor Sport en Gezondheid, NISG te Arnhem) en collegae W. Ooyendijk en A. Bloemhoff (TNO Preventie en Gezondheid, TNO-PG) voor hun waardevolle commentaar op het concept van dit artikel. Deze studie is uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport.

Literatuur

– Alarante, H., Hurme, M., Karppi, S. Leisure-time physical activities and the results of surgery of lumbar disc herniation. *Scand. J. Rehab. Med.* 1987;19:105-8.
– Andersson, G.B.J. Epidemiology of spinal disorders. In: Frymoyer J.W., ed. *The adult spine: principles and practice*. New York: Raven Press, 1991.
– Backx, F.J.G., Coumans, B., Akkerveken, P.F. van, red. *Chronische lage rugpijn, bewegen en sport*. Arnhem: Nederlands Instituut voor Sport en Gezondheid, 1993.

– Backx, F.J.G., Swinkels, H., Bol, E. Hoe lichamelijk (in)actief zijn Nederlandse volwassenen in hun vrije tijd? *Maandbericht Gezondheidstatistiek (CBS)* 1994;3:4-11.
– Baun, W.B., Bernacki, E.J., Tsai, S.P. A Preliminary investigation: effect of a corporate fitness program on absenteeism and health care cost. *J. Occup. Med.* 1986;28:18-22.
– Berlin, J.A., Colditz, G.A. A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease. *Am. J. Epidemiol.* 1990;132(4):612-28.
– Bijnen, F.C.H. Zitten kan niet meer (1) Lichamelijke inactiviteit: risico voor hart- en vaatziekten. *Hart Bull* 1991;22:139-42.
– Bijnen, F.C.H., Caspersen, C.J., Mosterd, W.L. Physical inactivity: a risk factor for coronary heart disease. A World Health Organisation/International Society and Federation of Cardiology position statement for governments, heart foundations, societies of cardiology and health professionals. *Bull WHO* 1994.
– Bloemhoff, A., Schmikli, S.L. Hebben sportende werknemers minder kans op acuut werkgerelateerd letsel, met name van het bewegingsapparaat? Leiden: TNO-PG, 1995. Concept-artikel.
– Boffetta, P., Barone, J., Wynder, E.L. Leisure time physical activity in a hospital-based population. *J. Occup. Med.* 1990;32:569-77.
– Burton, A.K., Tillotson, K.M., Troup, J.D.G. Prediction of low-back trouble frequency in a working population. *Spine* 1989;14:939-46.
– Cady, L.D., et al. Program for increasing health and physical fitness of firefighters. *J. Occup. Med.* 1985;27:110-4.
– Dimberg, L., Olafsson, A., Stefansson, E., et al. The correlation between work environment and the occurrence of cervicobrachial symptoms. *J. Occup. Med.* 1989;31:447-53.
– Dul, J. Een brede aanpak voor preventie van sportletsel. *Programma/Abstractsboek SMI* 1991: Belasting, belastbaarheid en overbelasting: kwaliteit en preventie in de sport. Rotterdam 14-16 november 1991:23.
– Dutrée, M.A., et al. Een gezonde inspiratie: masterplan sport, arbeid en gezondheid. Utrecht: NOC*NSF/NISG, 1993.
– Ekberg, K., Björkqvist, B., Malm, P., et al. Epidemiologic study of risk factors for musculoskeletal symptoms and disease. In: Hagberg, M., Kilbom, Å, eds. *Book of abstracts of the International Scientific Conference on Prevention of Work-related Musculoskeletal Disorders PREMUS*, Stockholm, May 12-14, 1992. *Arbete och Hlsa* 1992;17:76-7.
– Fex, S.M. The psychological benefits of exercise in work settings: a review, critique and dispositional model. *Work & Stress* 1991;5(2):133-47.
– Fintelman, L.F.J., Hildebrandt, V.H. Veilig sporten: een oriënterend onderzoek naar de kennis over sportveiligheid op een vijftal beleidsrelevante terreinen. Leiden: NIPG-TNO, 1993.
– Folkins, C.H., Sime, W.E. Physical fitness training and mental health. *Am Psychologist* 1981;36 (4):373-89.
– Frymoyer, J.W., Pope, M.H., Clements J.H., et al. Risk factors in low back pain; an epidemiological survey. *J. Bone Joint Surg* 1983;65(2):213-8.
– Galen, W. van, Diederiks, J. Sportblessures breed uitgemeten. Haarlem: De Vrieseborch, 1990.
– Genaidy, A.M., Karwowski, W., Guo L., et al. Physical training: a tool for increasing work tolerance limits of employees engaged in manual handling tasks. *Ergonomics* 1992;35:1081-102.
– Gratton, C., Tice, A. Sport participation and health. *Leisure Studies* 1989;8:77-92.
– Haar, H. Sportende werknemer terug op de bank? *Arbeidsomst.* 1993;6(6):323-6.
– Heliovaara, M., Knekt, P., Aromaa, A. Incidence and risk factors of herniated lumbar intervertebral disc or sciatica leading to hospitalization. *J. Chron. Dis.* 1987;40(3):251-8.
– Hildebrandt, V.H. Preventie beroepsgebonden rugproblematiek: perspectieven voor epidemiologisch onderzoek. Voorburg: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directoraat-Generaal van de Arbeid, 1988. *Studies S* 35-2.
– Hildebrandt, V.H., Douwes, M. Vragenlijst Bewegingsapparaat: de validiteit van gerapporteerde romphouding en rugklachten bij vergelijking van beroepsgroepen. Den Haag: Ministerie van sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directoraat-Generaal van de Arbeid, 1991. *S* 122-3.
– Hildebrandt, V.H., Vink, P. Fitness en sport: de nieuwe religie van de jaren negentig? *T. Bedrijfs- en Verzekeringsgeneesk.* 1993;1:203-1.
– Hilyer, J.C., Brown, K.C., Sirles, A.T., Peoples, L. A flexibility intervention to reduce the incidence and severity of joint injuries

- among municipal firefighters. *J. Occup. Med.* 1990;32:631-7.
- Holmström, E.B., Lindell, J., Moritz, U. Low back and neck-shoulder pain in construction workers: occupational workload and psychological risk factors. Part 1: Relationship to low back pain. *Spine* 1992;17:663-71.
- Holmström, E.B., Lindell, J., Moritz, U. Low back and neck-shoulder pain in construction workers: occupational workload and psychological risk factors. Part 2: Relationship to neck and shoulder pain. *Spine* 1992;17:672-7.
- Houtman, I.L.D., Bongers, P.M., Smulders, P.G.W., Kompier, M.A.J. Psychosocial stressors at work and musculoskeletal problems. *Scand. J. Work Environ Health* 1994;20:139-45.
- Ilmarinen, J., Louhevaara, V., Korhonen, O., et al. Changes in maximal cardiorespiratory capacity among aging municipal employees. *Scand. J. Work Environ Health* 1991;17(suppl 1):99-109.
- Jex, S.M. The psychological benefits of exercise in work settings: a review, critique and dispositional model. *Work & Stress* 1991;5(2):133-47.
- Johansson, J.A. Work-related and non-work-related musculoskeletal symptoms. *Appl. Ergonomics* 1994;25(4):248-51.
- Keeler, E.B., Manning, W.G., Newhouse, J.P., et al. The external costs of a sedentary life-style. *Am. J. Public Health* 1989;79:975-81.
- Kelsey, J.L. An epidemiological study of acute herniated lumbar intervertebral discs. *Rheumat Rehab* 1975;14:144-59.
- Kelsey, J.L., Githens, P.B., White III A.A., et al. An epidemiologic study of lifting and twisting on the job and risk for acute prolapsed lumbar intervertebral disc. *J. Orthop. Res.* 1984;2(1):61-6.
- Kelsey, J.L., Golden, A.L. Occupational and workplace factors associated with low back pain. *Occup Med: State of the Art Reviews* 1988;3:7-16.
- Kelsey, J.L., Ostfeld, A.M. Demographic characteristics of persons with acute herniated lumbar intervertebral disc. *J. Chronic Dis.* 1975;28:37-50.
- Koopmanschap, M.A., Roijen, L. van, Bonneux, L. Kosten van ziekten in Nederland. Rotterdam: Erasmus Universiteit, Instituut Maatschappelijke Gezondheidszorg, Instituut voor Medische Technology Assessment, 1991. Rapportnr MGZ 91.03.
- Lahad, A., Malter, A.D., Berg, A.O., Deyo, R.A. The effectiveness of four interventions for the prevention of low back pain. *JAMA* 1994;272:1286-91.
- Leino, P.I. Does leisure time physical activity prevent low back disorders? A prospective study of metal industry employees. *Spine* 1993;18:863-71.
- Linton, S.J. Risk factors for neck and back pain in a working population in Sweden. *Work & Stress* 1990;4(1):41-9.
- Lynch, W.D., Golaszewski, T.J., et al. Impact of a facility-based corporate fitness program on the number of absences from work due to illness. *J. Occup. Med.* 1990;32:9-12.
- Maljers, L.D.J. De rug kan het niet emmer dragen! Of kan bruin het niet meer trekken? *Reuma en Trauma* 1993;18(2):6-13.
- Mobily, K. Using physical activity and recreation to cope with stress and anxiety: a review. *Am. Corr. J.* 1982;36(3):77-81.
- Mundt, D.J., Kelsey, J.L., Golden, A.L., et al. An epidemiologic study of non-occupational lifting as a risk factor for herniated lumbar intervertebral disc. *Spine* 1993;18:595-602.
- NIOSH. National Institute of Occupational health and Safety. Work practices guide for manual lifting. U.S. Department of Health and Human Services, 1981.
- Nygard, C.-H., Kilbom, Å., Wigaeus-Hjelm, E., Winkel, J. Life-time occupational physical activity and physical capacity In: Nielsen, R., Jorgensen, K., eds. *Advances in Industrial Ergonomics and Safety V*. London (etc.): Taylor & Francis, 1993:303-9.
- Nygard, C.-H., Luopajarvi, T., Ilmarinen, J. Musculoskeletal capacity and its changes among aging municipal employees in different work categories. *Scand. J. Work Environ Health* 1991;17(suppl 1):110-7.
- Pate, R.R., Pratt, M., Blair, S.N., et al. Physical activity and public health: a recommendation from the centers for disease control and prevention and the American College of Sports Medicine. *JAMA* 1995;273:402-7.
- Peeters, P.H.M., Bijnen, F.C.H., Pols, M.A., et al. Lichamelijke (in)activiteit. *Volksgezondheids Toekomst Verkenning (VTV) Rijks Instituut voor de Volksgezondheid en Milieuhygiëne (RIVM)*. Den Haag: SDU, 1993:585-90.
- Pietri-Taleb, F., Riihimäki, H., Viikari-Juntura, E., Lindström, K. Longitudinal study on the role of personality characteristics and psychological distress in neck trouble among working men. *Pain* 1994;58:261-7.
- Pope, M.H., et al. Occupational low back pain. Praeger, 1984.
- Porter, R.W., Adams, M.A., Hutton, W.C. Physical activity and the strength of the lumbar spine. *Spine* 1989;14:201-3.
- Puffelen, F. van, Reijnen, J.O.N., Velthuisen, J.W. Sport en gezondheid, economisch bezien: poging tot kwantificering. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam, Stichting voor Economisch Onderzoek, 1989.
- Riihimäki, H., Tola, S., Videman, T., Hänninen, K. Low back pain and occupation: a cross-sectional questionnaire study of men in machine operating, dynamic physical work and sedentary work. *Spine* 1989;14:204-9.
- Saraste, H., Hultman, G. Life conditions of persons with and without low-back pain. *Scand. J. Rehab. Med.* 1987;19:109-13.
- Schaapveld, K., Hirasings, R.A. Onvoldoende lichaamsbeweging. In: *Preventiegids: een praktisch overzicht van preventieprogramma's voor huisartsen, verloskundigen en medewerkers van de jeugdgezondheidszorg*. Assen/Maastricht: Van Gorcum, 1993.
- Shephard, R.J. The impact of exercise upon medical costs. *Sports Med.* 1985;2:133-40.
- Shephard, R.J. Fitness and health in industry. Karger Publishing, 1986.
- Shephard, R.J. A critical analysis of work-site fitness programs and their postulated economic benefits. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1991;24:354-70.
- Shephard, R.J. Benefits of sport and physical activity for the disabled: implications for the individual and for society. *Scand. J. Rehab. Med.* 1991;23:51-9.
- Spauwen, A.H.M. Verzuim samen aanpakken. *Congresbundel 'Bedrijven in beweging'*. Arnhem: NISG, 1993.
- Stephens, T. Physical activity and mental health in the United States and Canada: evidence from four population surveys. *Prev. Med.* 1988;17:35-47.
- Stewart, A.L., Hays, R.D., Wells, K.B., et al. Long-term functioning and well-being outcomes associated with physical activity and exercises in patients with chronic conditions in the medical outcomes study. *J. Clin. Epidemiol* 1994;47:719-30.
- Swinkels, H., Backx, F.J.G., Bol, E. Sportblessures. *Ned. Maandber. Gezondheidsstat.* 1994;10:5-15.
- Tollqvist, J. Does regular exercise prevent musculoskeletal complaints? Book of abstracts Nice.
- Törner, M., Zetterberg, C., Hansson, T., Lindell, V. Musculoskeletal symptoms and signs and isometric strength among fishermen. *Ergonomics* 1990;33:1155-70.
- Tsai, S.P., Lucas, L.J., Bernacki, E.J. Obesity and morbidity prevalence in a working population. *J. Occup. Med.* 1988;30:589-91.
- Venning, P.J., Walter, S.D., Stiff, L.W. Personal and job-related factors as determinants of incidence of back injuries among nursing personnel. *J. Occup. Med.* 1987;29:820-5.
- Videman, T., Nurminen, T., Tola, S., et al. Low back pain in nurses and some loading factors of work. *Spine* 1984;9:400-4.
- vws. *Gezond en wel*. Rijswijk: Ministerie van vws, 1995. ■