

Heeft bedrijfsfitness invloed op de aan gezondheid gerelateerde fitheid van werknemers?

Effecten van een bedrijfsfitnessprogramma

P.P.C. Coffeng, J.H. van de Kop, Drs. A.M.T. Markslag en H.C.G. Kemper
Gepubliceerd in: Tijdschrift voor sociale gezondheidszorg, 1992

SAMENVATTING

Bij 47 vrijwilligers van het Intergemeentelijk Samenwerkingsorgaan Midden-Holland werd het effect nagegaan van een 16 weken durend bedrijfsfitnessprogramma. Het programma werd aangeboden aan 26 werknemers (14 vrouwen en 12 mannen). De 21 anderen (10 vrouwen en 11 mannen) dienden als controlegroep. Aan het programma kon tijdens werktijd gedurende twee uur per week verdeeld over 3 trainingssessies worden deelgenomen en het was gericht op het verhogen van kracht, lenigheid en het aërobe uithoudingsvermogen. Door middel van een voor- en natestdesign werden de effecten geëvalueerd bij zowel hoog- als laag-participanten. De hoog-participanten deden minimaal mee aan 21 van de maximaal 48 trainingssessies. De effecten van de interventie werden geëvalueerd op verschillende parameters die de aan gezondheid gerelateerde fitheid karakteriseren. Deze parameters waren o.a. de ervaren gezondheid, maximale zuurstofopname, bloeddruk, serum cholesterol en de lichaamssamenstelling. Na 16 weken bedrijfsfitness bleek een significante daling van het percentage lichaamsvet en de VOEG-score bij bepaalde groepen hoog-participanten te zijn opgetreden. Tevens trad bij de hoog-participanten van de totale groep een significante stijging van de maximale zuurstofopname op. Op grond van deze resultaten wordt geconcludeerd dat het bedrijfsfitnessprogramma effecten had op de lichaamssamenstelling, het uithoudingsvermogen en de ervaren gezondheid en geen significant effect had op o.a. het serum cholesterolgehalte. Hierbij dient wel opgemerkt te worden, dat de resultaten verkregen zijn bij een kleine relatief gezonde groep proefpersonen.

INLEIDING

Evenals elders in de gezondheidszorg komt met name in de bedrijfsgezondheidszorg meer de nadruk te liggen op de preventieve gezondheidszorg (Nota 2000). Ten gevolge van de invoer van de Arbo-wet zijn bedrijven verplicht de gezondheid van hun werknemers bij de arbeid zo goed mogelijk te beschermen en het welzijn te bevorderen (Min. van Soc. Zaken en Werkgelegenheid 1988). De arbeidssituatie blijkt goede mogelijkheden te hebben voor gezondheids- en welzijnsbevorderende activiteiten (De Weerd 1990). Vanuit het gezondheidskundige veld zou bedrijfsfitness een bijdrage kunnen leveren aan het bevorderen van de gezondheid en het welzijn van de werknemers.

Ondanks het feit dat de bedrijfscultuur en het sociale verzekeringsstelsel in Nederland nogal verschillen van die in de Noord-Amerikaanse landen, hebben vele bedrijven het Noord-Amerikaanse voorbeeld gevolgd en bieden steeds meer organisaties faciliteiten voor bedrijfsfitness aan werknemers (De Weerd 1990). Daarnaast houden professionele bureaus zich bezig met de opzet en inhoud van bedrijfsfitnessprogramma's (Tilanus 1989). Het hoge arbeidsverzuim in Nederland is voor bedrijven één van de belangrijkste motieven om de gezondheid van werknemers centraal te stellen.

Daar de effecten van lichamelijke activiteit in bedrijfsverband in Nederland nog nauwelijks goed zijn onderzocht, ontbreekt voor bedrijfsfitness voornamelijk een wetenschappelijke basis. Het hier gepresenteerde onderzoek is een studie naar de effecten van een bedrijfsfitnessprogramma op de aan gezondheid gerelateerde fitheid bij voornamelijk administratief personeel. De aan gezondheid gerelateerde fitheid omvat volgens Shephard (1991) belangrijke componenten, die zowel morfologische, fysiologische als metabole kenmerken hebben en gekarakteriseerd worden door de volgende parameters: maximale zuurstofopname, lichaamssamenstelling, lichaamsvetpercentage, bloeddruk, bloedlipiden, glucose-tolerantie, insuline-resistentie, immunoresponsie, ECG, de eigen ervaren gezondheid en stresstolerantie.

METHODEN

Proefpersonen

De deelnemers aan dit onderzoek waren allen werkzaam binnen het Intergemeentelijk Samenwerkingsorgaan Midden-Holland (I.S.M.H.). De gemiddelde personeelssterkte van het I.S.M.H. was 163. De door deze werknemers vervulde functies werden gekenmerkt als mentaal en niet als lichamelijk belastend. Een groep van 47 vrijwilligers gaf zich op voor het onderzoek en werd verdeeld over een experimentele groep (EG, n=26) en een controlegroep (CG, n=21). De geslachts- en leeftijdsverdeling in beide groepen zijn weergegeven in tabel 1 en de gemeten waarden op de voortest staan vermeld in tabel 2 tot en met 4.

Procedure

Het experimenteel onderzoeksdesign is schematisch weergegeven in figuur 1. De EG kreeg gedurende een periode van 16 weken een bewegingsprogramma aangeboden, de CG niet. Voorafgaande aan het bewegingsprogramma zijn alle proefpersonen getest (voortest). Deze test werd herhaald direct na afloop van het bewegingsprogramma (natest).

Tijdens de voor- en natest werd een vragenlijst afgenomen en werden een aantal fysiologische variabelen gemeten. De vragenlijst betrof de ervaren gezondheid (VOEG) (Dirken 1969). Deze vragenlijst bestaat uit 48 items en dient om het aantal ervaren gezondheidsklachten te bepalen. Hoe lager de VOEG-score des te minder gezondheidsklachten ervaart de proefpersoon. Als fysiologische variabelen werden bepaald:

1. Het lichaamsgewicht.
2. De som van vier huidplooiën (bicipitaal, tricipitaal, subscapulair en supriliaacaal) (Biersteker e.a. 1983).
3. De bloeddruk, indirect bepaald met gebruikmaking van manometer en stethoscoop (Geerling 1982).
4. Een bloedmonster, afgenomen uit de vena antecubitus. Hieruit werd het serum cholesterolgehalte bepaald met behulp van de Monotest Cholesterol, automatisch uitgevoerd met de Hitachi 717 patiënt gerichte analyzer.
5. Een maximale inspanningstest op een fietsergometer (Type Mijnhardt).

Voorafgaande aan de fietstest werden de proefpersonen gescreend op eventuele complicaties die zich als gevolg van de maximale inspanning voor zouden kunnen doen met behulp van een vragenlijst, de Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q) (Shephard 1984b). Door middel van de trapsgewijs oplopende belasting (NISGZ 1986) werd het maximale aërobe vermogen (VO_{2max}) geschat uit de maximaal volgehouden belasting (P_{max} in watt). De maximale zuurstofopname werd bepaald met de protocol specifieke formule $VO_{2max} (l/min) = 0.0136 * P_{max}(watt) - 0.35$. Om te corrigeren voor verschillen in lichaamsgewicht werd de maximale zuurstofopname gerelateerd aan het lichaamsgewicht ($ml/min.kg$).

Bewegingsprogramma

Het bewegingsprogramma stond onder leiding van een gediplomeerde lerares lichamelijke oefening en vond plaats in twee verschillende accommodaties die binnen tien minuten vanaf de werkplek lopend bereikbaar waren. Het onderdeel looptraining en spel werd gegeven in een sporthal, duurde 60 minuten en kon 1 maal per week gevolgd worden. Dit onderdeel bestond uit 30 minuten looptraining gevolgd door een sportspel. Dit sportspel werd voorafgegaan door spel-technische oefeningen. Het onderdeel conditietraining werd gegeven in een kleine sportzaal, duurde 30 min en kon 2 maal per week gevolgd worden. Dit onderdeel bestond uit 15 minuten aërobe training bestaande uit looppas met variaties, galop-, huppelpas en sprongvormen afgewisseld met krachtoefeningen.

De volgende 10 minuten bestonden uit grond oefeningen.

Alle trainingen werden afgesloten middels ontspannings- en rekkingsoefeningen. Om de invloed van de mate van deelname te controleren werd de experimentele groep achteraf onderverdeeld in een groep hoog-participanten (HP, n=14) en een groep laag-participanten (LP, n=7). Dit was gebaseerd op een indelingscriterium van minimaal 21 van de maximaal 48 trainingen voor de HP.

Het gemiddelde aantal gevolgde trainingen was voor de HP 28.2, dat overeenkwam met 1.8 trainingen per week. De LP volgden gemiddeld 12.4 trainingen, dat over 16 weken een gemiddelde inhoud van 0.8 trainingen per week. In de loop van de 16 weken vielen 5 personen uit de EG, de zogenaamde uitvallers (UV). De verdeling van de subgroepen is weergegeven in tabel 1 en figuur 1.

Statistische analyse

Voortest-verschillen tussen de groepen HP, LP en NP werden getoetst door middel van een één factor variantie analyse op de gemiddelde voortest-scores (Y_{voor}).

Effecten van het bewegingsprogramma werden getoetst door middel van een één factor variantie analyse op de verschillen tussen de voor- en natest (ΔY). Doordat deze toets werd uitgevoerd op de veranderingen die binnen iedere groep na 16 weken zijn opgetreden werd rekening gehouden met verschillen tussen de groepen op de voortest. Voor de één factor variantie analyse moet er o.a sprake zijn van homogeniteit van de varianties van de variabele bij de diverse groepen en de variabele moet op interval of ratio geschaald zijn. Dit laatste is niet het geval bij de VOEG-score. Bij de VOEG-score en bij de veranderingen met (volgens de Bartlett's test) niet-homogene varianties tussen de groepen werd de niet-parametrische toets van Kruskal-Wallis gebruikt.

Om te bepalen of de effecten van het bewegingsprogramma, opgetreden in de totale groep, werden veroorzaakt door vrouwen of mannen of beiden, werden de resultaten gecorrigeerd voor geslacht.

De statistische analyse werd uitgevoerd met een significantieniveau van $p \leq 0.05$.

RESULTATEN

De gemiddelde voortest-scores van de HP, LP en NP kwamen goed met elkaar overeen. Voortest-verschillen tussen deze drie groepen waren niet significant ($p > 0.05$). Dit gold zowel voor de totale groep (vrouwen + mannen, $n=42$) als voor vrouwen en mannen afzonderlijk (resp. tabel 2, 3 en 4).

Hoewel alle veranderingen bij de HP in positieve richting waren, was dit niet het geval bij LP en NP. Na de periode van 16 weken is er een duidelijke verbetering zichtbaar op de som van vier huidplooien bij de HP. Bij de totale groep (vrouwen + mannen, $n=42$) vertoonden de HP een significant grotere daling van de som van vier huidplooien in vergelijking tot de NP en LP (tabel 2, $p < 0.01$). Deze daling werd voornamelijk veroorzaakt door de vrouwelijke HP, die eveneens een significant grotere daling van de som van de vier huidplooien vertoonden vergeleken met de NP en LP (tabel 3, $p < 0.01$). Alleen bij de HP van de totale groep steeg zowel de absolute $-l/min.$ als de maximale zuurstofopname gerelateerd aan het lichaamsgewicht ($ml/min.kg$) significant met respectievelijk 3,3 % en 6.2 % (tabel 2, $p = 0.004$ resp. $p = 0.02$). De HP mannen vertoonden een significante daling van de VOEG-score t.o.v. de NP en LP (tabel 4, $p = 0.05$). Omdat deze verschillen zijn opgetreden ten gunste van de hoog participerende deelnemers, worden zij beschouwd als het effect van het bewegingsprogramma. Veranderingen op de overige parameters waren niet significant ($p > 0.05$). Wel vertoonden de HP een daling van het serum cholesterolgehalte van 0.6 en 0.7 mmol/l (ca. 10 %) voor respectievelijk de vrouwen en de mannen.

DISCUSSIE

Bewegingsprogramma

De inhoud van het bewegingsprogramma was ingericht volgens de richtlijnen zoals die door het American College of Sports Medicine (1990) worden genoemd ten aanzien van duur en intensiteit. De trainingsduur en intensiteit werden gecontro- door middel van bepalingen van de hartfrequentie. Steek- proefsgewijs werd met behulp van hartfrequentie metingen (Sporttester PE 3000) in totaal tien metingen verricht bij zeven proefpersonen. De gemiddelde trainingsduur bleek met 36.2 min. ($SD=12.4$) langer dan de vereiste 30 min., terwijl gedurende 62% van deze tijd (23.7 min.) de hartfrequentie boven een waarde lag van 170 minus de leeftijd in jaren dat wil zeggen meer dan 70% van de $VO_{2max.}$, hetgeen voldoende intensief was. De frequentie van minimaal 21 trainingen voor de HP was laag.

De gemiddelde trainingsopkomst van de HP was 1.8 trainingen per week en van de LP 0.8 trainingen per week. Er wordt verondersteld dat dit verschil in trainingsopkomst het verschil in trainingseffect bij beide groepen verklaart.

Participatie

Van de werknemers uit het bedrijf bleek 29 % te willen deelnemen aan het bewegingsprogramma. Dit komt overeen met percentages genoemd in verschillende onderzoeken (Shephard 1986, Cox e.a. 1987, Conrad 1987, Van der Grinten e.a. 1988).

Deze 29 % van de werknemers (47) werd na de voortest verdeeld over een experimentele groep (26) en een controlegroep (21). Hierbij werd rekening gehouden met de persoonlijke wensen wat betreft de fitnessstijden en met de afdeling waar de mensen werkzaam waren om zo een goede opkomst te bevorderen. Wegens het ontbreken van randomisatie is er controle verricht op de vergelijkbaarheid van de experimentele- en controlegroep. Er bleken geen significante verschillen te zijn tussen deze groepen qua leeftijds- en geslachtsverdeling en voortestcores (zie de tabellen). Van de deelnemers in de experimentele groep bleek 66 % een hoge participatie te vertonen.

Gedurende de 16 weken is 19% van de deelnemers uitgevallen, waarvan één mogelijk ten gevolge van het bewegingsprogramma (blessure). Deze waarde ligt op het niveau genoemd in verschillende andere studies (Cox e.a. 1981 en 1987, Shephard e.a. 1981 en 1984a, Rosenfeld e.a. 1989, Wier e.a. 1989, Oude Vrielink en Strating 1990). Echter, de vergelijkbaarheid van de cijfers wordt bemoeilijkt door verschillende definities van de uitvallers en de onderzoeksduur (Shephard 1984a, Cox e.a. 1987). Shephard (1986) beschrijft voor personen die uit een bewegingsprogramma vallen de volgende karakteristieken: het zijn personen met gemiddeld een hoog lichaamsgewicht, een hoog percentage lichaamsvet en een lage maximale zuurstofopname. Deze karakteristieken komen echter niet overeen met onze bevindingen. De uitvallers bleken op de voortest op alle fysiologische variabelen beter te scoren dan de overige groepen.

Effecten van het bedrijfsfitnessprogramma

De normale VOEG-score, dit wil zeggen de score waarbij personen geen serieuze klachten hebben, varieert van 6 tot 6.8. Deze cijfers tonen aan dat deelnemers aan dit onderzoek reeds laag tot normaal scoren op de voortest (1.5-7.0). Een spectaculaire daling van het stressniveau was daardoor vooraf niet te verwachten. Desondanks treden wel enkele dalingen van de VOEG-score op, echter dit gold voor zowel de HP als de NP behoudens bij de mannen. Verondersteld wordt dat er buiten het bewegingsprogramma factoren waren, die het klachtenniveau hebben beïnvloed. Bij de HP mannen trad echter wel een significante daling op van de VOEG-score ten opzichte van de NP ($p=0.01$) en LP ($p=0.03$) volgens de Mann-Whitney toets, maar hier is sprake van een zeer kleine onderzoeksgroep ($n=5$).

Ook in studies van Cox e.a. (1981) en van Wier e.a. (1989) werden significante dalingen van de som van vier huidplooiën gevonden bij de experimentele groepen. Omdat in deze studie vrijwel geen daling van het lichaamsgewicht werd gevonden, wordt verondersteld dat de daling van het vet gecompenseerd is door toename van het spierweefsel bij de HP.

Het bedrijfsfitnessprogramma resulteerde niet in een significante daling van de bloeddruk. De voortestscore geeft aan dat de deelnemers aan dit onderzoek beschouwd kunnen worden als normotensieve personen. Significante daling van de bloeddruk als gevolg van een interventieprogramma zijn wel aangetoond in diverse studies, waarbij de onderzoeksgroepen in het algemeen groter waren (Blair e.a. 1986, Ismail e.a. 1979, Pauly e.a. 1982, Yarvote e.a. 1974, Oude Vrielink en Strating 1990).

Een waarde van 6.5 mmol/l of hoger wordt beschouwd als een hoog totaal serum cholesterolgehalte (Beusekamp 1987). De voortest scores waren voor geen van de groepen in vergelijking tot deze norm hoog, met uitzondering van de mannelijke NP. De HP vertoonden een daling van 0.6 tot 0.7 mmol/l (ca. 10 %) voor respectievelijk de vrouwen en mannen.

Volgens Ostwald (1989) komt een daling van het serum cholesterolgehalte van ongeveer 1% overeen met een daling in de incidentie van coronaire hartziekte van 2%. Verschillende studies met een overeenkomstige duur maar met een uitgebreid gezondheids- programma vermeldden een significante daling van het totaal serum

cholesterol (Blair e.a. 1986, Ostwald 1989, Pauly e.a. 1982, Oude Vrielink en Strating 1990). In studies van Bowne e.a. (1984) en Yarovote e.a. (1974) met uitsluitend bewegingsprogramma's werden ook dalingen van het serum cholesterol gevonden die echter niet significant waren. Serum cholesterol kan worden verlaagd door een afname van het lichaamsgewicht (Ismail e.a. 1979). In de huidige studie bleef echter voor iedere groep het lichaamsgewicht vrijwel stabiel. Serum cholesterolgehalte is echter vanuit meer dan één richting manipuleerbaar. Ostwald (1989) vermeldt dat, wanneer tijdens een 12 weken durend programma, werknemers feedback krijgen over hun gezondheid en informatie krijgen over hoe gezondheidsrisico's te verminderen en leven in een positief ondersteunende omgeving, dit al tot verbeteringen kan leiden van het cholesterolgehalte. In de huidige studie werd het voedingspatroon van de participanten niet gecontroleerd. Dit kan namelijk ook een effect hebben op het serum cholesterolgehalte.

De maximale zuurstofopname leek door dit bewegingsprogramma te kunnen worden beïnvloed. Bij de HP van de totale groep verbeterde zowel de absolute - als de VO_2 max gerelateerd aan het lichaamsgewicht (ml/min.kg) significant met respectievelijk 3.3% en 6.2%. Volgens de Mann-Whitney toets was de verbetering bij de HP van de VO_2 max (l/min) en van de VO_2 max(ml/min.kg) zowel significant t.o.v. de NP ($p \leq 0.01$) als t.o.v. de LP ($p = 0.02$). Deze verbeteringen kunnen niet worden verklaard door een afname van het lichaamsgewicht.

De VO_2 max wordt beïnvloed door geslacht en leeftijd, maar bij de totale groep is tussen de controle - en de experimentele groep (=HP en LP, d.w.z. exclusief uitvallers) geen significant verschil qua geslacht of leeftijd aangetoond (tabel 1). Andere auteurs vonden ook significante verbeteringen bij deelnemers aan een fitheidsprogramma (Bjurstrom en Alexiou 1978, Blair e.a. 1986, Bowne e.a. 1984, Cox e.a., 1981, Ismail e.a. 1979, Oude Vrielink en Strating 1990, Pauly e.a. 1982, Wier e.a. 1989, Yarovote e.a. 1974). De diverse groepen HP vertoonden een geringe verhoging van de VO_2 max gerelateerd aan het lichaamsgewicht (5,1 % tot 7,7 %), maar de voortest scores waren reeds hoog in vergelijking tot bijvoorbeeld waarden van ongetrainde vrouwen en mannelijke recreatiesporters van dezelfde leeftijdsgroep (NISGZ 1986).

Andere beïnvloedende factoren

Het aantal proefpersonen in de verschillende groepen was betrekkelijk klein (HP:n=14, LP:n=7 en NP:n=21). Dit gold des te meer daar een splitsing werd gemaakt voor geslacht en participatie. Anderzijds kan er sprake zijn geweest van een verstoring doordat alle participanten op vrijwillige basis geselecteerd werden.

Diverse auteurs noemen een selectie-effect bij bedrijfsgezondheidsprogramma's. Verondersteld wordt dat vooral jongere, hoog gemotiveerde en meer in de eigen gezondheid geïnteresseerde personen willen participeren in vergelijking tot hen die dit niet willen (Baun e.a. 1986, Chapman Walch e.a. 1989, Conrad 1987, Tsai e.a. 1988, Howard en Michalchiki 1979). Het selectie-effect werd in de huidige studie onderzocht op een beperkt aantal variabelen. Deelnemers aan dit onderzoek (n=47) hadden geen significant verschillende leeftijd, geslacht en verzuim ten opzichte van de overige in vaste dienst zijnde werknemers van het I.S.M.H. (n=116). Het lijkt aannemelijk, gezien de voortest scores, te veronderstellen dat de onderzoeksgroep bestond uit relatief gezonde personen, maar het was niet aantoonbaar dat het een selecte groep betrof binnen de groep werknemers van het I.S.M.H..

De duur van de interventieperiode van 16 weken was relatief kort. Verschillende studies hebben echter aangetoond dat een 12 tot 16 weken durend interventieprogramma voldoende is om veranderingen te bewerkstelligen, zoals die in deze studie werden onderzocht (Ostwald 1989, Ismail e.a. 1979, Oude Vrielink en Strating 1990).

In tegenstelling tot wat in veel welzijnsprogramma's gebruikelijk is, is dit bewegingsprogramma niet gepaard gegaan met uitgebreide voorlichting- en opvoedingsactiviteiten over onder andere roken, alcohol en voeding. Dit werd bewust gedaan waardoor significante effecten alleen toegeschreven konden worden aan het bewegingsprogramma. Aan alle participanten werden de testresultaten toegezonden.

Bij alle proefpersonen met een verhoogd serum cholesterolgehalte en/of verhoogde bloeddruk op de voortest werd om ethische redenen een informatieve folder over cholesterol en bloeddruk toegevoegd.

Uit de gevolgde testprocedure blijkt dat de beoordelaars bij de natest wel op de hoogte waren van het feit of de proefpersoon afkomstig was uit de controle- of experimentele groep. Deze observatiebias was uit praktische

overwegingen niet te vermijden. Er is wel voor gezorgd dat de beoordelaars niet op de hoogte waren van de voortestgegevens bij de natest.

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Uit deze studie is gebleken dat een 16 weken durend bedrijfsfitnessprogramma significante effecten had op de som van de vier huidplooien, het aërobe vermogen en de VOEG-score en niet op het lichaamsgewicht, de bloeddruk en het totaal serum cholesterolgehalte. Deze effecten werden voor de som van de vier huidplooien uitsluitend geobserveerd bij de HP van de totale groep en van de vrouwen en voor wat betreft het aërobe vermogen alleen bij de HP van de totale groep en met betrekking tot de VOEG-score alleen bij de HP mannen.

Dit bedrijfsfitnessprogramma had beperkte effecten, die deels worden toegeschreven aan het kleine aantal proefpersonen en de lage frequentie van deelname. Bovendien duiden de voortestcores op een relatief gezonde onderzoeksgroep. In deze studie werden uitsluitend korte-termijn effecten bepaald. Een studie over een langere periode dan 16 weken zou het mogelijk maken lange-termijn effecten te meten, zoals bijvoorbeeld ziekteverzuim. Er werden geen effecten van voeding, roken, alcohol of sportbeoefening in de vrije tijd meegenomen. Hieraan zou in een volgend onderzoek aandacht besteed kunnen worden.

LITERATUUR

- American College of Sports Medicine, The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. Med. Sci. Sports Exerc. 22 (1990) 265-274
- Baun, W.B., E.J. Bernacki & S.P. Tsai, A preliminary investigation: effect of a corporate fitness program on absenteeism and health care cost. J. Occup. Med. 28 (1986) 18-22
- Beusekamp, B.J., Cholesterolconcentratie; De stelling toegelicht. Hart bull. 18 (1987) suppl. 3-11.
- Biersteker, M.W.A., F.Broere & P.A.Biersteker, Het schatten van het gewichtspercentage lichaamsvet met eenvoudige hulpmiddelen. Geneeskunde en Sport 16 (1983) 29-33
- Bjurstrom, L.A. & N.G. Alexiou, A program of heart disease intervention for public employees. J. Occup. Med. 20 (1978) 521-531
- Blair, S.N., P.V. Piserchia, C.S. Wilbur & J.H. Crowder, A public health intervention model for work-site health promotion. JAMA 255 (1986a) 921-926
- Bowne, D.W., L. Michael, J.L. Morgan, S.A. Optenberg & A.E. Clarke, Reduced disability and health care costs in an industrial fitness program. J. Occup. Med. 26 (1984) 809-816
- Chapman Walch, D. & R.H. Egdahl, Corporate perspectives on work-site wellness programs: a report on the seventh pew fellows conference. J. Occup. Med. 31 (1989) 551-556.
- Cox, M.H., R.J. Shephard & P. Corey, Influence of an employee fitness programme upon fitness, productivity and absenteeism. Ergonomics 24 (1981) 795-806
- Cox, M.H., R.J. Shephard & P. Corey, Physical activity and alienation in the workplace. J. Sport Med. 27 (1987) 429-436
- Conrad, P., Who comes to work-site wellness programs? a preliminary review. J. Occup. Med. 29 (1987) 317-320
- Dirken, J.M., Arbeid en stress: het vaststellen van aanpassingsproblemen in werksituatie. Wolters-Noordhoff, Groningen 1969
- Geerling, J., Het meten van de bloeddruk. Modern Medicine, 6 (1982) 1038-1040
- Grinten M.P. van der, I.J.H. Urlings & V.M. Hildebrandt, Preventie beroepsgebonden rugproblematiek: inventarisatie van methoden van gezondheidsvoorlichting en opvoeding (GVO) in de arbeidssituatie. N.I.P.G.-T.N.O, Leiden 1988
- Howard, J. & A. Mikalachiki, Fitness and employee productivity. Can. J. App. sport sciences 4 (1979) 191-198.
- Ismail, A.H. & D.L. Montgonery, The effect of a four-month physical fitness program on a young and old group matched for physical fitness. Eur. J. Appl. Physiol. 40 (1979) 137-144

Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, De arbowet; toelichting en achtergronden. Den Haag 1988

NISGZ, Richtlijnen voor de ergometrie ten behoeve van de sportmedische adviescentra. Oosterbeek 1986

Nota 2000, Over de ontwikkeling van gezondheidsbeleid: feiten, beschouwingen en beleidsvoornemens. Tweede Kamer, vergaderjaar 1985-1986. Den Haag 1986

Ostwald, S.K., Changing employees dietary and exercise practices: An experimental study in a small company. J. Occup. Med. 31 (1989) 90-95

Oude Vrielink, J.G.M. & M. Strating, Fitter door bedrijfsfitness? verslag van een onderzoeksproject. Arbeidsomstandigheden 2 (1990) 103-105

Pauly, J.T., J.A. Palmer, C.C. Wright & G.J. Pfeiffer, The effect of a 14-week employee fitness program on selected physiological and psychological parameters. J. Occup. Med. 24 (1982) 457-463

Rosenfeld, O., G. Tenenbaum, H. Ruskin & S-T. Halfon, The effect of physical training on objective and subjective measures of productivity and efficiency in industry. Ergonomics 32 (1989) 1019-1028

Shephard, R.J., Practical issues in employee fitness programming. The Physician and Sportsmedicine 12 (1984a) 161-167

Shephard, R.J., Can we identify those for whom exercise is hazardous? Sports Medicine 1 (1984b) 75-86

Shephard, R.J., M. Cox & P. Corey, Fitness program participation: Its effect on worker performance. J. Occup. Med. 23 (1981) 359-363

Shephard, R.J., Fitness and health in industry. Karger Basel 1986

Shephard, R.J., Exercise and lifestyle change. Brit. J. Sports Med. 23 (1989) 11-22

Shephard, R.J., Definitions central to exercise, fitness and health. In: verzamelde abstracts van het jaarthema congres "BEWEGEN EN GEZONDHEID". NISGZ Papendal 1991.

Tilanus, S., Bedrijfsfitness en gezondheidsbevordering. Tijdschrift gezondheidsvoorlichting 6 (1989) 9, 4-5

Tsai, S.P., W.B. Baun & E.J. Bernacki, The relationship of employee turnover to exercise adherence in a corporate fitness program. J. Occup. Med. 29 (1987) 572-575

Weerdt I. de, Gezonde leefstijl bevorderen via de arbeidssituatie. Tijdschrift gezondheidsvoorlichting 7 (1990) 6, 6-8

Wier, L.T., A.S. Jackson & M.B. Pinkerton, Evaluation of the NASA/JSC health related fitness program. Aviat. Space environ. Med. 60 (1989) 438-444

Yarvote, P.M., T.J. McDonagh, M.E. Goldman & J. Zuckman, Organization and evaluation of a physical fitness program in industry. J. Occup. Med. 16 (1974) 589-598