

TNO-rapport
97.020

De gezondheidswaarde van lichamelijke activiteit; een literatuurstudie

TNO Preventie en Gezondheid
Divisie Collectieve Preventie

Wassenaarseweg 56
Postbus 2215
2301 CE Leiden

Telefoon 071 5 18 18 18
Fax 071 5 18 19 20

auteur(s):

M. Stiggelbout, TNO-PG
M.H. Westhoff, TNO-PG
Y.M. Mulder, TNO-PG
W.T.M. Ooijendijk, TNO-PG
V.H. Hildebrandt, NIA-TNO
W. Baken, NEBAS

datum:

April 1998

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
door middel van druk, fotokopie, microfilm
of op welke andere wijze dan ook, zonder
voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten en
verplichtingen van opdrachtgever en
opdrachtnemer verwezen naar de
Algemene Voorwaarden voor onderzoeks-
opdrachten aan TNO, dan wel de
betreffende terzake tussen partijen
gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het TNO-rapport
aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 1998 TNO



Nederlandse Organisatie voor toegepast-
natuurwetenschappelijk onderzoek TNO.

Stiggelbout, M

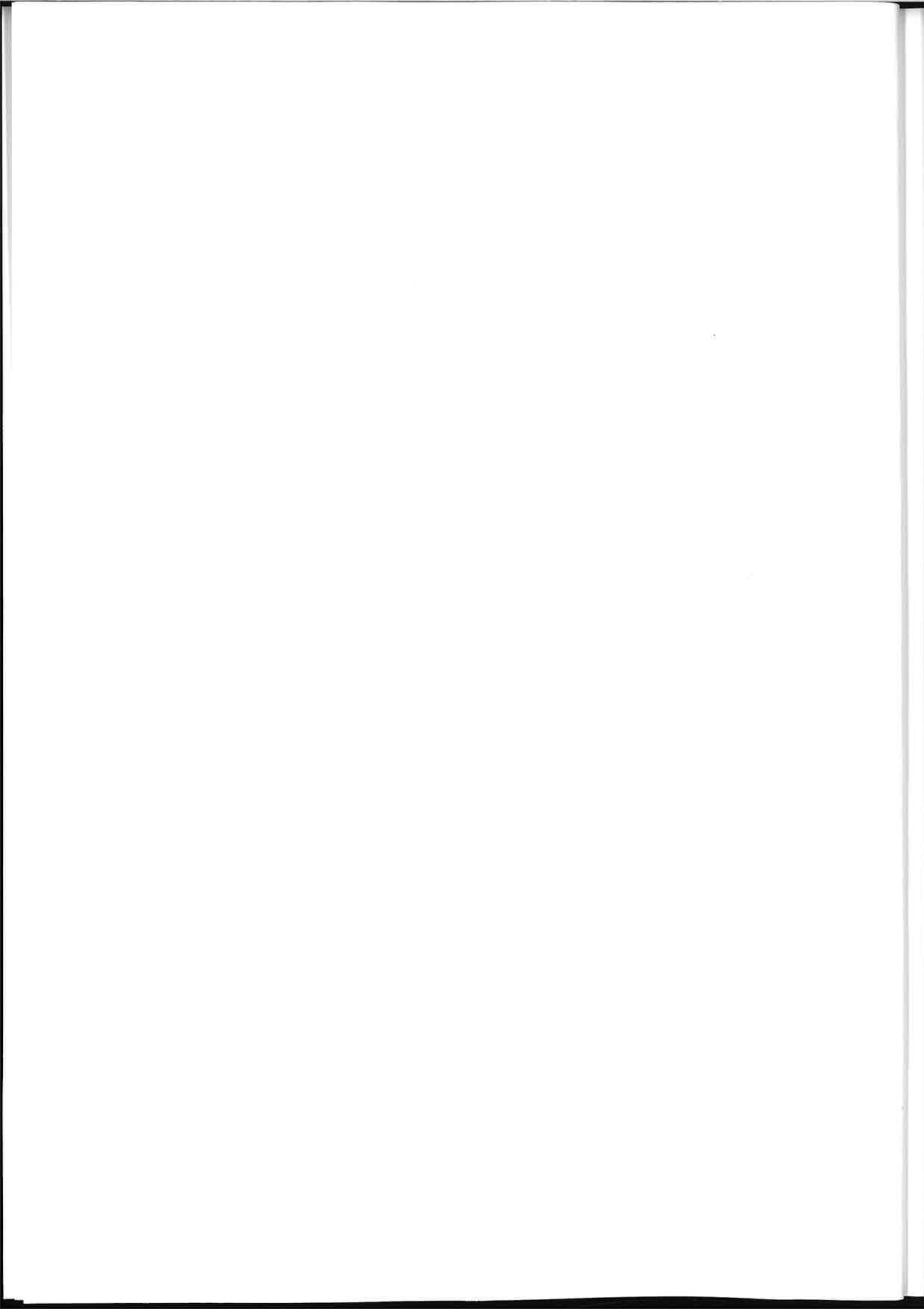
90.6743-474-4

Deze uitgave is te bestellen door het overmaken van *f* 27,85 (incl. BTW) op postbankrekeningnr. 99.889 ten name van TNO-PG te Leiden onder vermelding van bestelnummer 97.020.

INHOUD	pagina
SAMENVATTING	i
1. INLEIDING	1
2. WERKWIJZE	3
3. GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN LICHAMELIJKE ACTIVITEIT BIJ DE ALGEMENE BEVOLKING	6
3.1 Positieve gezondheidsaspecten van lichamelijke activiteit en sport	6
3.2 Negatieve gezondheidsaspecten van lichamelijke activiteit en sport	8
3.2.1 Sportblessures	8
3.2.2 Plotse dood en sportbeoefening	11
3.2.3 Doping in de sport	11
4. GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN LICHAMELIJKE ACTIVITEIT BIJ DE JEUGD	13
4.1 Algemene gezondheidseffecten van lichamelijke activiteit	13
4.2 De effecten van lichamelijke activiteit op de cardiovasculaire gezondheid	13
4.3 De effecten van lichamelijke activiteit op overgewicht	14
4.4 De effecten van lichamelijke activiteit op het bewegingsapparaat	16
4.5 De effecten van lichamelijke activiteit op de cognitieve en psychosociale ontwikkeling	16
4.6 Sportblessures bij de jeugd	17

5. GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN LICHAMELIJKE ACTIVITEIT BIJ WERKNEMERS	19
5.1 Lichamelijke activiteit van werknemers op het werk	19
5.2 Lichamelijke activiteit van werknemers buiten het werk	19
5.3 Positieve gevolgen van bewegen voor werknemers en bedrijf	20
5.4 Negatieve gevolgen van bewegen voor werknemers en bedrijf	21
5.5 Negatieve gevolgen van lichamelijke activiteiten in de vrije tijd voor het bedrijf	22
6. GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN LICHAMELIJKE ACTIVITEIT BIJ MENSEN MET EEN CHRONISCHE ZIEKTE	23
6.1 Artrose	23
6.2 Chronische Aspecifieke Respiratoire Aandoeningen (CARA)	24
6.3 Cerebrovasculair accident (CVA)	24
6.4 Coronaire hartziekten (CHZ)	25
6.5 Cystic fibrosis	26
6.6 Depressie	27
6.7 Diabetes mellitus type II	27
6.8 Epilepsie	28
6.9 Hypertensie	28
6.10 Kanker	29
6.11 Osteoporose	30
6.12 Overgewicht/obesitas	31
6.13 Reumatoïde artritis (RA)	31
7. GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN LICHAMELIJKE ACTIVITEIT BIJ MENSEN MET EEN HANDICAP	33
7.1 De effecten van lichamelijke activiteit op fysiologische parameters	33
7.2 De effecten van lichamelijke activiteit op het psychisch functioneren	34
7.3 De effecten van lichamelijke activiteit op het sociale en maatschappelijke functioneren	36

8. GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN LICHAAMELIJKE ACTIVITEIT BIJ OUDEREN	39
8.1 De effecten van lichamelijke activiteit op fysiologische parameters	39
8.2 De effecten van lichamelijke activiteit op cognitieve processen	40
8.3 De effecten van lichamelijke activiteit op het psychisch functioneren	40
8.4 De effecten van lichamelijke activiteit in relatie tot een aantal veelvoorkomende aandoeningen bij ouderen	41
9. CONCLUSIES EN DISCUSSIE	45
LITERATUUR	51
BIJLAGE	65



SAMENVATTING

Het doel van dit rapport is om zowel de positieve als de negatieve effecten van lichamelijke activiteit te belichten, zodat een genuanceerd en actueel oordeel ontstaat.

De vraagstellingen in het kader van dit rapport luiden:

- Wat zijn de gezondheidseffecten van lichamelijke activiteit bij de algemene bevolking?
- Wat zijn de gezondheidseffecten van lichamelijke activiteit specifiek voor de jeugd, voor werknemers, mensen met een chronische aandoening, mensen met een handicap en ouderen?

Bij onderzoek naar de relatie tussen lichamelijke activiteit en gezondheid moet rekening worden gehouden met een mogelijke vertekening doordat juist personen die gezond zijn ook lichamelijk actief zijn. Dus moet men altijd de vraag stellen "is iemand gezond omdat hij/zij lichamelijk actief is?" of "is iemand lichamelijk actief omdat hij/zij gezond is?", het zogenaamde 'kip-ei dilemma'. Om het causale verband van de relatie lichamelijke activiteit en gezondheid 'hard' aan te tonen is er behoefte aan gerandomiseerd onderzoek. Een longitudinale (cohort) aanpak komt deels aan dit probleem tegemoet. In de literatuur blijkt een longitudinale aanpak regelmatig voor te komen, terwijl gerandomiseerde onderzoeken uit praktische overwegingen nog onvoldoende worden toegepast.

Uit de literatuur blijkt dat er duidelijk bewijskracht bestaat voor de positieve effecten van lichamelijke activiteit op het lichaamsgewicht, het vetpercentage, de LDL-cholesterolratio en de HDL-cholesterolratio, de glucosetolerantie, de insulinegevoeligheid en de botdichtheid.

Lichamelijke activiteit heeft als negatieve aspecten een substantieel aantal blessures, een verhoogde kans op plotse dood en het gebruik van doping-geduide middelen. De balans van de positieve en negatieve gezondheidseffecten van lichamelijke activiteit is, afgaande op de onderzochte literatuur, echter positief.

Jeugd

Er bestaat nog onvoldoende wetenschappelijke onderbouwing om eenduidige uitspraken te kunnen doen over de effecten van lichamelijke activiteit tijdens de jeugdperiode op de gezondheid op oudere leeftijd. Over de invloed op een aantal risico- en beschermende factoren is wel voldoende onderbouwing beschikbaar. Lichamelijk inactieve kinderen hebben een grotere kans op het ontwikkelen van overgewicht dan lichamelijk actieve kinderen. Aangezien overgewicht zich reeds op jonge leeftijd ontwikkelt en veelal doorzet tot de volwassenheid (tracking) en bovendien een risicofactor is voor het ontstaan van verschillende chronische aandoeningen, kan van voldoende lichamelijke

activiteit een preventieve werking uitgaan op het ontstaan van hart- en vaatandoeningen en diabetes mellitus op volwassen leeftijd. Ook is er voldoende bewijs voor de positieve effecten van gewichtsdragende lichamelijke activiteit tijdens de groeiperiode en de daaraan gerelateerde vermindering van het risico op het ontstaan van osteoporose en fracturen op middelbare en oudere leeftijd. Hoewel de wetenschappelijke onderbouwing gericht op de jeugd nog enigszins achterblijft bij die betreffende volwassenen, kan op basis van de beschikbare informatie geconcludeerd worden dat het stimuleren van een actieve vrijetijdsbesteding zowel uit gezondheidskundig als sociaal-maatschappelijk perspectief relevant is.

Werknemers

Gezondheidseffecten van lichamelijke activiteit in de algemene populatie gelden tevens voor de categorie werknemers. Bedrijfsbewegingsprogramma's kunnen daarnaast leiden tot een lager lichaamsgewicht en vetpercentage, een verbetering van het HDL- en LDL-cholesterolratio, een verbetering van het aërobe vermogen, de flexibiliteit, de bloeddruk en het rookgedrag.

De meest voorkomende klachten aan het houdings- en bewegingsapparaat zijn lage-rugklachten (52%), nekklachten (39%), hoge rugklachten (25%), schouderklachten (24%) en knieklachten (21%). Geschat wordt dat ongeveer een derde van al deze klachten veroorzaakt wordt door werkgebonden factoren, o.a. ongunstige bewegingen en krachtsuitoefening. Aandoeningen aan het houdings- en bewegingsapparaat zijn een belangrijke oorzaak van ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid. Lichamelijke inactiviteit ten gevolge van langdurig staand of zittend werk kan naast rugklachten leiden tot RSI.

Chronisch zieken

Op basis van de literatuur kan worden geconcludeerd dat lichamelijke activiteit het ontstaan van bepaalde chronische ziekten, zoals hart- en vaatziekten, diabetes mellitus type II, osteoporose en overgewicht kan voorkómen. Er zijn verder aanwijzingen dat lichamelijke activiteit cerebrovasculair accident (CVA), colonkanker, depressie en hypertensie kan tegengaan.

Tevens kan lichamelijke activiteit een positief effect hebben op het beloop van een groot aantal chronische aandoeningen, zoals hart- en vaatziekten, diabetes mellitus type II, overgewicht, osteoporose, chronische specifieke respiratoire aandoeningen (CARA), CVA, cystic fibrosis, depressie, epilepsie, reumatische artritis en artrose.

Gezien de hoge prevalentie van chronische ziekten en de mogelijke gezondheidswinst ten gevolge van bewegen lijkt bewegingsstimulering een belangrijk middel om de gezondheid te bevorderen.

Mensen met een handicap

Bij mensen met een handicap kan lichamelijke activiteit een positief effect hebben op de conditie, de spierkracht, de ADL-activiteiten en de zelfwaarde. Tevens kan het een positief effect hebben op het spijsverteringssysteem, het neuromusculaire systeem, het cardiovasculaire systeem, de coördinatie van de extremiteiten, de lichamelijke efficiëntie en de sociale integratie.

Ouderen

Lichamelijke activiteit kan bij ouderen meerdere positieve effecten op de gezondheid hebben. Verschillende lichaamsfuncties, zoals spierkracht en uithoudingsvermogen, kunnen verbeteren onder invloed van lichaamsbeweging. Ook kan lichamelijke activiteit de HDL- en LDL-cholesterolratio en het vetpercentage positief beïnvloeden. Er zijn aanwijzingen dat lichamelijke activiteit kan leiden tot een verhoging van de loopsnelheid en een verbetering van de lichaamsbalans. Ook zijn er aanwijzingen dat er sprake is van een verminderde botafbraak, vooral bij vrouwen na de menopauze. Cognitieve en psychologische factoren laten ten gevolge van tegenstrijdige onderzoeksresultaten of matige methodologische studies geen conclusies toe.

Gebrek aan lichaamsbeweging is geassocieerd met aandoeningen als coronaire hartziekten, diabetes mellitus type II en osteoporose. Uit onderzoek is gebleken dat bewegen, ook voor ouderen, een effectief middel is om deze aandoeningen te voorkomen danwel te verminderen of de kans op complicaties te verkleinen.

1. INLEIDING

In de afgelopen decennia is de sportdeelname in Nederland sterk toegenomen. Nederland telt totaal zo'n 7,5 miljoen sporters (Ministerie van VWS, 1996; Stiggelbout et al., 1997). Ruim 4,3 miljoen daarvan sporten in georganiseerd verband en meer dan een miljoen Nederlanders zijn lid van een sportschool of fitnesscentrum. Ook zijn veel Nederlanders lichamelijk actief buiten de sport (wandelen, fietsen e.d.). Desondanks beweegt maar een kwart van de volwassen Nederlandse bevolking volgens criteria van fitheid voldoende (Backx, 1994).

Van de Nederlandse bevolking boven de 16 jaar blijkt ruim eenderde (34%) inactief te zijn in de vrije tijd. Daarnaast is 43% weliswaar actief, doch waarschijnlijk onvoldoende om een bijdrage te leveren aan fitheidscriteria. Minder dan een kwart van de volwassen bevolking (23%) is in voldoende mate actief om daar verbetering van de fitheid te mogen veronderstellen. Het percentage inactieve mensen in de vrije tijd neemt geleidelijk toe met de leeftijd (Tabel 1.1; Backx et al., 1994).

Tabel 1.1 Lichamelijke (in)activiteit van de volwassen Nederlandse bevolking naar leeftijd (in percentage; Backx et al., 1994).

Leeftijdscategorie (jaren)	Inactief (%)	Semi-actief (%)	Voldoende actief (%)
16-24	25	44	31
25-34	27	50	23
35-44	29	49	22
45-54	35	42	23
55-64	38	40	22
>64	56	27	17
totale bevolking	34	43	23

Ook uit buitenlands onderzoek blijkt dat de meerderheid van de bevolking volgens criteria van fitheid en gezondheid onvoldoende lichamelijk actief is (Pate, 1995; WHO/FIMS, 1995).

Het is wetenschappelijk onomstreden dat lichamelijke inactiviteit een gezondheidsbedreigende factor is. De werk- en leefpatronen in onze samenleving doen steeds minder een beroep op het lichamelijke vermogen van mensen. Deze teruggang in bewegingsmogelijkheden wordt beschouwd als een belangrijke risicofactor voor het ontstaan van zogenaamde 'welvaartsziekten'. De Nederlandse overheid heeft in drie recente beleidsnota's expliciet aangegeven dat zij lichamelijke activiteit wil bevorderen (Ministerie van VWS, 1994; Ministerie van VWS, 1995; Ministerie van VWS, 1996).

Sportblessures zijn, gezien de toegenomen populariteit van sportbeoefening, omvangrijke verschijnselen geworden. Hoewel zeker niet te licht mag worden gedacht over deze negatieve effecten van sportparticipatie, zijn er aanwijzingen dat de positieve kanten van lichamelijke activiteit en sport deze schade op zijn minst compenseren en dat per saldo een gezondheidstoename resteert (Stam et al., 1996).

In 1986 heeft het Ministerie van WVC (tegenwoordig VWS) een inventarisatie laten verrichten van de gezondheidswaarde van sport - waarbij de positieve en de negatieve aspecten zijn opgenomen (Josephus Jitta-Geertsma, 1986). Er is behoefte aan een actualisatie van dit rapport.

Het doel van dit rapport is om zowel de positieve als de negatieve kanten van de gezondheidswaarde van lichamelijke activiteit en sport te belichten, zodat een genuanceerd en actueel oordeel ontstaat.

De vraagstellingen in het kader van dit rapport luiden:

- Wat zijn de gezondheidseffecten van lichamelijke activiteit bij de algemene bevolking?
- Wat zijn de gezondheidseffecten van lichamelijke activiteit voor de jeugd, voor werknemers, mensen met een chronische aandoening, mensen met een handicap en ouderen?

Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de werkwijze waarop deze literatuurstudie tot stand is gekomen.

Tevens zal een overzicht worden verstrekt van gehanteerde definities.

In Hoofdstuk 3 wordt vervolgens ingegaan op de gezondheidseffecten van lichamelijke activiteit voor de algemene bevolking. In de hoofdstukken 4 t/m 8 worden de gezondheidseffecten van lichamelijke activiteit besproken voor respectievelijk de jeugd (Hoofdstuk 4), de werknemers (Hoofdstuk 5), mensen met een chronische ziekte (Hoofdstuk 6), mensen met een handicap (Hoofdstuk 7) en ouderen (Hoofdstuk 8). In Hoofdstuk 9 worden ten slotte conclusies en discussie weergegeven.

2. WERKWIJZE

Bij de inventarisatie van de literatuur is gebruik gemaakt van de volgende bronnen.

Allereerst is een search gedaan in het bestand MEDLINE (index medicus) over de jaren 1986 t/m 1997. Tevens is een search gedaan in de bestanden Psychinfo (sociaal-psychologische literatuur) en Sportit (sportliteratuur). Daarnaast is naar literatuur gezocht in de bestanden van het Nationaal Instituut voor Gezondheidsbevordering en Ziektepreventie (NIGZ), het Nederlands Paramedisch Instituut (NPI), de bibliotheek van de Faculteit der Bewegingswetenschappen van de Vrije Universiteit Amsterdam en de Sportbibliotheek te Den Haag.

Ook is het literatuurbestand 'Bewegen en Gezondheid' van TNO Preventie en Gezondheid en NIA-TNO geraadpleegd. Bij de literatuursearches is gebruik gemaakt van de volgende (combinaties van) trefwoorden (zowel Engels, Nederlands als Duits): lichamelijke activiteit, lichamelijke inspanning, lichamelijke activiteit, bewegen, sport en gezondheid in combinatie met diverse doelgroepen (jeugd, volwassenen, werknemers, ouderen, chronisch zieken, gehandicapten). Van de getraceerde literatuur zijn tenslotte volgens de 'sneeuwbalmethode' nog relevante referenties opgevraagd.

Definities

Er bestaat vaak onduidelijkheid over gebruikte begrippen en termen met betrekking tot bewegen en gezondheid. Dat heeft te maken met het feit dat verschillende termen door elkaar worden gebruikt (b.v. lichamelijke activiteit en sport) of met elkaar worden verward (b.v. gezondheid en fitheid). Ter verduidelijking van deze begrippen worden hieronder de definities aangegeven, zoals ze in dit rapport worden gehanteerd.

Gezondheid

De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO) definieerde het begrip 'gezondheid' in 1979 zeer ruim als 'complete physical, mental and social well-being'. De variant op deze WHO-definitie die in de sportgeneeskunde en bewegingswetenschappen wordt gebezigd, luidt: 'een menselijke toestand met lichamelijke, sociale en psychologische dimensies, die elk op een continuüm met positieve en negatieve polen gekarakteriseerd worden (Backx et al., 1994; Bouchard et al., 1990).

Lichamelijke fitheid

Lichamelijke fitheid is het vermogen om naar tevredenheid spierarbeid te verrichten, dat wil zeggen: lichamelijk actief zijn. Lichamelijke fitheid omvat de componenten cardio-respiratoir uithoudingsvermogen, spierkracht, spieruithoudingsvermogen, lenigheid, snelheid en coördinatie

(Bouchard et al., 1990). Lichamelijke fitheid wordt ook wel 'lichamelijke prestatiegerichtheid' genoemd (Bijnen et al., 1991).

Lichamelijke activiteit

Onder lichamelijke activiteit wordt verstaan 'iedere lichaamsbeweging die tot stand komt door het samentrekken van skeletspieren en waarbij het inspanningsniveau dat van het basaal metabolisme substantieel overstijgt (Bouchard et al., 1994; Van Mechelen, 1996). De mate van lichamelijke activiteit kan worden beschreven aan de hand van het type, de duur, de frequentie en de intensiteit van activiteiten, uitgevoerd tijdens werk, vrije tijd en (on)georganiseerde sportbeoefening (Van Mechelen, 1996). Het onderscheid tussen begrippen 'inspanning', 'bewegen' en 'training' is dat ze subcategorieën van lichamelijke activiteit zijn (Van Hell & De Kleijn-de Vrankrijker, 1994).

Sport

Sport is een lichamelijke activiteit die al dan niet in gereguleerde vorm spelend wordt uitgevoerd en waarbij aan de prestatie bijzondere waarde wordt gehecht. Hierbij kan men onderscheid maken tussen a. wedstrijdsport, waarbij de klemtoon ligt op de prestatie in wedstrijdverband, b. de recreatiesport, die veel minder prestatiegericht is, en c. sportieve recreatie, die voornamelijk beoefend wordt voor de ontspanning, de sociale contacten, en om gezondheidsredenen (Pannier, 1986).

Gehandicapten

Een algemeen aanvaarde classificatie op het gebied van gehandicapten en chronisch zieken is de International Classification of Impairments (stoornis), Disabilities (beperking) and Handicaps (handicap) (ICIDH) van de WHO. De ICIDH is ontwikkeld omdat het begrip ziekte niet voldoende bleek om iemands actuele gezondheidsproblematiek met inbegrip van de maatschappelijke implicaties ervan te beschrijven.

Een stoornis is een afwijking van een psychologische, fysiologische of anatomische structuur of functie (afwijking op orgaaniveau); voorbeeld: stoornis in de spierfunctie.

Een beperking is iedere vermindering of afwezigheid van de mogelijkheid tot een voor de mens normale activiteit, zowel wat betreft de wijze als reikwijdte van de uitvoering (gevolg op persoonsniveau); voorbeeld: moeite met lopen.

Bij de vertaling van de ICIDH in het Nederlands heeft men gekozen voor de term gehandicapten als algemene aanduiding van personen die te kampen hebben met beperkingen en/of handicaps als gevolg van een stoornis (Nationale Raad voor de Volksgezondheid, 1991).

Chronisch zieken

Aandoening zonder uitzicht op volledig herstel, met een gemiddeld lange ziekte duur (Ministerie van WVC, 1991). Er is sprake van een grote mate van overlap tussen gehandicapten en mensen met een chronische ziekte. Het verschil blijkt vooral uit de onderstaande definities van chronische ziekten:

(1) Chronische ziekten worden gekenmerkt door de onomkeerbaarheid van de ziekte; er is geen uitzicht op volledig herstel. Dit betekent dat chronisch zieken te maken krijgen met langdurige beperkingen die de kwaliteit van het leven beïnvloeden. Tevens veroorzaken zij een langdurig beslag op de gezondheidszorg (Uijtdewilligen, 1995).

Ouderen

Inwoners van Nederland van 55 jaar en ouder (WVC, 1990).

Primaire, secundaire en tertiaire preventie

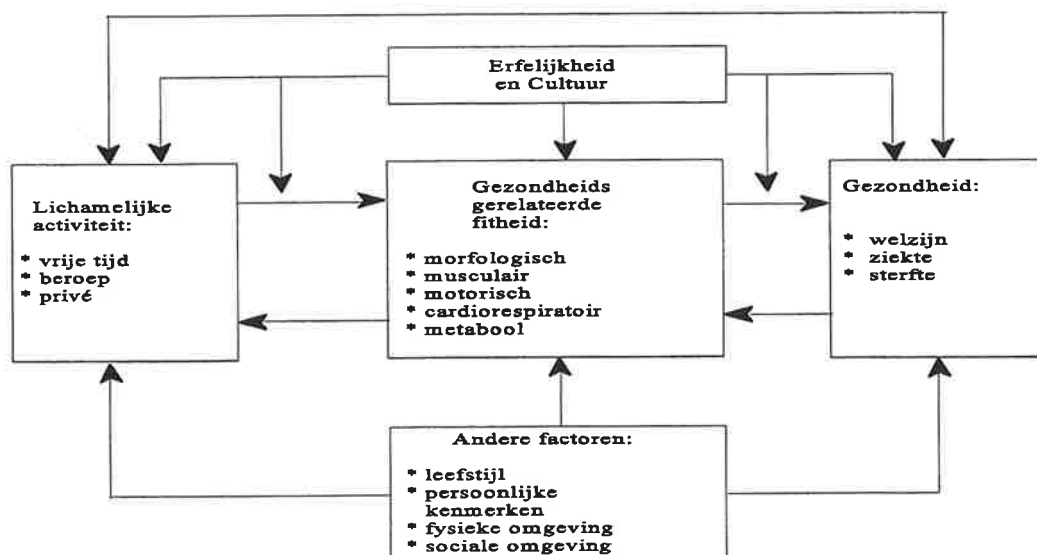
Onder primaire preventie worden activiteiten verstaan, die gericht zijn op het voorkómen van het ontstaan van ziekten en aandoeningen. Secundaire preventie richt zich op vroege opsporing van aandoeningen, nog voordat klachten zijn ontstaan. Tertiaire preventie heeft betrekking op het verminderen van de gevolgen van een aandoening in termen van beperkingen en handicaps (Bongers et al., 1996). Omdat lichamelijke activiteit voornamelijk van belang is met betrekking tot de primaire- en tertiaire preventie, is in dit artikel daar de aandacht op gericht.

3. GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN LICHAAMELIJKE ACTIVITEIT BIJ DE ALGEMENE BEVOLKING

3.1 Positieve gezondheidsaspecten van lichamelijke activiteit en sport

Er is een complexe samenhang tussen lichamelijke activiteit, fitheid en gezondheid (figuur 3.1). Hierdoor is de noodzakelijke en gewenste lichamelijke activiteit afhankelijk van diverse factoren, waaronder erfelijkheid, leefstijl, fysieke en sociale omgeving (sociaal-economische achtergrond, bewegingsverleden, e.d.), leeftijd en geslacht.

Figuur 3.1 De relatie tussen lichamelijke activiteit, fitheid en gezondheid (Bouchard et al., 1994).



Personen die voldoende lichamelijk actief zijn, blijken een langere levensverwachting en een kleinere kans op ziekten te hebben dan lichamelijk inactieve personen (Blair et al., 1989). Sportbeoefening en lichamelijke activiteit, mits in voldoende mate en op verantwoorde wijze uitgevoerd, voegt gemiddeld een jaar (0,55-1,61) toe aan het leven (Bouchard et al., 1993). Een tekort aan lichamelijke activiteit is jaarlijks naar schatting verantwoordelijk voor 5000 (4%) sterfgevallen in Nederland (Ruwaard & Kramers, 1993).

Mosterd et al. (1996) hebben een overzicht gegeven van de belangrijkste gezondheidseffecten van lichamelijke activiteit (tabel 3.1). Daaruit blijkt dat overtuigende bewijskracht bestaat voor de positieve effecten van lichamelijke activiteit op het lichaamsgewicht, het vetpercentage, de LDL-cholesterolratio en de HDL-cholesterolratio, de glucosetolerantie, de insulinegevoeligheid en de botdichtheid.

Tabel 3.1 Effecten van bewegen op diverse determinanten van gezondheid in het kader van primaire preventie (Mosterd et al., 1996).

Parameter	effect
lichaamsgewicht	+++
vetpercentage	+++
LDL-cholesterolratio	+++
HDL-cholesterolratio	+++
glucosetolerantie	+++
insulinegevoeligheid	+++
botdichtheid	+++
bloeddruk	++
coördinatie	+
reactievermogen	+
reactiesnelheid	+
geheugen	+
psychosociaal welbevinden	+
gemoedstoestand	+
zelfredzaamheid	+
zelfvertrouwen	+
zelfwaarde	+
+++	bewijskracht voor positief effect is overtuigend
++	sterke aanwijzingen voor positief effect
+	aanwijzingen voor positief effect

Tot voor kort werd aangenomen dat met name bewegingsvormen met een hoge intensiteit een gezondheidseffect bewerkstelligen. Een verbetering van de cardiovasculaire fitheid wordt dan beschouwd als voorwaarde voor een gezondheidswinst en deze zou pas worden bereikt bij lichamelijke activiteit met een hoge intensiteit. De huidige richtlijnen wijken af van dit oude standpunt. Het huidige inzicht is dat de mate van intensiteit noodzakelijk voor een verbetering van de fitheid niet per se noodzakelijk is voor de verbetering van de gezondheidstoestand.

Het huidige advies met betrekking tot de minimale hoeveelheid lichaamsbeweging ter bevordering van de gezondheidstoestand luidt aldus (Council of Europe, 1995; Pate et al., 1995; WHO/FIMS, 1995): *"Iedere volwassene (inclusief 55-plusser) dient in totaal minimaal 30 minuten middelzwaar lichamelijk actief te zijn op de meeste, bij voorkeur alle, dagen van de week"*.

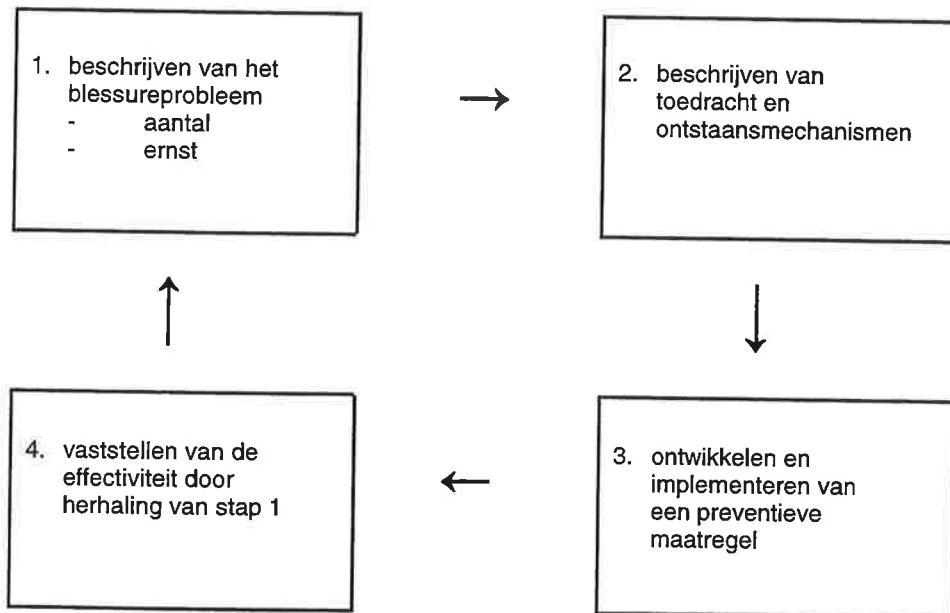
Voor de bevordering van de gezondheid wordt geadviseerd om tenminste 200 kilocalorieën per dag te verbruiken boven het energieverbruik in een 'rust'-situatie (zitten, staan, uitvoeren van bureau-werkzaamheden e.d.). Dit wordt bereikt door het uitvoeren van middelzware lichamelijke activiteit. Middelzware lichamelijke activiteit wordt gedefinieerd als: 3 tot 6 METS of 4 tot 7 kcal per minuut. Deze intensiteit bereikt men tijdens een stevige wandeling. In tabel 7.2 wordt van een aantal veel voorkomende bewegingsactiviteiten het energieverbruik aangegeven (Van Geel, 1993).

3.2 Negatieve gezondheidsaspecten van lichamelijke activiteit en sport

3.2.1 Sportblessures

Eén van de meest in het oog lopende negatieve gevolgen van sportbeoefening is een blessure. Praktisch elke beoefenaar van sport krijgt vroeg of laat en in mindere of meerdere mate met een sportblessure te maken. Blessures zijn inherent aan sport. Het grote aantal sportblessures dat in Nederland optreedt (2,9 miljoen per jaar) en de soms ernstige gevolgen (blijvende gezondheidsschade) vormen echter een uitdaging om pogingen in het werk te stellen het aantal en met name het aantal ernstige blessures terug te dringen (Schmikli et al., 1995).

De algemene aanpak van de preventie van sportblessures wordt doorgaans geschetst aan de hand van het preventie-sequentiemodel (Van Mechelen et al., 1987; Van Mechelen, 1992).



Via een aanpak als hierboven omschreven zou het aantal (ernstige) blessures terug te dringen moeten zijn. Met name een aantal succesvolle interventies in Zweden (Ekstrand & Gillquist, 1984) heeft daarbij geleid tot het nodige optimisme wat betreft de preventie-mogelijkheden van blessures.

Zoals het preventie-sequentiemodel start met de beschrijving van de huidige situatie start eveneens deze paragraaf met de beschrijving van het aantal blessures.

Aantal en ernst van de sportblessures in Nederland

Verschillende maten worden gehanteerd voor het meten van het aantal blessures. Verschillen in incidenties zijn al te vaak terug te voeren op verschillen in definities van sportblessures en sportbeoefening. Een goed bruikbare definitie is geformuleerd door de Raad van Europa:

Een sportblessure is een uitvloeisel van deelname aan sportbeoefening met één of meer van de onderstaande gevolgen:

- a. een vermindering in omvang of niveau van sportactiviteiten;
- b. de behoefte aan sportmedisch advies of behandeling;
- c. ongewenste sociale of economische aspecten.

Sportblessures kunnen bij deze definitie op drie niveaus worden gemeten. Mede door onduidelijkheden rond de definiëring van sport en sportblessures moest tot circa 10 jaar terug bij het maken van schattingen van het aantal sportblessures in Nederland nog worden volstaan met vrij grove schattingen variërend van 500.000 tot ruim 1.000.000 blessures per jaar (Kranenborg, 1980; Rogmans, 1982).

Sinds de uitvoering van het onderzoek Ongevallen in Nederland (Van Montfoort et al., 1988) is het aantal sportblessures dat optreedt veel nauwkeuriger weer te geven. Ongevallen in Nederland, waarvoor het veldwerk in 1986 en 1987 werd uitgevoerd via een telefonische enquête bij een steekproef van 25.000 huishoudens in Nederland, leverde op dat het aantal blessures is te schatten op 2,7 miljoen per jaar: 1,2 miljoen medisch behandeld en 1,5 miljoen niet medisch behandeld.

In het onderzoek "Ongevallen in Nederland; opnieuw gemeten" in 1992/1993 dat op vergelijkbare wijze is uitgevoerd als in 1986 wordt het aantal blessures geschat op 2,9 miljoen, waarvan 1,1 miljoen medisch behandeld en 1,8 miljoen niet medisch behandeld (Mulder et al., 1995).

Beide onderzoeken zijn nader uitgemeten respectievelijk nader uitgediept in specifiek op de sportblessures toegespitste rapporten (Van Galen & Diederiks, 1990; Schmikli et al., 1995).

Omdat beide onderzoeken op vergelijkbare wijze zijn uitgevoerd is het mogelijk de volgende trends te schetsen:

- a. een lichte stijging van het absolute aantal sportblessures van 2,7 naar 2,9 miljoen per jaar;
- b. uitgedrukt in het aantal uren sport een afname van de incidentiedichtheid met 19%;
- c. een afname van de medisch behandelde sportblessures;
- d. een daling van het aandeel blessures tijdens de wedstrijdsport (van 65% naar 50%);
- e. een stijging van de niet-medisch behandelde blessures uit de recreatiesport.

Sporttakken met een relatief hoge blessure-incidentie (5-6 blessures per 1000 sporturen) zijn: zaalvoetbal, zaalhandbal, karate, veldvoetbal, veldhandbal en veldhockey. Sporttakken met een lage blessure-incidentie (1-2 blessures per 1000 sporturen) zijn: badminton, buitennis, paardesport, fitness, trimmen/joggen, wandelen en zwemmen.

Geven deze beide onderzoeken al een gedetailleerd beeld van het aantal en ernst van de sportblessures, in 1990 zijn in de Gezondheidsenquête van het CBS eveneens gegevens vastgelegd over het optreden van sportblessures. Uit deze gegevens is het aantal sportblessures dat jaarlijks optreedt te schatten op 2,5 miljoen. Dit is in overeenstemming met het aantal sportblessures dat in de beide onderzoeken "Ongevallen in Nederland" is vastgesteld. Verschillen doen zich echter voor wat betreft de medische consumptie ten gevolge van sportblessures. Volgens de gegevens van de Gezondheidsenquête van het CBS ontvangt 60% van de geblesseerden medische hulp. Het aantal consulten ten gevolge van sportblessures wordt vanuit de gegevens van de Gezondheidsenquête geschat op: 760.000 maal de huisarts, 480.000 maal de specialist, 740.000 maal de fysiotherapeut en 140.000 maal de sportarts (Swinkels et al., 1994).

Gegevens over sportblessures zijn eveneens te destilleren uit registratiegegevens zoals bijvoorbeeld het Letsel Informatie Systeem (LIS) van Consument en Veiligheid (voorheen Privé Ongevallen Registratie Systeem - PORS - genaamd), Huisartsenpeilstations en registraties van bijvoorbeeld sportmedische adviescentra (SMA). Dergelijke systemen hebben echter als nadeel dat ze niet de totale blessureproblematiek in beeld brengen, maar dat de schattingen worden vertekend door de instantie die de blessures registreert. Voor het schetsen van trends kunnen deze bronnen echter wel worden benut. In het kader van deze literatuurstudie zullen ze echter buiten beschouwing worden gelaten.

3.2.2 Plotse dood en sportbeoefening

Hoewel is aangetoond dat een actieve leefstijl substantiële gezondheidswinst op kan leveren, heeft onderzoek aangetoond dat er een toename is van het risico op plotse dood bij zware intensieve (sportieve) belasting (Dolman, 1983; Van Teeffelen, 1991). Plotse dood kan ontstaan door o.a. een hartstilstand, een myocardinfarct, een hersenbloeding, een shock of een hoge dwarslaesie (Backx & Bol, 1996). In de jaren tachtig berekende men dat jaarlijks circa 100 gevallen van plotse dood door sport voorkwamen in Nederland (Dolman, 1983), momenteel schat men dit aantal op 150 per jaar. Deze toename hangt onder meer samen met een algemene toename van sportdeelname in de loop van de tijd en met een verbetering van de registratie van het fenomeen plotse dood (Van Teeffelen, 1991). Iemand die regelmatig beweegt, heeft een kleiner risico op het optreden van plotse dood door cardiale oorzaak dan iemand met een sedentair leven (Bijnen et al., 1990).

3.2.3 Doping in de sport

In 1990 tekenden vele Europese landen het Anti-Doping Convenant van de Raad van Europa. De voornaamste doelen hiervan waren:

- terugdringen en zo mogelijk uitbannen van het dopinggebruik in de sport;
- coördinatie met betrekking tot maatregelen om dopinggebruik terug te dringen;
- harmonisatie van dopinglijsten, controle-procedures en sancties.

Sinds eind van de jaren tachtig doet zich een aantal belangrijke ontwikkelingen voor. Het aantal slachtoffers als gevolg van dopinggebruik lijkt te zijn verminderd. Het gebruik van gevaarlijke middelen als amfetamines en cortisonen is minder geworden. Daar staat tegenover dat het gebruik van anabole steroïden onveranderlijk groot is. Ook worden in toenemende mate nieuwe middelen

uitgeprobeerd die nog niet op de dopinglijst van het Internationaal Olympisch Comité (IOC) staan. Het betreft vooral middelen die de basale stofwisseling beïnvloeden. De effecten van dopinggebruik is een uitermate betwist onderwerp in de sportmedische wereld. Het is opvallend dat over een onderwerp dat zozeer in de belangstelling staat, zo weinig goed gefundeerd onderzoek is verricht (Brok, 1995).

Over het gebruik van doping-geduide middelen zijn weinig gegevens voorhanden. Dat wordt mede bepaald doordat dopinggebruikers, die voornamelijk zijn terug te vinden onder topsporters, zelf weinig informatie wensen te verstrekken (Backx & Bol, 1996).

Onderzoek onder leerlingen van de hoogste klassen van het voortgezet onderwijs heeft aangetoond dat iets meer dan 1% van hen aangeeft amfetaminen en anabolen te gebruiken (Vogels et al., 1994). Dit zijn vooral jongeren die bij sportscholen aan bodybuilding doen. Ongeveer zes procent van de onderzochte sportschoolbezoekers (van 16-25 jaar) gaf aan ooit doping-geduide middelen te hebben gebruikt. Het gebruik van prestatie verhogende middelen onder krachtsporters en bodybuilders (van 16-25 jaar) wordt geschat op 16%. Het gaat om circa 35.000 sporters (Vogels et al., 1994).

4. GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN LICHAAMELIJKE ACTIVITEIT BIJ DE JEUGD

4.1 Algemene gezondheidseffecten van lichamelijke activiteit

De meeste aandoeningen die door lichaamsbeweging gunstig kunnen worden beïnvloed, zijn aandoeningen die zich reeds op jonge leeftijd ontwikkelen maar pas op volwassen leeftijd tot gezondheidsklachten leiden, zoals hart- en vaatziekten en diabetes mellitus (Rowland & Freedson, 1994).

De bewegingsvorm, de frequentie en de intensiteit die bij de jeugd leidt tot een gezondheidseffect is veelal onbekend. Hoewel de lichamelijke fitheid een goede indicator voor het lichamelijke activiteitenpatroon van volwassenen is, blijkt deze correlatie bij kinderen vaak maar matig te zijn (0,3-0,8). Riddoch & Boreham (1992) concludeerden daarom op basis van literatuuronderzoek dat meer duidelijkheid nodig is over de gezondheidseffecten van met name laag- en matig intensieve lichamelijke activiteit bij kinderen. Ook de relatie tussen fitheidsindicatoren bij jonge kinderen en adolescenten vertoont slechts een zwakke tot matige samenhang met hun fitheid tijdens de latere adolescentie-fase (Malina, 1994).

4.2 De effecten van lichamelijke activiteit op de cardiovasculaire gezondheid

Hoewel hart- en vaatziekten (HVZ) meestal pas op latere leeftijd tot klachten leiden, is uit studies in de Verenigde Staten en Engeland (Boreham et al., 1993) gebleken dat ongeveer 70% van de kinderen op 12-jarige leeftijd al tenminste 1 beïnvloedbare risicofactor voor coronaire hartziekten (CHZ) heeft. Aangezien ook bij kinderen al gevorderde atherosclerotische lesies in de arterie-wand zijn aangetroffen en er tevens aanwijzingen zijn dat risicofactoren als het lipidengehalte, overgewicht, hoge bloeddruk en lichamelijke inactiviteit manifest blijven tijdens de volwassenheid, ontstaat er in toenemende mate aandacht voor HVZ-preventie op jonge leeftijd (Riddoch & Boreham, 1992).

Onderzoek naar de invloed van lichamelijke activiteit en/of fitheid op risicofactoren voor hart- en vaatziekten tijdens de jeugd heeft echter tot nog toe tegenstrijdige resultaten opgeleverd (Rowland & Freedson, 1994). Hoewel in enkele transversale studies een positief verband werd aangetoond tussen lichamelijke activiteit en een gunstig lipoproteïne-profiel (lager triglyceride en hoger HDL-cholesterolgehalte) bij de jeugd, werd dit verband niet duidelijk aangetoond in enkele interventiestudies met

minder methodologische beperkingen (Bar-Or, 1994). Hierbij wordt echter verondersteld dat de duur van interventiestudies (vaak niet meer dan 3 maanden) te kort is om aantoonbare biochemische veranderingen te bewerkstelligen. Bovendien zijn de effecten veelal kort na de interventie gemeten, zodat onvoldoende bekend is over de effecten van langer durende lichamelijke activiteit op (middel)lange termijn. Bij onderzoek onder kinderen zijn er tot op heden, in tegenstelling tot volwassenen, nog geen eenduidige aanwijzingen dat een hoog niveau van fitheid een beschermend effect heeft op het ontstaan van coronaire hartziekten (Bouchard et al., 1994). Om dit goed te kunnen bestuderen zijn representatieve en prospectieve studies nodig, waaraan het veelal ontbreekt.

Uit een transversaal onderzoek naar de relatie tussen lichamelijke fitheid en bloeddruk bij een representatieve groep van ruim 5000 Deense tieners (gemiddelde leeftijd 17 jaar), bleek een duidelijk significante relatie te bestaan tussen de bloeddruk en zowel het gewicht als de VO_2 max, maar geen verband tussen de bloeddruk en de totale lichamelijke activiteit (Andersen, 1994).

Kinderen die op jeugdige leeftijd een hoge bloeddruk hebben, hebben een grotere kans dat op oudere leeftijd ook te hebben dan kinderen die geen hoge bloeddruk hebben (De Visser et al., 1994). Daarom wordt verondersteld dat kinderen die hun lichamelijke fitheid op latere leeftijd kunnen continueren het risico op cardiovasculaire aandoeningen op latere leeftijd kunnen verkleinen (Andersen, 1994). Indien dat niet het geval is, blijken de aangetoonde reducties van risicofactoren zoals overgewicht en hoge bloeddruk als gevolg van interventiestudies van korte duur te zijn (Peeters & Woldringh, 1993). Voor de verankering van gedragsverandering gericht op blijvende sportbeoefening blijkt het beleven van plezier aan sport een belangrijke voorwaarde (Giljam, 1987).

4.3 De effecten van lichamelijke activiteit op overgewicht

In veel westerse landen neemt de prevalentie van overgewicht bij de jeugd toe. Deze toename kan worden verklaard door zowel een toenemend aanbod aan energie-rijke voedingsstoffen als een toenemende inactieve leefstijl, onder andere vanwege een toenemende passieve vrijetijdsbesteding zoals televisiekijken (Brugman et al., 1995). Uit de Youth Risk Behaviour Survey bleek dat in 1990 meer dan 35% van de Amerikaanse jongeren dagelijks minimaal 3 uur televisie keek (Heath, 1994). In een onderzoek onder de Nederlandse jeugd bleken zowel televisie-kijken als een lager opleidingsniveau van de ouders een significante en onafhankelijke relatie te hebben met een overgewicht van kinderen (Spee-van der Wekke et al., 1994).

Uit de Amerikaanse National Health and Nutrition Examination Surveys onder jeugdigen van 6-17 jaar bleek dat het percentage kinderen met overgewicht in de periode 1963-1991 is verdubbeld. In 1994 had in Nederland 10% van de 4 tot 15-jarigen een Quetelet-index boven de 97e percentiel van de referentiewaarde van Rolland-Cachera uit 1982 (Brugman et al., 1995). In een recent gerandomiseerd onderzoeksdesign werden bij ruim duizend 10 tot 12-jarigen uit Australië de effecten vergeleken van 5 gezondheids-programma's. Na negen maanden interventie bleken de fitnessprogramma's effectiever dan de voedingsprogramma's (Vandongen et al., 1995). Met name bij meisjes werd een toegenomen lichamelijke fitheid, minder overgewicht en een verlaging van de gemiddelde bloeddruk met 3 mm Hg vastgesteld. Bij continuïteit zal dat op populatieniveau tot een substantiële verlaging van cardiovasculaire risico's op volwassen leeftijd kunnen leiden. Nader onderzoek naar de samenhang tussen lichamelijke (in)activiteit en het voorkomen van overgewicht is echter noodzakelijk (Bar-Or, 1994). Gedrag patronen zoals ongezonde voeding en inactiviteit, die verband houden met het optreden van overgewicht, worden dikwijls in de jeugd ontwikkeld. Wanneer bij kinderen eenmaal cardiovasculaire risicofactoren, waaronder overgewicht, zijn ontstaan, blijft dit vaak gedurende de gehele jeugd bestaan en zet het vervolgens ook vaak door in de volwassenheid waar het ten grondslag ligt aan de ontwikkeling van cardiovasculaire aandoeningen (Meyers, 1995). Van kinderen die op gemiddeld 10-jarige leeftijd voor 3 risicofactoren (overgewicht, cholesterol en hoge bloeddruk) in het hoogste kwartiel zitten, blijkt op gemiddeld 25 jarige leeftijd bij 22% nog steeds clustering van deze risicofactoren op te treden in vergelijking met 1,1% van de jongvolwassenen die op kinderleeftijd geen risicofactoren hadden ($p < 0.0001$). Recente gegevens van een zes jaar durend Fins longitudinaal onderzoek bij 2426 jeugdigen (9-24 jaar) tonen eveneens aan dat er een omgekeerd verband bestaat tussen het lichamelijke activiteitenpatroon bij adolescenten en de hoeveelheid lichaamsvet bij jongvolwassenen (Taimela et al., 1994).

In de 'Framingham Children Study', een longitudinaal onderzoek naar risicogedrag voor hart- en vaatziekten bij kinderen, werd het effect van voorschoolse lichamelijke activiteit op het overgewicht in de eerste klas van de basisschool onderzocht. Daaruit bleek dat lichamenlijk actieve meisjes een gemiddelde toename van 1,0 mm bij de tricepshuidplooi hadden, terwijl bij inactieve meisjes sprake was van een toename van 1,75 mm in de huidplooi van de triceps. Lichamenlijk actieve jongens hadden gemiddeld een afname van 1,75 mm bij de huidplooi van de triceps, terwijl lichamenlijk inactieve jongens een toename hadden van 0,25 mm. Na controle voor tv-kijken, leeftijd, energie-opname, triceps bij aanvang van de studie en de Quetelet-index van de ouders, bleken inactieve kinderen een 3,8 maal vergrote kans op een toename in onderhuids vetweefsel hebben dan hun lichamenlijk actieve

leeftijdgenoten. Daarmee zijn, ook op zeer jeugdige leeftijd, positieve effecten van lichamelijke activiteit op het risico op het ontstaan van overgewicht aangetoond (Moore et al., 1995).

4.4 De effecten van lichamelijke activiteit op het bewegingsapparaat

Ondanks de beperkte hoeveelheid wetenschappelijke studies op dit gebied zijn er wel enige aanwijzingen dat lichamelijke fitheid in de vorm van vergroting van de spierkracht en de spiertonus bij kinderen positieve effecten kan hebben op het voorkomen van sportblessures, latere arbeidsgebonden aandoeningen aan het bewegingsapparaat en chronische rugklachten (Rowland & Freedson, 1994). Tevens kan gewichtdragende lichamelijke activiteit (zoals lopen) bescherming bieden tegen het ontstaan van osteoporose, doordat het de natuurlijke botaanmaak stimuleert. De botmassa bereikt een maximum bij jongvolwassenen en neemt daarna geleidelijk af, hetgeen bij toenemende leeftijd de kans op osteoporose vergroot. Een hoge piek-botmassa op jongvolwassen leeftijd is daarom een beschermende factor voor het ontstaan van osteoporose (Hui, 1990). Bij vrouwen is een positief verband gevonden tussen lichamelijke activiteit in de jeugdperiode en de botdichtheid na de menopauze (Kriska, 1988). Uit recent prospectief onderzoek (Valimaki et al., 1994) is gebleken dat lichamelijke inspanning bij de jeugd de beste beïnvloedbare determinant is van de minerale botdichtheid. Ook Kemper et al. (1995) vonden een relatie tussen de hoeveelheid gewichtdragende activiteit bij de jeugd van 13-18 jaar, ongeacht de intensiteit ervan, en de minerale botdichtheid op 27-jarige leeftijd.

4.5 De effecten van lichamelijke activiteit op de cognitieve en psychosociale ontwikkeling

Voldoende bewegingservaring is van groot belang voor de ontwikkeling van basisvaardigheden bij kinderen, zoals verbaal begrip, constructie-inzicht, communicatie en perceptie. Kinderen die van jongsaf aan langdurig beperkt worden in hun normale bewegingservaringen, bleken een verhoogde kans op leerstoornissen en problemen in de psychosociale ontwikkeling te hebben (Vallaey, 1990).

Vanaf de lagere-schoolleeftijd is lichamelijke activiteit, vaak in de vorm van sport, bovendien een belangrijke factor in het sociale leven (Vogels, 1991) en één van de belangrijkste vormen van vrijetijdsbesteding (Sociaal Cultureel Planbureau, 1994). Lichamelijke activiteit wordt daarnaast in ongeveer 60% van de studies bij zowel kinderen als volwassenen geassocieerd met een verbetering van de zelf-waardering. Aangezien de methodologische kwaliteit van veel studies onvoldoende is en er te

weinig longitudinale en prospectieve interventiestudies bij de jeugd zijn verricht, kunnen vooralsnog geen eenduidige uitspraken worden gedaan over de effecten van lichamelijke activiteit op de zelfwaardering, gevoelens van welbevinden en zelf-effectiviteit bij de jeugd (McCauley, 1994).

4.6 Sportblessures bij de jeugd

De verschillen in de incidentie van sportblessures bij de jeugd tussen diverse landen zijn groot, maar zij blijken in belangrijke mate te berusten op verschillen in de gehanteerde blessure-definities en onderzoeksmethoden (Backx, 1991). Desondanks bestaat de indruk dat de totale blessure-omvang bij jeugdigen – mede als gevolg van de relatief grote sportparticipatie op jeugdige leeftijd – hoog is, maar dat de ernst van de blessures over het algemeen meevalt. Uit een representatief onderzoek naar ongevallen in Nederland in 1992/1993 bleek dat de incidentiedichtheid (kans op een blessure, gerelateerd aan de expositieduur) van sportongevallen in Nederland gemiddeld 2,1 blessures per 1000 sporturen bedraagt. In de leeftijdsgroep van 15-35 jaar is de incidentie het hoogst, met een piek bij de leeftijdsgroep van 15-20 jarigen (3,9 blessures per 1000 sporturen; 95% BI 3,1-5,0). De totale incidentie-dichtheid in wedstrijdporten blijkt daarbij ruim twee keer zo hoog te zijn als in de recreatieve sport. Tevens bleek dat het risico op sportblessures (gecorrigeerd voor de duur van de tijd die aan sport wordt besteed) significant afneemt naarmate men vaker lichamelijk actief is (Schmikli et al., 1995). Oudere jongens (15-16 jaar) die ofwel veel uren aan sport besteden ofwel deelnemen aan een teamsport waarbij lichamelijk contact (zoals voetbal) kan plaatsvinden, vormen de belangrijkste risicogroepen voor sportblessures onder de jeugd (Backx, 1991). De drie risicofactoren die samen 78% van de totale variantie aan sportblessures verklaren zijn contactsport, veel springen en sportbeoefening in een zaal. De belangrijkste voorspeller van sportblessures die zo ernstig zijn dat medische hulp moet worden ingeroepen, is het beoefenen van een contactsport (48% verklaarde variantie). Het verplicht gebruik van beschermende maatregelen en spelregel-wijzigingen heeft naar verwachting een zeker zo gunstig preventief effect als preventie op basis van alleen gezondheidseducatie (Backx, 1991).

In tabel 4.1 wordt een overzicht gegeven van de gezondheidseffecten van lichamelijke activiteit bij de jeugd.

Tabel 4.1 Effect van bewegen op diverse determinanten van gezondheid bij jeugdigen

Parameter	effect
lichaamsgewicht	+++
botdichtheid	+++
LDL-cholesterolratio	+
HDL-cholesterolratio	+
psychosociaal welbevinden	+
gemoedstoestand	+
zelfredzaamheid	+
zelfvertrouwen	+
zelfwaarde	+
verbaal begrip	+
constructie-inzicht	+
communicatie	+
perceptie	+
+++	bewijskracht voor positief effect is overtuigend
++	sterke aanwijzingen voor positief effect
+	aanwijzingen voor positief effect

5. GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN LICHAAMELIJKE ACTIVITEIT BIJ WERKNEMERS

5.1 Lichamelijke activiteit van werknemers op het werk

Lichamelijke activiteiten op het werk geven vaak aanleiding tot ongunstige houdings- en bewegingsbelasting: veel werknemers moeten dagelijks voor meer dan een kwart van de werktijd in ongunstige houdingen en/of bewegingen werken (Paoli, 1992): pijnlijke of vermoeide bewegingen (22%), tillen of dragen van zware lasten (22%) of repeterende bewegingen (51%).

Naast hoge dynamische belasting is ook relatief vaak sprake van bewegingsarmoede op het werk, vaak gepaard gaande met hoge statische belasting. In een onderzoek in drie bedrijfstakken (industrie, groothandel en banken/zakelijke dienstverlening) bleek van de 7717 benaderde werknemers 51% vaak lang achtereen in het werk te moeten zitten en 37% vaak lang achtereen te moeten staan (Houtman et al., 1994). Voortgaande mechanisering en automatisering zal een (verdere) verschuiving te zien geven van werk met hoge dynamische belasting naar bewegingsarm werk met meer statische belasting.

5.2 Lichamelijke activiteit van werknemers buiten het werk

Werknemers blijken buiten het werk lichamelijk actiever te zijn dan niet-werkenden (79% tegenover 50% doet soms of vaak aan lichamelijke sport) (Lourijzen & Wortel, 1995). Verder blijkt dat met name bij mannen een relatief groot aantal uren lichamelijk zware inspanning per dag samenhangt met een inactieve levensstijl (Backx et al., 1994). En uiteraard geldt ook voor de groep werknemers dat actieve sportbeoefening bij het ouder worden terugloopt. Over de grootte van de groep werknemers die zowel in het werk als in de vrije tijd lichamelijk inactief is, zijn geen gegevens beschikbaar. Wel is het waarschijnlijk dat deze 'risicogroep' in omvang zal toenemen, gegeven de verschuiving naar minder dynamisch werk en de verwachte toename van - minder actieve - oudere werknemers.

5.3 Positieve gevolgen van bewegen voor werknemers en bedrijf

Bij onderzoek naar de gezondheidseffecten van lichamelijke activiteit wordt in het algemeen geen onderscheid gemaakt tussen werkenden en niet-werkenden. Voor een opsomming van algemene

gezondheidseffecten bij volwassenen in het algemeen kan dan ook primair worden verwezen naar paragraaf 3.1 De gezondheidseffecten van het stimuleren van bewegen bij werknemers met behulp van bedrijfs-bewegingsprogramma's zijn wel uitvoerig beschreven en op basis van een recente review van Shephard (1996) samengevat in tabel 5.1.

Tabel 5.1 Effecten van bewegen op diverse determinanten van gezondheid bij werknemers (Shephard, 1996)

Parameter	effect
vetpercentage	+
HDL cholesterol ratio	+
LDL cholesterol ratio	+
aëroob vermogen	+
spierkracht	+
flexibiliteit	+
bloeddruk	+
roken	+

+ aanwijzingen voor positief effect

In veel studies blijken bedrijfsbewegingsprogramma's op tal van gezondheidsparameters positieve invloed te hebben. Tegelijkertijd constateert Shephard, evenals anderen (Kerr et al., 1996, Stam et al., 1996), dat de beschikbare studies vele methodologische tekortkomingen kennen en dat de lage en selectieve participatie in deze programma's de effecten ervan op populatieniveau beperkt. Daarbij is het bedrijfsbewegingsprogramma in veel studies onderdeel van een breder pakket aan leefstijl-interventies en is het veelal specifiek gericht op het verkrijgen van een grotere cardiovasculaire fitheid.

Cox et al. (1988) onderzochten waarom bedrijven bewegingsprogramma's implementeren en rapporteren de volgende motieven:

- gezonde, tevreden werknemers zijn meer aanwezig en productiever;
- bescherming van de gezondheid van sleutelfiguren/senior-medewerkers;
- verbetering van de communicatie tussen en binnen verschillende niveau's, meer teamcohesie;
- vergroting van de betrokkenheid van werknemers bij de organisatie;
- verbetering van het externe imago van organisatie.

Niet alleen effecten op de gezondheid van de individuele werknemers spelen hierbij een rol, maar ook verwachte effecten op functioneren en productiviteit. De wetenschappelijke onderbouwing van laatstgenoemde effecten is echter vooralsnog mager: weliswaar wijzen de meeste studies in de richting van positieve effecten (met name op het arbeidsverzuim, productiviteit, verloop en de

betrokkenheid en arbeidsatisfactie), maar de reeds genoemde methodologische tekortkomingen maken het trekken van harde conclusies onmogelijk (Van Meurs, 1995).

5.4 Negatieve gevolgen van bewegen voor werknemers en bedrijf

Verkeerd of te weinig bewegen is oorzaak van veel klachten en uitval bij werknemers. De lage rug vormt de belangrijkste lokalisatie van klachten: ruim de helft (52%) van de werknemers heeft de afgelopen 12 maanden last gehad van de lage rug. Daarna volgen met name nek- (39%), hoge rug- (25%), schouder- (24%) en knieklachten (21%). Uit onderzoek in een representatieve steekproef van de werkende Nederlandse beroepsbevolking (bijna 10.000 mannen en vrouwen) is gebleken dat het percentage Nederlandse werknemers dat 'nogal eens' rugklachten heeft, sterk varieert tussen de verschillende beroeps- of bedrijfstakken en -klassen, waarbij het laagste percentage rond de 20 en het hoogste rond de 40 ligt (Hildebrandt, 1995). In alle beroepen en bedrijven komen rugklachten dus vaak voor, niet alleen in de 'zware' beroepen (zoals bouwvakkers) maar ook in 'lichtere' beroepen (zoals kantoorpersoneel), waar zware, dynamische belasting heeft plaatsgemaakt voor statische belasting en bewegingsarmoede. Beide gelden ook als risicofactor voor klachten van het bewegingsapparaat (Hildebrandt, 1987).

Deskundigen schatten dat ongeveer een derde van de problematiek van het bewegingsapparaat in de werkende bevolking gerelateerd is aan werkgebonden factoren; met name gaat het dan om ongunstige bewegingen en krachtsuitoefening (Hildebrandt, 1995). Werknemers zelf komen nog tot hogere schattingen: tweederde van de werknemers die door klachten aan het bewegingsapparaat recentelijk arbeidsongeschikt zijn geworden, is van mening dat hun ziekte geheel of in belangrijke mate veroorzaakt is door het werk. Eénderde vindt bovendien dat ze niet arbeidsongeschiktheid zouden zijn geworden en nog hadden kunnen werken, als het bedrijf op tijd maatregelen had genomen (Gründemann et al., 1991).

Klachten van het bewegingsapparaat zijn de belangrijkste redenen voor uitval uit het werk. In 1994 kreeg 37% van de verzuimgevallen en 26% van de arbeidsongeschiktheidsgevallen binnen het bedrijfsleven als diagnose 'aandoeningen van het bewegingsapparaat' mee (CTSV, GMD, 1995). De kosten aan sociale lasten worden geschat op circa 8.3 miljard gulden per jaar en aan directe medische kosten op 688 miljoen per jaar (Tulder, 1996). Het merendeel van de uitval ten gevolge van klachten aan het bewegingsapparaat betreft de *lage rug*. De meeste rugklachten zijn van voorbijgaande aard. Zestien procent van de werkende bevolking blijkt echter een chronische rugaandoening te hebben

(Hildebrandt, 1995). Dit vormt de probleemgroep, die een disproportioneel groot aandeel in de medische kosten heeft (Frank et al., 1996).

Klachten van de *nek, hoge rug, schouders en armen* leiden minder vaak tot uitval in termen van verzuim of arbeidsongeschiktheid. Het aantal mogelijke aandoeningen in deze lichaamsdelen is groot. De meeste zijn het gevolg van repeterende arbeid al dan niet gecombineerd met krachttuioefening en/of ongunstige (statische) houdingen en worden samengevat onder termen als 'Repetitive Strain Injuries' (RSI), 'Occupational Cervicobrachial Disorders' (OCD) of 'Cumulatieve Trauma Deserteurs' (CTD). Doordat de aard van de arbeid aan het veranderen is en zwaar lichamelijk werk steeds meer lijkt te worden vervangen door meer statische, repeterende arbeid, wordt verwacht dat deze groep aandoeningen in de toekomst in omvang zal toenemen.

5.5 Negatieve gevolgen van lichamelijke activiteiten in de vrije tijd voor het bedrijf

Sportblessures worden dikwijls beschouwd als het belangrijkste gevolg van de lichamelijke activiteiten in de vrije tijd voor het bedrijf. Toch geven de beschikbare bronnen aan dat de omvang hiervan beperkt is. Uit gegevens van de BV25 (de bedrijfsvereniging voor o.a. het Bank en Verzekeringswezen) blijkt dat het aandeel van sportblessures in de *ziektemeldingen* 1,5% en in de *WAO-intredes* 0,6% is (Spauwen, 1993). Van der Valk (1989) komt tot een soortgelijk percentage op basis van GAK-verzuimcijfers van het GAK. Buitenlandse bronnen bevestigen dit beeld: in een groot Zweeds onderzoek bleken sportblessures 1,2% van het totaal aantal ziekte-dagen uit te maken (De Loës, 1990), terwijl in een groot Belgisch onderzoek (Depypere, 1986) het aandeel van sportongevallen in de ziekte-uitkeringen 2% bedroeg. Wel moet bij dit type gegevens bedacht worden dat gegevens over het kortdurende verzuim grotendeels ontbreken, aangezien daarbij geen diagnose bekend is. Uit andere bron is bekend dat het merendeel van de sportblessures tot kortdurende verzuim leidt (Mulder et al., 1995). Recent Nederlands onderzoek (Stam et al., 1995) heeft overigens indicaties opgeleverd dat sportende werknemers *per saldo* minder verzuimen, ondanks de met sportparticipatie samenhangende kans op sportblessures. Het verzuim ten gevolge van sportblessures wordt namelijk meer dan gecompenseerd door minder verzuim als gevolg van de positieve gezondheidseffecten van sport en andere vormen van lichamelijke activiteit.

6. GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN LICHAAMELIJKE ACTIVITEIT BIJ MENSEN MET EEN CHRONISCHE ZIEKTE

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de gezondheidswaarde van lichamelijke activiteit in relatie tot een aantal chronische aandoeningen. Per aandoening wordt indien mogelijk aangegeven wat de effecten zijn van lichamelijke activiteit op het ontstaan en op het beloop van de aandoening.

6.1 Artrose

Effecten op het ontstaan van artrose

Er zijn geen aanwijzingen gevonden dat lichamelijke activiteit het ontstaan van artrose kan voorkomen. Over het algemeen is men juist geneigd te denken dat (extreme) lichamelijke belasting het ontstaan van artrose in de hand werkt. Er zou echter onderscheid gemaakt moeten worden tussen sporten waarin belasting binnen de fysiologische belastbaarheid van kraakbeen blijft (hardlopen, wielrennen e.d.) en die sporten waarbij de belastbaarheid acuut kan worden overschreden. In het geval van acuut gewrichtsletsel (sportblessure) zal de kans op versnelde artrose groter zijn (Hochberg, 1991). Er wordt aangenomen dat de verhoogde frequentie van artrose bij sporters terug te voeren is op doorgemaakte sportletsels (Hazes, 1993; Kuipers, 1993). Ten aanzien van hardlopen heeft onderzoek tot op heden uitgewezen dat er weinig verband bestaat tussen deze sport en het ontstaan van artrose bij afwezigheid van sportblessures (Silman & Hochberg, 1993).

Effecten op beloop van artrose

Lichamelijke activiteit in de vorm van specifieke bewegingsprogramma's (met name laag-intensieve programma's in de vorm van zwemmen, wandelen en fietsen) van artrosepatiënten zouden een rol kunnen spelen bij het afremmen van degeneratieve processen, bij het beperken van de subjectieve klachten en het vergroten van de functionele reserve capaciteit (Coumans & Leurs, 1995).

Tevens is bekend dat voldoende lichamelijke activiteit samenhangt met minder fysieke beperkingen en dat 'rusten' als manier om met pijn om te gaan leidt tot meer beperkingen (Hopman-Rock et al. 1996; Hopman-Rock, 1997). Voldoende lichamelijke activiteit beperkt tevens het risico op overgewicht en de daarmee samenhangende toename van de gewrichtsbelasting (Silman & Hochberg, 1993; Bunning & Materson, 1991).

6.2 Chronische Aspecifieke Respiratoire Aandoeningen (CARA)

Effecten op het ontstaan van CARA

Er zijn geen aanwijzingen dat lichamelijke activiteit een rol speelt bij het ontstaan van CARA (Mosterd et al., 1996).

Effecten op het beloop van CARA

Bij volwassenen zijn bij gecontroleerde interventiestudies uiteenlopende gunstige effecten van inspanning op bronchiale hyperreactiviteit van CARA-patiënten gevonden (Cyphcar & Lemanske, 1994). Door regelmatige sportbeoefening gericht op het aërobe uithoudingsvermogen gaan het hart en de longen efficiënter functioneren, wat leidt tot een verbetering van het zuurstoftransport en uitstel van verzuring en uitputting door lichamelijke inspanning. Niet alleen het uithoudingsvermogen, maar ook het psychosociaal functioneren wordt verbeterd (Maas, 1994). Gebleken is dat de lichamelijke fitheid bij mensen met CARA relatief laag is. Voor deze patiënten is de keuze van specifieke activiteiten van belang. Activiteiten die plaatsvinden in een omgeving met een hoge vochtigheidsgraad (zwemmen), hogere temperatuur (zomersporten, zaalsporten) of met een niet meer dan matige belasting van de longfunctie (bijvoorbeeld wandelen, fietsen, tennis, golf) kunnen mogelijk van invloed zijn op het voorkómen of beperken van een aanval (Anderson, 1994).

6.3 Cerebrovasculair accident (CVA)

Effecten op het ontstaan van CVA

Er zijn aanwijzingen voor een negatieve correlatie tussen het vóórkomen van CVA en de mate van lichamelijke activiteit in de vrije tijd (Paffenbarger et al., 1984; Wannamethee & Shaper, 1992; Kohl & McKenzie, 1994). Ook is de relatie tussen lichamelijke activiteit tijdens werk en CVA onderzocht. Uit onderzoek bij Italiaanse spoorwegwerkers werd een omgekeerde U-vormige relatie gevonden tussen de incidentie van CVA en werkgerelateerde lichamelijke inspanning. Zowel degenen die inactief waren als degenen die zware lichamelijke inspanning verrichtten op het werk hadden een twee keer zo hoog risico op het krijgen van CVA in vergelijking tot degenen die matige lichamelijke inspanning verrichtten (Menotti & Seccareccia, 1985). Salonen et al. (1982) deden een onderzoek naar het vóórkomen van CVA bij mannen en vrouwen in Finland. Het relatieve risico op het krijgen van CVA was hoger bij mannen die op het werk lichamelijk inactief waren, vergeleken met hun lichamelijk actieve collega's. Bij CVA is bloeddruk een belangrijke risicofactor. Middelzware lichamelijke

activiteit kan de (verhoogde) bloeddruk in rust verlagen en daarmee werkt het mogelijk ook preventief ten aanzien van CVA (Kohl & McKenzie, 1994).

Veel onderzoek met betrekking tot de relatie tussen lichamelijke activiteit en CVA is bij mannen van middelbare leeftijd verricht. Er zijn echter ook aanwijzingen dat voor vrouwen (Mosterd et al., 1996; Witteman, 1994; Eaton et al., 1995; Douglas et al., 1992) en ouderen (Huijsman et al., 1994) een vergelijkbaar effect bestaat als voor mannen van middelbare leeftijd (Mosterd et al., 1996).

Effecten op het beloop van CVA

Er zijn goede resultaten bereikt met fysiotherapeutisch begeleide reactiveringsprogramma's bij CVA-patiënten. Wel geeft vroegtijdige mobilisatie en activering een kleine kans op complicaties zoals acute longontsteking en vallen, zodat het onder deskundige begeleiding dient plaats te vinden. Door reactivering kan zodoende de zelfredzaamheid verhoogd worden, hetgeen een positief effect heeft op het welzijn van de patiënt (Coumans & Leurs, 1995).

6.4 Coronaire hartziekten (CHZ)

Effecten op het ontstaan van CHZ

Lichamelijke inactiviteit is een onafhankelijke risicofactor voor het ontstaan van hart- en vaatziekten (Paffenbarger et al., 1986; Berlin & Colditz, 1990; Bijnen, 1990; Morris et al., 1990; Shaper & Wannamethee, 1991). Uit een meta-analyse van Powell et al. (1987) bleek dat er een positief verband bestaat tussen lichamelijke inactiviteit en het ontstaan van hart- en vaatziekten. Bij lichamelijk inactieve personen is vergeleken met lichamelijk actieve personen het relatieve risico (RR) op het ontstaan van hart- en vaatziekten twee keer zo hoog (Berlin & Colditz, 1990).

De beschermende werking van lichamelijke activiteit loopt deels via een positief effect op verschillende risicofactoren. In de eerste plaats verhoogt lichamelijke activiteit de HDL-cholesterolratio en het verlaagt het totale cholesterol (Stefanick & Wood, 1994; Berns, 1995). Bovendien kan lichamelijke activiteit bijdragen aan gewichtsreductie en het verlagen van de bloeddruk, die beide gerelateerd zijn aan het ontstaan van hart- en vaatziekten (Bouchard et al., 1994; Berns, 1995).

Effecten op het beloop van CHZ

Uit een meta-analyse van de tertiair-preventieve effecten van hartrevalidatie-programma's in diverse landen is het volgende gebleken (Schaperclaus et al., 1994):

- Een intensief revalidatieprogramma van een jaar met aandacht voor matig-intensieve lichamelijke activiteit, een uitgebalanceerd dieet, stoppen met roken en stressmanagement, leidt tot minder angina pectoris-symptomen, grotere diameters van coronaire arteriën, een lagere cholesterol-ratio, meer gunstige veranderingen in de voedingsgewoonten en een hoger lichamelijke activiteiten-niveau bij de experimentele groep.
- Positieve effecten op korte termijn betreffen het psychisch functioneren, het (sociale) activiteiten-niveau en de rookgewoonten van CHZ-patiënten.
- Deelname aan hartrevalidatieprogramma's leidt tot minder stress, een lagere cholesterolratio, een lagere bloeddruk en een toename van de inspanningstolerantie.
- In de experimentele groep die deelnam aan een revalidatie-programma bestaande uit lichamelijke training in het laboratorium en daarna drie jaar drie keer per week een half uur bewegen in een sportgroep, kwam plotse dood minder vaak voor dan in de controlegroep. Ook werden de diastolische bloeddruk, lichaamsvetpercentage, het totale vetgehalte en het prestatievermogen in de experimentele groep significant beïnvloed (Oberman, 1985). Bij patiënten met een verminderde pompfunctie van het hart blijkt regelmatige lichamelijke activiteit gunstige gezondheidseffecten op te leveren (Coumans & Leurs, 1995; Jette et al., 1991; Sullivan et al., 1988; Shabetai, 1988).

Op de langere termijn kan lichamelijke activiteit bij coronaire hartpatiënten leiden tot een lager aantal complicaties en een mortaliteitsreductie. Lichamelijke activiteit, in combinatie met stoppen met roken, voedingsaanpassingen en gewichtsreductie, kan leiden tot het afremmen van het ontstaan van de arteriosclerose (Coumans & Leurs, 1995; Bouchard et al., 1994; Jansen, 1994).

6.5 Cystic fibrosis

Effecten op het ontstaan van cystic fibrosis

Er zijn geen aanwijzingen dat lichamelijke activiteit een primair preventief effect heeft bij mensen met cystic fibrosis (Mosterd et al., 1996).

Effecten op het beloop van cystic fibrosis

Lichamelijke activiteit speelt een belangrijke rol in het beloop van cystic fibrosis: oefentherapie kan leiden tot een verbetering van het uithoudingsvermogen, inspanningstolerantie, spierkracht, het subjectief welbevinden en een vermindering van medicijngebruik en broncho-constrictie (Bouchard et al., 1994; Mosterd et al., 1996; Costongs & De Winter, 1996).

6.6 Depressie

Effecten op het ontstaan van depressie

In enkele transversale studies is een verband gevonden tussen lichamelijke activiteit en het voorkómen van depressies (Bouchard et al., 1994). Ondanks aanwijzingen voor een correlatie is het causale verband niet aangetoond (Morgan, 1994).

Effecten op het beloop van depressie

Lichamelijke activiteit (bijv. in de vorm van 'running therapy') kan een gunstige invloed hebben op het beloop van een depressie. Dit effect kan even sterk zijn als het effect van medicatie en andere vormen van therapie (Bosscher, 1995). Algemeen wordt aangenomen dat lichamelijke activiteit milde en matige depressies kan reduceren en een bijdrage kan leveren aan het verminderen van ernstige depressie (Bouchard et al., 1994; Mosterd et al., 1996).

6.7 Diabetes mellitus type II

Effecten op het ontstaan van diabetes mellitus type II

Er zijn duidelijke aanwijzingen voor een relatie tussen lichamelijke (in)activiteit en het vóorkomen van diabetes mellitus type II (niet-insuline-afhankelijke diabetes mellitus (NIDDM); Coumans & Leurs, 1995; Costongs & De Winter, 1996; Manson et al., 1991; Coumans & Meinders, 1991; Helmrich et al., 1991). Cohort-onderzoek heeft aangetoond dat lichamelijk actieven een 35-50% kleinere kans hebben op het krijgen van diabetes mellitus type II dan niet-actieven en dit percentage is nog groter bij vergelijking met personen die overgewicht of hypertensie hebben (Mosterd et al., 1996; Costongs & De Winter, 1996; Manson et al., 1991; Coumans & Meinders, 1991; Helmrich et al., 1991).

Regelmatige lichamelijke activiteit draagt bij aan een verbeterde werking van insuline, via een verhoogde gevoeligheid van insulinereceptoren danwel indirect via een wijziging van het lichaamsgewicht en/of vetverdeling (Coumans & Leurs, 1995, Coumans & Meinders, 1991; Helmrich et al., 1991).

Effecten op het beloop van diabetes mellitus type II

Gebleken is dat krachttraining tot verhoging van de insulinegevoeligheid kan leiden en een gunstiger lipidenprofiel kan bewerkstelligen (Coumans & Meinders, 1991; Backx, 1988). Mensen met diabetes lopen een twee- tot drievoudig verhoogd risico op hart- en vaataandoeningen (Leon et al., 1987). Hart-

en vaataandoeningen zijn bij bijna de helft van de mannelijke en eenderde van de vrouwelijke diabetespatiënten de uiteindelijke doodsoorzaak (Gudat et al., 1994). Lichamelijke inspanning kan bij diabetespatiënten tot een normalisatie van het bloedglucoseniveau leiden en daarmee complicaties, waaronder hart- en vaataandoeningen, helpen voorkomen (Giacca et al., 1994).

6.8 Epilepsie

Effecten op het ontstaan van epilepsie

Er zijn in de literatuur geen aanwijzingen gevonden van een effect van lichamelijke activiteit op het ontstaan van epilepsie (Costongs & De Winter, 1996).

Effecten op het beloop van epilepsie

Nakken et al. (1990) vonden na een bewegingsprogramma een verbeterd aëroob vermogen, een betere kwaliteit van leven, meer zelfvertrouwen en meer sociaal contact dan in een controlegroep. Actieve epilepsiepatiënten rapporteren minder depressieve gevoelens dan inactieve personen (Roth et al., 1994). Eriksen et al. (1994) vonden bij 15 vrouwelijke epilepsie-patiënten minder (zelf-gerapporteerde) epilepsie-aanvallen, minder slaapproblemen, minder vermoeidheid, een betere subjectieve gezondheid en een verbeterde conditie na een 15 weken durend oefenprogramma (Mosterd et al., 1996). In een recent literatuuronderzoek van Costongs & De Winter (1996) wordt erop gewezen dat vrijwel alle sporten met verschillende intensiteiten mogelijk zijn voor mensen met een of andere vorm van epilepsie, met uitzondering van enkele hoogrisico-sporten, zoals duiken, zelfstandig (zweef)vliegen en bergbeklimmen.

6.9 Hypertensie

Effecten op het ontstaan van hypertensie

Uit epidemiologische onderzoeken blijkt een omgekeerd verband te bestaan tussen bloeddruk en regelmatige lichamelijke activiteit, onafhankelijk van leeftijd en gewicht (Bouchard et al., 1994; Backx, 1988).

Effecten op het beloop van hypertensie

Regelmatige duurtraining blijkt een gunstig effect te hebben op de bloeddruk bij mensen met een verhoogde bloeddruk (Duncan et al., 1985; Hagberg et al., 1989; Hagberg, 1990).

Een middelzwaar-intensief trainingsprogramma bij ouderen heeft in vergelijking tot een zwaar trainingsprogramma een groter effect op het verlagen van de systolische bloeddruk en een even grote verlaging van de diastolische bloeddruk tot gevolg (Hagberg et al., 1989; Pescatello et al., 1991; Pescatello & DiPietro, 1993). Lichamelijke activiteit blijkt derhalve vooral succesvol te zijn als aanvullende therapie bij verhoogde bloeddruk.

6.10 Kanker

Effecten op het ontstaan van kanker

Inmiddels is uit verschillende studies gebleken dat er een negatieve correlatie bestaat tussen lichamelijke activiteit in de vrije tijd en het risico op het ontstaan van colonkanker, ook na correctie voor andere risicofactoren zoals totale energie-opname en overgewicht (Slattery et al., 1997; Lubin et al., 1997; Lee, 1994; Martinez et al., 1997). Daarnaast zijn er enige, maar met name door methodologische onvolkomenheden geen eenduidige, aanwijzingen voor een beschermend effect van lichamelijke activiteit op het ontstaan van sommige hormoongerelateerde vormen van kanker zoals borst- en prostaatkanker (Lee, 1994). Epidemiologische studies tonen over het algemeen een verlaagd risico op het ontstaan van borstkanker bij vrouwen die lichamelijk actief zijn (Friendenreich & Rohan, 1995). Uit een review van 17 studies naar de mogelijke invloed van lichamelijke activiteit op het ontstaan van prostaatkanker, bleken 9 studies een beschermend effect te vinden, 5 studies geen effect en 3 studies wezen op een verhoogd risico op het ontstaan van prostaatkanker (Oliveria & Lee, 1997). De tegenstrijdige resultaten zijn deels te wijten aan methodologisch beperkingen in deze studies. Het is mogelijk dat lichamelijk activiteit een immuno-modulerende werking heeft, maar de invloed via het immuunsysteem lijkt hierbij niet erg groot te zijn en wordt sterk bepaald door onder meer de gevoeligheid van de specifieke tumor voor cytolyse, het kankerstadium en het type activiteitenprogramma (Nieman, 1997).

Effecten op het beloop van kanker

Er zijn geen duidelijke aanwijzingen dat lichamelijke activiteit een effect heeft op het beloop van het ziekteproces. De meeste mensen bij wie kanker is gediagnostiseerd, krijgen tevens te maken met functionele beperkingen, zoals een afname van spierkracht en uithoudingsvermogen en ernstige

vermoeidheid. Uit een review van negen studies naar de effecten van bewegingsprogramma's bij de revalidatie van kanker (alle gericht op borstkankerpatiënten), bleek dat de programma's leiden tot een verbetering van verschillende fysiologische parameters, zoals functionele capaciteit, vetvrije massa en een afname van lichaamsvet, misselijkheid en vermoeidheid. Ook werden verbeteringen gevonden in indicatoren van welzijn en kwaliteit van leven (Friendenreich & Courneya, 1996). Daarbij moet wel worden aangetekend dat er nog maar weinig onderzoek is gedaan naar de aan te bevelen omvang en intensiteit van de lichamelijke activiteit en de timing gerelateerd aan de verschillende fasen in het proces van carcinogenese. Daarom wordt aangeraden om extra aandacht te besteden aan subjectieve gevoelens van vermoeidheid bij kankerpatiënten en op geleide hiervan het revalidatieprogramma aan te passen. De nadruk moet daarbij liggen op laag-intensieve activiteiten met een initiële activiteit-rust-verhouding van 1:1, waarbij tevens getraind moet worden op flexibiliteit, spierkracht en algemene mobiliteit, inclusief anti-zwaartekrachtsspieren en ademhalingsoefeningen (McCardle et al., 1996).

6.11 Osteoporose

Effecten op het ontstaan van osteoporose

Gewichtsdragende lichamelijke activiteit is van groot belang voor de opbouw van het bot (Silman & Hochberg, 1993; De Bruin, 1995; Panush & Lane, 1994). De maximale botmassa wordt bereikt tussen het 25-30ste levensjaar en is mede afhankelijk van de mate van lichamelijke activiteit in de kinderjaren en adolescentie. In een aantal gerandomiseerde studies is de rol van lichamelijke activiteit om osteoporose te voorkomen onderzocht. Er bestaat algemene consensus dat de botdichtheid toeneemt door een toename van functionele belasting. De effecten van de meeste studies zijn gericht op de botdichtheid. Uit een prospectief onderzoek is gebleken dat lichamelijke activiteit bij vrouwen tijdens en na de menopauze het botverlies in beperkte mate kan tegenhouden (Bouchard et al., 1994; Gezondheidsraad, 1991). Het Amsterdamse Groei Onderzoek toonde aan dat bij zowel mannen als vrouwen de botmassa 8 tot 10% dichter is bij lichamelijk actieve dan bij lichamelijk inactieve personen. De mate van lichaamsbeweging blijkt een groter effect te hebben op de botmassa dan het gehalte kalk in de voeding (Kemper et al., 1995). Vanaf ongeveer het 30ste jaar vindt een langzame afname van de botmassa plaats, bij vrouwen na de menopauze wordt deze afname versterkt ten gevolge van hormonale veranderingen. Lichamelijke activiteit zou het botverlies wel kunnen verminderen als in de latere postmenopauzale jaren de oestrogeenspiegel zich stabiliseert (De Bruin, 1995). Heinonen et al. (1996) toonden recentelijk aan dat gewichtsdragende lichamelijke activiteit ook een toename van de botdichtheid bij vrouwen vóór de menopauze (35-45 jaar) kan bewerkstelligen.

Effecten op het beloop van osteoporose

Mensen met osteoporose kunnen met gewichtsdragende lichamelijke activiteit verder botverlies deels tegen gaan. Deze groep heeft een verhoogde kans op fracturen. Deze gevolgen van osteoporose kunnen door bepaald soorten lichamelijke activiteit, zoals krachttraining en coördinatie-training, voorkómen worden (Coumans & Leurs, 1995; De Bruin, 1995).

6.12 Overgewicht/obesitas*Effecten op het ontstaan van overgewicht*

Personen die lichamelijk inactief zijn lopen een groter risico op overgewicht dan personen die regelmatig actief zijn (Rissanen et al., 1991; Williamson et al., 1993). Lichamelijke activiteit is geassocieerd met een meer gunstige vetverdeling: met name ten aanzien van de vetmassa die zich op de onderbuik (en de romp) bevindt, hetgeen de grootste risicofactor is voor hart- en vaatziekten (Seidell et al., 1991).

Effecten op het beloop van overgewicht

Mannen nemen in het algemeen meer in gewicht af ten gevolge van lichamelijke activiteit. Dit hangt samen met onder meer het verschil in energie-inname tussen mannen en vrouwen, de respons van de stofwisseling en de grotere proportie abdominaal vet bij mannen (Berns, 1995). Een beperking van de energetische opname via een dieet in combinatie met lichamelijke activiteit is de meest effectieve wijze van gewichtsreductie (Berns, 1995, Blair et al., 1992).

6.13 Reumatoïde artritis (RA)*Effecten op het ontstaan van RA*

Er zijn onvoldoende aanwijzingen dat lichamelijke activiteit het risico op het ontstaan van RA verlaagt (De Bruin, 1994).

Effecten op het beloop van RA

Leefstijlfactoren zoals lichamelijke activiteit en voeding lijken het beloop van RA gunstig te beïnvloeden (De Bruin, 1994). RA-patiënten hebben vaak vele functionele beperkingen, die in een afname van

de spierkracht en aërobe capaciteit tot uiting kunnen komen (Panush & Lane, 1994). Door gerichte oefenprogramma's kunnen spierkracht en aërobe capaciteit worden bevorderd. De effecten van krachttraining en aërobe oefenprogramma's bij RA zijn groter dan bij andere reumatische aandoeningen, zoals artrose en de ziekte van Bechterew.

Het is vooralsnog niet duidelijk of dit iets zegt over het bewegingsprogramma of over de beperkte fysieke status van RA-patiënten vóór de training. In een aantal onderzoeken worden tevens positieve effecten gevonden van lichamelijke activiteit in de vorm van bewegingsprogramma's (aërobe dansprogramma's, ergometer-trainingen) op het functioneren van patiënten met RA in het dagelijkse leven (Perlman et al., 1987; Perlman et al., 1990; Gerber, 1990).

In tabel 6.1 wordt een overzicht gegeven van de effecten van lichamelijke activiteit op diverse chronische aandoeningen. Er wordt daarbij onderscheid gemaakt tussen effecten op het ontstaan (primaire preventie) en op het beloop (tertiaire preventie) van chronische aandoeningen.

Tabel 6.1 Effecten van bewegen op de primaire- en secundaire preventie van ziekten, naar mate van bewijskracht

aandoening	primair preventief effect	tertiair
coronaire hartziekten	+++	+++
diabetes mellitus type II	+++	+++
overgewicht	+++	+++
osteoporose	+++	++
hypertensie	++	++
CVA	++	++
colon kanker	++	-
depressie	++	++
CARA	-	++
cystic fibrosis	-	++
epilepsie	-	++
reumatoïde artritis	-	++
artrose	-	+

+++ bewijskracht voor positief effect is overtuigend
 ++ sterke aanwijzingen voor positief effect
 + aanwijzingen voor positief effect
 - geen aanwijzingen voor positief effect

7. GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN LICHAAMELIJKE ACTIVITEIT BIJ MENSEN MET EEN HANDICAP

Uit een groot aantal onderzoeken is bekend dat mensen met een handicap op vele wijzen voordeel ondervinden van het deelnemen aan lichamelijke activiteiten. Het kan een therapeutische functie vervullen voor het lichamelijke, psychische en sociale functioneren (Guttmann, 1976; Lindström, 1980; NFSOG, 1982; Hovens et al., 1982; Easton et al., 1983; Dunn, 1985; Fagerly, 1987; Teasell et al., 1994).

7.1 De effecten van lichamelijke activiteit op fysiologische parameters

Zowel bij lichamelijk, zintuiglijk als ook verstandelijk gehandicapten wordt door lichamelijke activiteit onder meer de spierkracht vergroot, wat leidt tot verbeterde uitvoering van de alledaagse activiteiten en een betere ontwikkeling van de lichamelijke (rest)mogelijkheden. Verder ontstaat naar alle waarschijnlijkheid een verbeterde coördinatie en uiteindelijk een beter functionerend neuromusculair systeem. Deze veranderingen gaan vergezeld van een toenemende balans. Gelijktijdig heeft lichamelijke inspanning een remmende werking op de secundaire gezondheidsrisico's die mensen met een handicap lopen: een versterking van de rugspieren reduceert kyfose, contracturen worden gereduceerd, de spasticiteit neemt af, de controle over onwillekeurige bewegingen wordt gestimuleerd en de functies van het cardiovasculaire en respiratoire systeem worden verbeterd (Baken, 1997).

Sportdeelname resulteert in een toename van de lichamelijke efficiëntie en conditie, hetgeen ertoe leidt dat in vergelijking met de ongetrainde toestand veel minder energie nodig is om dezelfde activiteiten te verrichten in het dagelijkse leven, in de schoolsetting en in de werkomgeving (Lindström, 1980). Een verbetering van de lichaamssamenstelling ten gevolge van lichamelijke inspanning heeft niet alleen een functie voor de algehele gezondheidstoestand maar beïnvloedt tevens in positieve zin de metabole processen. Het gezondheidseffect van sport op het lichamelijk functioneren is erg belangrijk (Fuhrer, 1994), aangezien de (gepercipieerde) gezondheid één van de factoren is die het meest bepalend zijn voor het welzijnsgevoel in het leven van mensen met een handicap.

Bij mensen met een lichamelijke handicap komt hier nog bij, dat de overgebleven lichaamsfuncties vaak overbelast worden met het gevaar van een soort 'slijtageslag'. Door sportbeoefening worden de

gezonde lichaamsdelen positief geactiveerd en daardoor beter bestand gemaakt tegen de dagelijks grote belasting. Diverse spiergroepen worden versterkt, gezonde gewrichten worden geactiveerd, de conditie wordt verbeterd, atrofie van de gezonde spieren wordt verhinderd, de spijsverteringsorganen worden gunstig beïnvloed, de bloedsomloop wordt bevorderd evenals de werking van de ademhalingsorganen, de werkingssnelheid van het neuromusculaire systeem wordt verhoogd evenals de coördinatie van het neuromusculaire systeem (IFLO, 1976; Dishman et al., 1980a & 1980b; Blair et al., 1989; Martin et al., 1990; Shifflett et al., 1994).

Daar alle bewegings- en richtingssignalen uitgaan van het zenuwstelsel, is een verbetering van het zenuwstelsel ten gevolge van trainingen erg belangrijk. Dynamische stereotypen, dat wil zeggen het ontstaan en inslijpen van reflectoire bewegingspatronen en automatismen, worden bij training bewust nagestreefd en zijn van grote betekenis voor een verbetering van de energiehuishouding en de prestatie. Verder worden de reflex- en reactietijd aanzienlijk verkort en worden evenwichtsgevoel, reactievermogen en concentratie aanzienlijk vergroot (Dorpman et al., 1986 & 1992).

Bij het animale zenuwstelsel wordt ten gevolge van training behalve een verbetering van de prikkeloverdracht van de zenuw op de spier, ook een toename van de 'prikkelbaarheid' gezien. Van nog groter belang zijn wellicht de veranderingen die optreden in het vegetatieve zenuwstelsel, waarbij een verschuiving optreedt van het vegetatieve evenwicht naar de parasympatische zijde. Deze trainingsvagatonie veroorzaakt een grotere functionele aanpassingsbreedte en een grotere economische orgaanwerkzaamheid zoals bijvoorbeeld een betere zuurstofutilisatie. De prestatiemogelijkheden nemen dus toe (Sytsema, 1981).

7.2 De effecten van lichamelijke activiteit op het psychisch functioneren

In het algemeen kan worden gesteld, dat sportbeoefening zowel resulteert in directe effecten op het lichamelijke functioneren als in effecten op dit functioneren die via een andere, met name psychosomatische, weg tot stand komen. Via psychosomatische weg hebben een grotere onafhankelijkheid, en grotere bewustwording ten gevolge daarvan, gecombineerd met het samen met anderen bezig zijn met iets (IOS, 1984) en het ervaren van psychische 'hulp' een gunstige invloed op het lichamenlijk functioneren (Congresverslag Amsterdam, 1972).

Het vergroten van de prestatiemogelijkheden blijkt van belang te zijn voor het continueren van de sportdeelname van zowel lichamelijk als zintuiglijk gehandicapten. Belangrijker nog voor deze continuïteit is bewegingsvreugde (Van der Loop, 1985; De Winter, 1993) en om eigen mogelijkheden te ontdekken en verder te ontwikkelen. De gedachten worden tijdens het sporten afgeleid van de onvermogens en geconcentreerd op de wél aanwezige functies. De verwerking van het gehandicapt-zijn wordt hierdoor versneld, evenals de ontwikkeling van psychische en sociale weerbaarheid (Van der Loop, 1985). Naast deze gunstige effecten die sport heeft op het functioneren van mensen met een handicap, is het beoefenen van sport ook op zichzelf een zinvolle manier van (vrije) tijdsbesteding (Lindström, 1980; Van der Loop, 1984; Wankel, 1993), ongeacht soort en aard van de handicap.

De psychologische functie van sport komt bij mensen met een lichamelijke en/of zintuiglijke handicap met name tot uiting in het versneld doorlopen van het verwerkingsproces dat iemand met een handicap doormaakt. Het doorlopen van de verwerkingsstadia die gekenmerkt worden door ontkenning en agressie, leidt in versneld tempo tot acceptatie van de handicap. Het zelfvertrouwen kan hierdoor toenemen en het dagelijkse activiteitsniveau kan worden verhoogd. De psychologische functie die sport heeft voor mensen met een verstandelijke handicap komt met name tot uiting in een vergroting van de (motorische) competentiegevoelens (Vermeer, 1986) en de cognitieve vermogens, zoals de geheugencapaciteit (Van Hal et al., 1984).

Naast een verbeterd zelfbeeld (IFLO, 1976; IOS, 1984; Vermeer, 1986) wordt ook het beeld dat de valide mens heeft van de gehandicapte mens (en sporter) beter: de gehandicapte sporter kan zich in de sport profileren en de valide mens een beter beeld verschaffen van alle mogelijkheden die mensen met een handicap hebben, in plaats van het 'uitvergroten' van de onmogelijkheden (Guttman, 1976; IOS, 1984). De sportbeoefening door gehandicapten zal dus een positieve invloed hebben op de omgeving; de toeschouwer zal de sporter niet meer beschouwen als een gehandicapte maar als een persoon die iets presteert. Zo leren niet-gehandicapten door de handicap van een persoon heen te zien en deze als een volwaardige partner te zien en te ontmoeten (IFLO, 1976; IOS, 1984). De kwaliteit van het leven van de lichamelijk, zintuiglijk en verstandelijk gehandicapte mens neemt aanzienlijk toe door deze aan sportdeelname inherente factoren (Vermeer, 1986).

Sportbeoefening heeft een gunstige uitwerking op het lichamelijk welbevinden van mensen met een lichamelijke, zintuiglijke en verstandelijke handicap. Deze uitwerking wordt vaak doelbewust nagestreefd door sporters. Naast doelbewust nagestreefde effecten treden echter ook onbedoeld positieve effecten op; nieuwe minder-validiteit die door de reeds bestaande minder-validiteit wordt

opgeroepen (invalidiserende invaliditeit) wordt tegengegaan. Sportbeoefening werkt namelijk preventief ten aanzien van het krijgen van aandoeningen die inherent zijn aan de oorspronkelijke handicap, zoals obesitas, contracturen, spieratrofie, botontkalking, matige functie van het cardiovasculair en -respiratoir systeem en een versnelde veroudering.

7.3 De effecten van lichamelijke activiteit op het sociale en maatschappelijke functioneren

De sociale functie van sport ten slotte komt bij alle handicapgroepen tot uiting in het toenemende vermogen het vaak geïsoleerde leefmilieu los te laten en geeft een grotere kans op verrijking van interpersoonlijke contacten (Vermeer, 1986). Uit onderzoek lijkt momenteel voorzichtig te mogen worden geconcludeerd dat sportbeoefening een positieve invloed uitoefent op de aandacht die mensen met een handicap kunnen opbrengen in de school- en werksetting. De school- en werkprestaties nemen als gevolg hiervan met grote waarschijnlijkheid toe. Om hierover betere uitspraken te kunnen doen is echter verder onderzoek nodig (Dresen, 1983).

Het feit dat sportieve gehandicapten vaak actief in de maatschappij staan, berust op een duidelijke wisselwerking tussen het sportief actief zijn en het anderszins actief zijn. De lichamelijke inactiviteit kan door sport worden beïnvloed (Congresverslag Amsterdam, 1972; IOS, 1984). Sociale activiteiten, arbeidsactiviteiten en vrijetijds-activiteiten blijken bij sportende gehandicapten aanzienlijk meer aanwezig te zijn dan bij niet-sportende gehandicapten (Doll-Tepper et al., 1989).

Meer praktisch geformuleerd nemen de kans op het vinden van een baan en de mobiliteit toe, en stijgt de kans op socialisatie en integratie in de maatschappij (IFLO, 1976; Van der Loop, 1985), evenals de kans op een onafhankelijk bestaan binnen de validen maatschappij (Auxter, 1993). Sport accentueert de gelijkheid tussen de sporters onderling, niet-gehandicapt én gehandicapt. Het geeft de mogelijkheid de psychische problemen die worden veroorzaakt door de handicap het hoofd te bieden en zo de eigenwaarde en het zelfbeeld te versterken (Bosscher, 1976 & 1979; Sherrill, 1984; Van der Loop, 1984 & 1985; Bolk, 1981). De vergroting van de eigenwaarde en opwaardering van het zelfbeeld is volgens een aantal sprekers op het congres 'Focus on the potential 1993' (1993) voornamelijk het gevolg van het leren van sportvaardigheden en het aftasten van de eigen mogelijkheden.

Het gemis aan systematische lichamelijke opvoeding en vrijetijds-ervaringen, gecombineerd met het gebrek aan mogelijkheden tot geïntegreerde sportdeelname en geïntegreerde lichamelijke

leerervaringen, kan mensen met een handicap ervan weerhouden om basale motorische patronen op te bouwen. Ook het verwerven van psycho-motorische competentie, psychosociaal bewustzijn en lichamelijke kracht en fitheid zullen bemoeilijkt worden. Deze situatie maakt het echter gelijktijdig moeilijk voor validen om kennis, begrip en waardering te ontwikkelen voor de gehandicapte medemens in een natuurlijke, niet-beperkende setting.

Het is gebleken dat direct contact en een frequente interactie tussen gehandicapten en niet-gehandicapten stimulerend werkt bij het ontwikkelen van positieve attitudes van niet-gehandicapten ten opzichte van gehandicapten en andersom. Geïntegreerde deelname aan sportactiviteiten is een manier om deze leerervaring tot stand te brengen (Sytsema, 1981; Schleien et al., 1988).

Als zodanig is sport voor lichamelijk en zintuiglijk gehandicapten een middel tot sociale integratie (Steadward, 1994). Integratie in de maatschappij kan worden gestimuleerd door het vergroten van de herkenbaarheid van gehandicaptensportorganisaties en door een vergroting van de aandacht van de media voor de sportresultaten van gehandicapte sporters. Tot op heden bleven de sportmogelijkheden voor gehandicapten echter ver achter bij die van validen. Ook de kwaliteit van de wedstrijdorganisatie was voor mensen met een handicap lange tijd niet optimaal.

De laatste tijd heeft deze situatie de nodige wijzigingen ondergaan: er is een start gemaakt met het verbeteren van de sportmogelijkheden door toenemende bundeling van krachten ten behoeve van de gehandicaptensport. Deze bundeling van krachten komt met name tot uiting in de integratie van mensen met een lichamelijke en verstandelijke handicap in enkele Internationale Sport Federaties (Lindström, 1994). Deze federaties kunnen ertoe bijdragen dat de gehandicaptensport meer in de publiciteit komt te staan, resulterend in een toename van de sociale herkenbaarheid en integratie van mensen met een handicap in onze maatschappij. Terwijl lichamelijk gehandicapten veelal aangeven naast organisatorische integratie in de validen-sportwereld ook in de sportpraktijk te willen integreren, zijn de meningen van zintuiglijk gehandicapten hierover meer verdeeld. In de sport voor verstandelijk gehandicapten wordt steeds meer nadruk gelegd op organisatorische integratie met andere sportverenigingen voor mensen met een handicap. Over het algemeen wordt integratie in de sportpraktijk echter vooralsnog niet nagestreefd, ten gevolge van het eigen karakter van de doelgroep (Meiling et al., 1990).

In tabel 7.1. wordt een overzicht gegeven van effecten van bewegen op diverse determinanten van gezondheid bij mensen met een handicap.

Tabel 7.1 Effecten van bewegen op diverse derterminanten van gezondheid bij mensen met een handicap

Parameter	effect
spierkracht	+++
conditie	+++
ADL-activiteiten	+++
zelfwaarde	+++
cardiovasculair systeem	++
neuromusculair systeem	++
lichamelijke efficiëntie	+
bloedsomloop	+
coördinatie extremiteiten	+
spijsverteringsstelsel	+
+++	bewijskracht voor positief effect is overtuigend
++	sterke aanwijzingen voor positief effect
+	aanwijzingen voor positief effect

8. GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN LICHAAMELIJKE ACTIVITEIT BIJ OUDEREN

Bij het nagaan van effecten van bewegen wordt in deze studie een onderscheid gemaakt naar fysiologische parameters, cognitieve processen en psychologische factoren. Bovendien wordt gekeken naar de gezondheidseffecten van bewegen op (chronische) aandoeningen die veel bij ouderen voorkomen.

8.1 De effecten van lichamelijke activiteit op fysiologische parameters

De beweeglijkheid en kracht van de ouder wordende mens worden gemiddeld genomen minder door verlies van spiermassa en afname van flexibiliteit van spieren en gewrichten. Ook de coördinatie, -snelheid, het aëroob vermogen en de botmassa nemen af. Dit wordt enerzijds veroorzaakt door inactiviteit en anderzijds door verouderingsprocessen (Hagberg, 1994). Krachttraining kan leiden tot een grote toename van de spierkracht zelfs bij mensen op hoge leeftijd. De leeftijdsgerelateerde afname van de spierkracht wordt in verband gebracht met een toename van het aantal valincidenten bij ouderen (Nevitt, 1991). Een toename van spierkracht kan leiden tot meer stabiliteit, waardoor vallen kan worden vermeden of beschermend werkt bij een val (Cummings et al., 1985, Pescatello & DiPietro, 1993).

Lichamelijke activiteit kan het uithoudingsvermogen verbeteren (Seals et al., 1984, Frontera et al., 1988; Blumenthal et al., 1989; Hagberg et al., 1989; Fiatarone et al., 1990; Buchner & Wagner, 1991; Fiatarone et al., 1994; King, 1991; Buchner et al., 1992; Bouchard et al., 1994; Skelton et al., 1995), het kan leiden tot een daling van het vetpercentage en een afname van de hoeveelheid cholesterol (Blumenthal et al., 1989; Morgan, 1994) en het is ook een methode om de botdichtheid op peil te houden (Gezondheidsraad, 1991; Bouchard et al., 1994).

Lichamelijke activiteit kan leiden tot een verhoging van de lenigheid en beweeglijkheid (Blumenthal et al., 1989). Daarnaast zijn er aanwijzingen dat lichamelijke activiteit kan leiden tot een verhoging van de loopsnelheid en verbetering van de lichaamsbalans (Buchner et al., 1992). De resultaten van zowel transversaal als longitudinaal onderzoek bevestigen de positieve relatie tussen lichamelijke activiteit en de functionele status bij ouderen (Huijsman et al., 1994).

Het kan er toe bijdragen dat ouderen beter en langer in staat zijn om activiteiten in het dagelijks leven, zoals boodschappen doen, zichzelf wassen, de trap lopen e.d., uit te voeren. Lichamelijke activiteit wordt daarom gezien als een effectief middel voor ouderen om een aantal verouderingsprocessen tegen te gaan en daarmee de zelfstandigheid te stimuleren en de kwaliteit van het leven te bevorderen.

8.2 De effecten van lichamelijke activiteit op cognitieve processen

Cognitie wordt op verschillende manieren gedefinieerd. Hieronder kan worden verstaan het geheugen, aandacht, perceptie, alertheid en het oplossen van problemen alsmede reactietijd en psychomotorische snelheid van taakuitvoering (Chodzko-Zajko & Moore, 1994).

Het meeste onderzoek is uitgevoerd naar de relatie tussen fitheid (aëroob vermogen) en het cognitief functioneren en is cross-sectioneel van aard. Hoge fitheidsniveaus worden geassocieerd met een verminderde afname van cognitieve processen bij het ouder worden (Chodzko-Zajko, 1991; Chodzko-Zajko & Moore, 1994). Effecten worden met name geconstateerd bij taken die snel en met een hoog inspanningsniveau worden uitgevoerd en niet bij taken waarbij meer automatische processen nodig zijn. Voorzichtigheid omtrent deze interpretatie is geboden omdat enerzijds in het algemeen meerdere taken tegelijk worden uitgevoerd en anderzijds persoonsgebonden factoren de relatie van fitheid en cognitief functioneren sterk beïnvloeden (Chodzko-Zajko & Moore, 1994). In longitudinale studies waarbij het aërobe vermogen wordt getraind, worden nauwelijks veranderingen in cognitieve taken gevonden (Chodzko-Zajko & Moore, 1994; Hill et al., 1993). Versturende factoren kunnen persoonsgebonden variabelen, ziektebeelden of de duur van de trainingsprogramma's zijn. Een verklaring voor een matige toename van de uitvoering van cognitieve taken zou de duur van de trainingsprogramma's kunnen zijn. Deze zijn relatief kort, namelijk van 4 tot 8 maanden, terwijl de meeste cognitieve processen pas na 8 maanden enige aanpassing ondergaan (Chodzko-Zajko & Moore, 1994). Buchner et al. (1992) bevestigen deze bevinding; zij vinden een gemiddelde duur van de programma's van 3 maanden.

Ook zijn er verschillende mechanismen die de fitheid-cognitie relatie mogelijk kunnen verklaren. Het meeste onderzoek op dit terrein is cross-sectioneel en laat geen conclusies toe over een causale relatie. Concluderend kan de relatie tussen lichamelijke activiteit en het cognitief functioneren niet worden aangetoond.

8.3 De effecten van lichamelijke activiteit op het psychisch functioneren

Met betrekking tot de effecten van bewegen op psychologische variabelen zijn geen causale verbanden aangetoond. Wel zijn er aanwijzingen dat bewegen positieve effecten heeft op de psychische gezondheid. Hieronder worden enkele voorbeelden daarvan beschreven.

Er is een aantal onderzoeken gedaan naar de effecten van lichamelijke activiteit op depressie, angst en stress. Er is mogelijk een positief verband tussen lichamelijke activiteit en een verlaging van een lichte tot matige vorm van depressiviteit.

De gezondheidsverbeteringen ten gevolge van lichamelijke activiteit zijn het grootst bij degenen die het meest depressief zijn in vergelijking tot minder depressieve individuen (Morgan, 1994).

McMurdo & Burnett (1992) toonden aan dat actieve ouderen een hogere levenssatisfactie aangeven dan inactieven. Onderzoek van Kaplan et al. (1993) richtte zich op het interne locus-of-control. Zij vonden dat lichamelijke actieve ouderen vergeleken met hun inactieve leeftijdsgenoten een hogere interne locus-of-control hebben.

Eén van de meest voorkomende psychische aandoeningen bij ouderen is de angstneurose. Deze sluit vaak aan bij het voorkomen van (ernstige) lichamelijke ziekten (b.v. hartinfarct). Uit onderzoek blijkt, dat manifeste angst na het volgen van een bewegingsprogramma kan afnemen, vooral bij mensen die leiden aan bepaalde lichamelijke klachten of daaraan geleden hadden, zoals hartpatiënten, emfyseem- en chronische bronchitis-patiënten (Sidney, 1976).

Positieve effecten van bewegen hebben met name betrekking op psychisch welbevinden en levenssatisfactie. Uit onderzoek van Ross & Hayes (1988) en Cowper et al. (1991) bleek dat er een positief verband bestaat tussen lichamelijke actieve ouderen en het psychisch welbevinden. Bij onderzoek van Hill et al. (1993) bleek er een toename van het algemeen welzijn en de toekomstverwachting te zijn bij actieve ouderen. Brown (1992) gaf in zijn overzichtsstudie aan dat de relatie van lichamelijke activiteit en psychisch welbevinden niet is aangetoond.

Resumerend kan gesteld worden dat er geen eenduidige resultaten zijn met betrekking tot de effecten van bewegen op diverse psychologische variabelen.

8.4 De effecten van lichamelijke activiteit in relatie tot een aantal veelvoorkomende aandoeningen bij ouderen

Hypertensie

Er zijn aanwijzingen dat lichamelijke inactieve ouderen een hogere bloeddruk hebben dan hun actieve leeftijdsgenoten (Pescatello et al., 1991). Of dit verband causaal is moet nog worden aangetoond. Aërobe lichamelijke oefeningen kunnen de systolische bloeddruk verlagen met 5 tot 25 mm Hg en de diastolische bloeddruk met 3 tot 15 mm Hg bij ouderen met een lichte tot matige hypertensie (Hagberg et al., 1989).

Uit onderzoek blijkt dat een matig intensief trainingsprogramma een groter effect heeft met betrekking tot het verlagen van de systolische bloeddruk en een gelijkwaardige verlaging van de diastolische bloeddruk dan een zwaar trainingsprogramma (Hagberg et al., 1989; Pescatello et al., 1991; Pescatello et al., 1993).

Hart- en vaatziekten

Lichamelijke inactiviteit is een onafhankelijke risicofactor voor het ontstaan van hart- en vaatziekten (Bijnen, 1990; Berlin & Colditz, 1990). Lichamelijk inactieve personen hebben een twee maal zo grote kans op het krijgen van hart- en vaatziekten dan actieve personen (Powell, 1987; Berlin & Colditz, 1990). In het Honolulu Heart Program heeft men aangetoond dat inactieve mannen in de leeftijdscategorie van 64-69 jaar zelfs een nog hoger relatief risico hebben op het krijgen van hart- en vaatziekten dan hun actieve leeftijdsgenoten (Donahue et al., 1988).

Magnus et al. (1979) toonden ook aan dat er bij Nederlandse mannen en vrouwen die regelmatig deelnamen aan licht-intensieve activiteiten, zoals wandelen, fietsen en tuinieren een verlaging optreedt van het risico op het verkrijgen van cardiovasculaire aandoeningen. Indien de activiteiten van tijdelijke aard zijn, of na een bepaalde periode eindigen, vermindert ook het positieve effect.

Diabetes mellitus type II (niet-insuline afhankelijke diabetes mellitus; NIDDM)

NIDDM is een van de meest voorkomende chronische aandoeningen bij ouderen. Een reviewartikel van Laws & Reaven (1991) duidt erop dat alleen regelmatige lichamelijke activiteit een preventief effect heeft op het ontstaan van NIDDM.

In een aantal cohortonderzoeken werd aangetoond dat een toename van lichamelijke activiteit de ontwikkeling van NIDDM kan tegengaan (Helmrich et al., 1991; Manson et al., 1991, Manson et al., 1992). Lichamelijke activiteit met een hoge intensiteit heeft de meeste preventieve invloed op NIDDM bij mensen van middelbare en oudere leeftijd, en dan met name voor diegenen met overgewicht, hypertensie en een familiale voorgeschiedenis van NIDDM (Helmrich et al., 1991; Manson et al., 1992). Middelzware lichamelijke activiteit heeft mogelijk ook een beschermende invloed op NIDDM (Helmrich et al., 1991). Lichamelijke activiteit heeft ook een positieve invloed op de koolhydraatstofwisseling en er is een verband aangetoond met de toename van insulinesensitiviteit en de glucosestofwisseling (Rauramaa, 1984; Seals et al., 1984).

Obesitas is een primaire conditie voor insuline-insensitiviteit, glucose-intolerantie en een voorspellende factor voor NIDDM (Helmrich et al., 1991). Er is een omgekeerd verband tussen lichamelijke activiteit en overgewicht. De beschermende werking van lichamelijke activiteit kan mogelijk samenhangen met de relatie lichamelijke activiteit en lichaamsvet (Pescatello & DiPietro, 1993).

Osteoporose

Lichamelijke activiteit op latere leeftijd kan er waarschijnlijk toe bijdragen dat de afname van botmassa enigszins wordt afgeremd. Het activiteitenpatroon is op jongere leeftijd (tot 30 jaar) echter meer van invloed op de botontwikkeling dan op latere leeftijd (Jaglal et al., 1993). In een onderzoek is bij vrouwen een positief verband gevonden tussen lichamelijke activiteit in de jeugd en de botdichtheid na de menopauze (Kriska et al., 1988). Het deelnemen aan bewegingsactiviteiten leidt tot een toename van spier- en botmassa (Cress et al., 1991; Frontera et al., 1988) en wordt erkend als een zinvolle methode om de botdichtheid op peil te houden en osteoporose te voorkomen (Kemper, 1990; Gezondheidsraad, 1991; Hagberg, 1994). Met name gewichtdragende lichamelijke activiteit kan mogelijk het risico op het ontstaan van osteoporose verkleinen (US Preventive Services Task Force, 1996; Law et al., 1991; Canadian Task Force, 1994). Onderzoek naar de relatie van bewegen en botmassa is vooral uitgevoerd bij postmenopauzale vrouwen (Rikli & Edwards, 1990; Wagner et al., 1992). Uit onderzoek dat werd verricht bij mannen op oudere leeftijd blijkt dat ook bij hen een positieve invloed bestaat van lichamelijke activiteit op de botdichtheid (Blumenthal et al., 1989).

In tabel 8.1 wordt een overzicht gegeven van de belangrijkste effecten van lichamelijke activiteit bij het ouder worden.

Tabel 8.1 Effecten van bewegen op diverse determinanten van gezondheid bij ouderen

Parameter	effect
vetpercentage	+++
uithoudingsvermogen	+++
LDL-cholesterolratio	+++
HDL-cholesterolratio	+++
spierkracht	++
botdichtheid	++
functionele status	++
preventie valincidentie	+
bloeddruk	+
balans	+
lenigheid	+
beweeglijkheid	+
geheugen	+
depressie	+
angst	+
levenssatisfactie	+
psychosociaal welbevinden	+
eigen effectiviteit	+

+++ bewijskracht voor positief effect is overtuigend
 ++ sterke aanwijzingen voor positief effect
 + aanwijzingen voor positief effect

9. CONCLUSIES EN DISCUSSIE

De relatie tussen lichamelijke activiteit en gezondheid heeft altijd in de belangstelling gestaan. Echter niet onomstreden was en is de gezondheidsbevordering die van lichamelijke activiteit uit zou gaan.

Bij onderzoek naar de relatie tussen lichamelijke activiteit en gezondheid moet rekening worden gehouden met een mogelijke vertekening doordat juist personen die gezond zijn ook lichamenlijk actief zijn. Dus moet men altijd de vraag stellen "is iemand gezond omdat hij/zij lichamenlijk actief is?" of "is iemand lichamenlijk actief omdat hij/zij gezond is?", het zogenaamde kip-ei dilemma. Om het causale verband van de relatie lichamenlijke activiteit en gezondheid aan te tonen, is er behoefte aan gerandomiseerd onderzoek. Een longitudinale (cohort)aanpak komt deels aan dit probleem tegemoet. In de literatuur blijkt een longitudinale aanpak regelmatig voor te komen, terwijl gerandomiseerde onderzoeken uit praktische overwegingen nog onvoldoende worden toegepast.

Uit een groot aantal wetenschappelijke onderzoeken blijkt dat lichamenlijke activiteit samenhangt met tal van gezondheidsparameters. Lichamenlijke activiteit hangt in positieve zin samen met het lichaamsgewicht, het vetpercentage, de LDL-cholesterolratio en de HDL-cholesterolratio, de glucosetolerantie, de insulinegevoeligheid en de botdichtheid.

Tot voor kort werd aangenomen dat met name bewegingsvormen met een hoge intensiteit een gezondheidseffect bewerkstelligen. Een verbetering van de cardiovasculaire fitheid wordt dan beschouwd als voorwaarde voor een gezondheidswinst en deze zou pas worden bereikt bij lichamenlijke activiteit met een hoge intensiteit. De huidige richtlijnen wijken af van dit oude standpunt. Het huidige inzicht is dat de mate van intensiteit noodzakelijk voor een verbetering van de fitheid niet per se noodzakelijk is voor de verbetering van de gezondheidstoestand.

Het huidige advies met betrekking tot de minimale hoeveelheid lichaamsbeweging ter bevordering van de gezondheidstoestand luidt aldus (Council of Europe, 1995; Pate et al., 1995; WHO/FIMS, 1995):

"Iedere volwassene (inclusief 55-plusser) dient in totaal minimaal 30 minuten middelzwaar lichamenlijk actief te zijn op de meeste, bij voorkeur alle, dagen van de week".

Lichamenlijke activiteit heeft als negatief aspect het grote aantal sportblessures dat ontstaat als gevolg van sportdeelname. In Nederland ligt dat aantal tussen de 2,5 en 3 miljoen op jaarbasis. Sportblessures komen het meest voor bij jongeren (tot 35 jaar) en dan met name bij wedstrijdsport met een contactelement. Andere negatieve aspecten die met lichamenlijke activiteit zijn geassocieerd betreffen plotse dood bij sport en het gebruik van doping in de sport.

Hieronder worden per doelgroep de belangrijkste gezondheidseffecten van lichamelijke activiteit beschreven.

Jeugd

Voor de jeugd is de wetenschappelijke onderbouwing nog onvoldoende om eenduidige uitspraken te kunnen doen over de middellange-termijn gezondheidseffecten van lichamelijke inactiviteit. Tevens bestaat momenteel nog geen consensus over richtlijnen voor een uit gezondheidsperspectief adequate hoeveelheid lichamelijke activiteit voor de jeugd. Op basis van de huidige literatuur kan daarom ook niet met zekerheid worden vastgesteld welk deel van de jeugdige populatie een voldoende actieve leefstijl heeft om daarvan op termijn gezondheidseffecten te mogen verwachten. Dit is zowel toe te schrijven aan methodologische onvolkomenheden als aan een gebrek aan consensus over de hoeveelheid en intensiteit van de activiteit die nodig is voor een optimale gezondheid. De methodologische beperkingen van onderzoek bij kinderen zijn over het algemeen groter dan bij volwassenen. Dat wordt enerzijds veroorzaakt door het andersoortige bewegingspatroon en de minder grote betrouwbaarheid van vragenlijsten op dit gebied bij kinderen en anderzijds door de intermediaire effecten van de groei op fysiologische parameters zoals de vetvrije massa, de maximale zuurstofopname en de calorische equivalenten van lichamelijke activiteit. Daarnaast zijn er nog onvoldoende prospectieve gegevens beschikbaar om de hypothese te kunnen toetsen dat lichamelijke inactiviteit bij kinderen een onafhankelijke risicofactor is voor chronische aandoeningen op volwassen leeftijd. Wel wordt aangenomen dat lichamelijke activiteit voor de jeugd uit gezondheidsoogpunt minstens zo belangrijk is als lichamelijke fitheid. Lichamelijk inactieve kinderen hebben een grotere kans op het ontwikkelen van overgewicht dan lichamelijk actieve kinderen. Aangezien overgewicht zich reeds op jonge leeftijd ontwikkelt en veelal doorzet tot de volwassenheid en bovendien een risicofactor is voor het ontstaan van diverse chronische aandoeningen, kan van voldoende lichamelijke activiteit een preventieve werking uitgaan op het ontstaan van hart- en vaatandoeningen en diabetes op volwassen leeftijd. Ook is er voldoende bewijs voor de positieve effecten van gewichtdragende lichamelijke activiteit tijdens de groeiperiode en de daaraan gerelateerde verlaging van het risico op het ontstaan van osteoporose en fracturen op middelbare en oudere leeftijd. Voorts ontstaan al op jeugdige leeftijd de eerste risicofactoren voor hart- en vaatandoeningen. Gezien het positieve effect van lichamelijke activiteit op het voorkomen van deze cardiovasculaire risicofactoren en de tendens om gedrag dat in de jeugdperiode is aangeleerd door te zetten op jong-volwassen leeftijd (tracking), levert dat voldoende argumenten op om al op jonge leeftijd een actieve leefstijl te stimuleren.

Werknemers

Voor werknemers gelden in het algemeen dezelfde positieve effecten van lichamelijke activiteit als voor de algemene bevolking. Bedrijfsbewegingsprogramma's kunnen daarnaast mogelijk een positief effect hebben op het lichaamsgewicht, het vetpercentage, de HDL- en LDL-cholesterolratio, het aëroob vermogen, de flexibiliteit, de bloeddruk en het rookgedrag.

De meest voorkomende klachten aan het houdings- en bewegingsapparaat zijn lage-rugklachten (52%), nekklachten (39%), hoge rugklachten (25%), schouderklachten (24%) en knieklachten (21%). Geschat wordt dat ongeveer een derde van al deze klachten veroorzaakt wordt door werkgebonden factoren, o.a. ongunstige bewegingen en krachtsuitoefening. Aandoeningen aan het houdings- en bewegingsapparaat zijn een belangrijke oorzaak van ziekteverzuim en arbeidsongeschiktheid. Lichamelijke inactiviteit ten gevolge van langdurig staand of zittend werk kan naast rugklachten leiden tot RSI.

De positieve effecten van goed bewegen op de werkplek verdienen meer aandacht én meer onderbouwing. In het verlengde daarvan is meer inzicht nodig in de juiste vorm en inhoud van bewegingsprogramma's op de werkplek. Traditionele 'bedrijfsfitness'-programma's bereiken vooral reeds actieve werknemers. De beoogde doelgroep 'inactieven' behoort veelal tot de niet-deelnemers respectievelijk uitvallers ('drop-outs'). Binnen dergelijke bewegingsprogramma's wordt overigens nog onvoldoende rekening gehouden met het bestaande bewegingspatroon van de werknemer, zowel dat in de vrije tijd als het bewegingspatroon op het werk (b.v. overbelasting door repeterende bewegingen, veelal zittend werk e.d.). Ook is de participatiegraad reeds bij aanvang van de interventie laag en is de uitval gedurende de loop van het programma hoog. Er is dan ook grote behoefte aan programma's die doelgroepen daadwerkelijk bereiken en ook op de langere termijn 'beklijven'.

Chronisch zieken

Lichamelijke activiteit kan het ontstaan van bepaalde chronische ziekten tegengaan, zoals diabetes mellitus type II, hart- en vaatziekten, osteoporose en overgewicht. Er zijn verder aanwijzingen dat lichamelijke activiteit CVA, colonkanker, depressie en hypertensie kan tegengaan.

Tevens kan lichamelijke activiteit een positief effect hebben op het beloop van een groot aantal chronische aandoeningen, zoals hart- en vaatziekten, diabetes mellitus type II, overgewicht, osteoporose, CVA, cystic fibrosis, depressie, epilepsie, reumatische artritis en artrose.

Gezien de hoge prevalentie van chronische ziekten en de mogelijke gezondheidswinst ten gevolge van bewegen lijkt bewegingsstimulering een belangrijk middel om de gezondheid te bevorderen.

Mensen met een handicap

Lichamelijke activiteit kan bij mensen met een (motorische, visuele, auditieve en verstandelijke) handicap een therapeutisch effect hebben. De spierkracht, de conditie, de zelfwaarde en de activiteiten in het dagelijks leven worden gestimuleerd. Daarnaast kan lichamelijke activiteit een positieve invloed hebben op het spijsverteringsstelsel, het cardiovasculaire systeem, het neuromusculaire systeem, de bloedsomloop, de coördinatie van de extremiteiten. Lichamelijke activiteit werkt tevens preventief ten aanzien van het ontwikkelen van aan de handicap inherente (secundaire) aandoeningen.

Ouderen

De vergelijkbaarheid van de verschillende studies is vaak beperkt. Zowel de definities van gezondheid en lichamelijke activiteit alsmede de onderzoeksopzet met en zonder controlegroep maken uitspraken niet altijd mogelijk. Daarnaast is de gezondheid van de doelgroep van 55 jaar en ouder zeer divers, waardoor de uitspraken niet gegeneraliseerd kunnen worden. Lichamelijke functioneren en het ontstaan van ziektebeelden worden behalve door lichamelijke activiteit ook door andere leefstijlfactoren (voeding, roken, alcohol e.d.) beïnvloed. Met name op oudere leeftijd blijken bij het ontstaan of het beloop van een ziekte meerdere risicofactoren een rol te spelen.

Er worden veelal positieve effecten van lichamelijke activiteit op de gezondheid gevonden. Lichaamsfuncties lijken over het algemeen te verbeteren onder invloed van lichaamsbeweging. Lichamelijke activiteit kan een daling van het vetpercentage bewerkstelligen en de HDL-cholesterolratio kan toenemen en de LDL-cholesterolratio kan afnemen. Lichamelijke activiteit kan tevens de achteruitgang van de spierkracht en het -uithoudingsvermogen verminderen. Lichamelijke activiteit op latere leeftijd kan ervoor zorgen dat er een verminderde botafbraak plaatsvindt. Tevens zijn er aanwijzingen dat lichamelijke activiteit kan leiden tot een verhoging van de loopsnelheid en een verbetering van de balans en de lenigheid.

Er wordt gesuggereerd dat het geheugen en de intellectuele taken na een bewegingsprogramma vooruit kunnen gaan door verhoogde neurologische activiteit van de hersenen, die daarvoor niet werden gebruikt. Diverse studies melden een positief verband tussen het volgen van bewegingsprogramma's en de kwaliteit van cognitieve processen. Een goede interpretatie van de resultaten is echter niet mogelijk, gezien het feit dat de meeste studies niet aangeven welke functies in het complexe cognitieve proces veranderd zijn. Effecten op angst en depressie zijn onderzocht. Causale verbanden zijn niet aangetoond. Voor de relatie tussen lichamelijke activiteit en psychisch welbevinden blijkt ook nog geen overtuigend bewijs te bestaan.

Lichamelijke activiteit kan een aantal chronische aandoeningen waarmee ouderen te kampen hebben zoals hypertensie, diabetes mellitus type II (NIDDM) en osteoporose voorkomen. Ten aanzien van osteoporose is meer longitudinaal onderzoek gewenst om de complexe samenhang tussen de verschillende factoren (zoals sekse, gewicht, hormonen en lichamelijke activiteit) die de botmassa beïnvloeden te onderzoeken. Tevens dient de relatie tussen verschillende trainingsvormen en spier- en botmassa en ontstaan van fracturen bij ouderen nader te worden onderzocht.

LITERATUUR

- ANDERSSEN N, JACOBS JR. Change and secular trends in physical activity patterns in young adults: a seven year longitudinal follow-up in the Coronary Artery Risk Development in Young Adults Study (CARDIA). *Am J Epidemiol* 1996;143(4):351-62.
- ANDERSON LB. Blood pressure, physical fitness and physical activity in 17-year-old Danish adolescents. *J Intern Med* 1994;236:323-30.
- AUXTER D. Public policy changes that challenge physical education and recreation for persons with disabilities. *Palaestra* 1993;10(1): 49-55.
- BACKX FJG. Sportbeoefening door verstandelijk gehandicapten vanuit medisch perspectief. *Geneesk Sport* 1985;18(6):194-199.
- BACKX FJG. Sportblessures bij de jeugd: etiologie en preventie. Proefschrift Rijksuniversiteit Utrecht, 1991.
- BACKX FJG, red. Sportmedische advisering bij chronische ziekten. Oosterbeek: NISGZ, 1998. publikatienr 28.
- BACKX FJG, BOL E. De keerzijde van sportief bewegen. *Tijdschr Soc Gezondheidszorg* 1996;74:42-4.
- BACKX FJG, SWINKELS H, BOL E. Hoe lichamelijk (in)actief zijn Nederlandse volwassenen in hun vrije tijd? *Mndbericht Gezondheid (CBS)* 94/3.
- BAKEN W. Sportbeoefening door mensen met een handicap. Haarlem: Uitgeverij De Vrieseborch, 1997.
- BAR-OR O. Childhood and adolescent physical activity and fitness and adult risk profile. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T. Exercise, fitness and health: a consensus of current knowledge. Proceedings of the international conference on exercise, fitness and health, Toronto, Canada. Champaign: Human Kinetics Books, 1994:931-42.
- BERLIN JA, COLDITZ JA. A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease. *Am J Epidemiol* 1990;132:612-28.
- BERNS MPH. Over gewicht en hart- en vaatziekten. Den Haag: Nederlandse Hartstichting, 1995.
- BIJNEN FCH. Lichamelijke inactiviteit: risicofactor voor hart- en vaatziekten. Utrecht: Rijksuniversiteit Utrecht, 1990.
- BIJNEN FCH, ZONDERLAND ML, ENST GC van, MOSTERD WL. Bewegen, fitheid en gezondheid. *Geneeskunde en Sport* 1991;24(6):163-8.
- BLAIR SN, et al. How much physical activity is good for health? *Annu Rev Public Health* 1992;13:99-126.
- BLAIR SN, GOODYEAR NN, GIBBONS LW. Physical fitness and incidence of hypertension in healthy normotensive men and women. *JAMA* 1984;252:487-90.
- BLAIR SN, KOHL HW, PAFFENBARGER RS. Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy men and women. *JAMA* 1989;262:2395-2401.
- BLOEMHOFF A. De omvang en samenstelling van de beroepsbevolking in Nederland. In: Smulders PGW, Op de Weegh JMJ, eds. *Arbeid en gezondheid: risicofactoren*. Utrecht: Lemma, 1995.
- BLUMENTHAL JA, EMERY CF, MADDEN DJ. Cardiovascular and behavioral effects of aerobic exercise training in healthy older men and women. *J Gerontol* 1989;44:147-57.
- BOL E, BACKX FJG, SWINKELS H. Gezondheidsverschillen in relatie tot lichamelijke activiteit. *Maandbericht Gezondheidsstatistiek* 1997, 1.
- BOLK J. Bundeling van krachten belangrijk voor gehandicaptensport. *Sportintermedium* 1981:6.

BONGERS P, MIEDEMA HS, WESTHOFF M. Preventie van klachten en aandoeningen van het bewegingsapparaat: een verkenning van epidemiologie, mogelijkheden voor preventie en toepassing van preventieve activiteiten. Leiden: TNO Preventie en Gezondheid, 1995.

BOREHAM C, SAVAGE M, PRIMROSE D, et al. Coronary risk factors in school children. Arch Dis Child 1993;68:182-6.

BOSSCHER RJ. Aspecten van recreatiesport voor mensen met een handicap. N.K.S. Sportcahier 1979: 12. 's-Hertogenbosch.

BOSSCHER RJ. Over de sociale integratiewaarde van sportbeoefening door lichamelijk gehandicapten. N.K.S. Sportcahier 1976:9, 's-Hertogenbosch.

BOSSCHER RJ. Bewegingsactivering door hardlopen versus medicatie in de behandeling van depressie. Amsterdam: Vrije Universiteit, 1995.

BOUCHARD C, SHEPHARD RJ, STEPHENS T. Exercise, fitness and health: a consensus of current knowledge. Proceedings of the international conference on exercise, fitness and health, Toronto, Canada. Champaign: Human Kinetics Books, 1990.

BOUCHARD C, DESPRES JP, TREMBLAY A. Exercise and obesity. Obesity Res 1993:133-47.

BOUCHARD C, SHEPHARD RJ, STEPHENS T. Physical activity, fitness and health. International proceedings and consensus statement. Champaign: Human Kinetics Books, 1994.

BROERSEN JP, WEEL ANH, DIJK FJH van. Atlas Gezondheid en Werkbeleving naar beroep, deel 1 en 2. Amsterdam: NIA, 1991.

BROK AGMF. Doping de stand van zaken. Geneesk Sport 1995;28(6):162- 8.

BROWN DR. Physical activity, ageing and psychological well-being: an overview of the research. Can J Sport Sci 1992;17:185-93.

BRUGMAN E, MEULMEESTER JF, SPEE-VAN DER WEKKE J, BEUKER RJ, RADDER JJ. Peilingen in de Jeugdgezondheidszorg. Leiden: TNO-PG, 1995.

BRUIN KM de. Rheumatoïde artritis in Nederland: ontwikkelingen in de kennis van de epidemiologie en etiologie en mogelijkheden voor preventie. Bilthoven: RIVM, 1994a. Rapportnr. 442003002.

BRUIN KM de. Artrose in Nederland: ontwikkelingen in de kennis van de epidemiologie en etiologie en mogelijkheden van preventie. Bilthoven: RIVM, 1994b. Rapportnr. 442003008.

BRUIN KM de. Osteoporose in Nederland: ontwikkelingen in de kennis van de epidemiologie, etiologie en mogelijkheden voor preventie. Bilthoven: RIVM, 1995a.

BRUIN KM de, JANSSEN J, VERKLEIJ H. Leefstijlfactoren en chronische ziek(t)en: naar een integratieve preventie-strategie. RIVM, Bilthoven, 1995b.

BRUIN KM de, JANSSEN J, VERKLEIJ H. Leefstijlfactoren en het beloop van chronische ziekten. Tijdschr Sociale Gezondheidszorg 1996, 74: 107-115.

BUCHNER DM, WAGNER EH. Can frail health be prevented? Clin Geriatr Med 1991;8:1.

BUCHNER DM, BERESFORD SA, LARSON EB, et al. Effects of physical activity on health status in older adults. II. Intervention studies. Annu Rev Public Health 1992;13: 469-88.

BUNNING RD, MATERSON RS. A rational program of exercise for patients with osteoarthritis. Semin Arthritis Rheum 1991;21(3):33-43.

- CANADIAN TASK FORCE ON THE CANADIAN HEALTH EXAMINATION. The Canadian guide to clinical preventive health care. Ottawa: Canada Communication Group Publishing, 1994.
- CHATTERJEE DS. Repetition Strain Injury: a recent review. *J Soc Occup Med* 1987;37:100-5.
- CHODZKO-ZAJKO WJ. Physical fitness, cognitive performance, and aging. *Med Sci Sports Exerc* 1991;23:868-72.
- CHODZKO-ZAJKO WJ, MOORE KA. Physical fitness and cognitive functioning in aging. *Exerc Sport Sci Rev* 1994;22:195-220.
- COLLEGE TOEZICHT SOCIALE VERZEKERINGEN (CTSV)/Gemeenschappelijke Medische Dienst (GMD). Jaarverslag 1995. CTSV/GMD, 1995.
- CONGRESVERSLAG AMSTERDAM. De gehandicapten en de sport. Haarlem: Uitgeverij de Vrieseborch, 1979.
- COSTONG C., WINTER ThC DE. Nederland in Beweging. Gezondheidsbevordering door een actieve leefstijl: analyse jeugd van 4-18 jaar. Arnhem: NOC*NSF, 1996.
- COUMANS B, red. Artrose, bewegen en sport. Arnhem/Houten: NISG/Bohn Stafleu en Van Loghum, 1995a.
- COUMANS B, LEURS M van. Nederland in Beweging! Arnhem: NOC*NSF, 1995.
- COUNCIL OF EUROPE. Recommendation no R(95) 17 of the Committee of Ministers to the Member States on the significance of Sports for Society. Strasbourg: Council of Europe CDDS 1995; 58:8-10.
- COWPER PA, MOREY MC, BEARON LB et al. The impact of supervised exercise on the psychological well-being and health status of older veterans. *J Appl Gerontol* 1991;10:469-85.
- COX T, GOTTS G, BOOT N, KERR JH. Physical exercise, employee fitness and the management of health at work. *Work & Stress* 1988;2:71-77.
- CRESS ME, THOMAS ME, JOHNSON J. Effect of training on VO₂-max, thigh strength, and muscle morphology in septuagenarian women. *Med Sci Sports Exerc* 1991;23:752-8.
- CUMMINGS SR, KELSEY JL, NEVITT MC, et al. Epidemiology of osteoporosis and osteoporotic fractures. *Epidemiol Rev* 1985;7:178-208.
- CYPCAR D, LEMANSKE RFJR. Asthma and exercise. *Clin Chest Med* 1994;15(2):351-68.
- DEIJPERE M. Sportinjuries and disability. *Tijdschr Verzekeringsgeneesk* 1988;26:20-1.
- DISHMAN RK, GETTMANN LR. Psychobiological influences on exercise adherence. *J Sport Psychol* 1980a;2: 295-310.
- DISHMAN RK, ICKES W, MORGAN WP. Self-motivation and adherence to habitual physical activity. *J Appl Social Psychol* 1980b;10(2):115-32.
- DOLL-TEPPER G, et al. Adapted physical activity (an interdisciplinary approach). Springer-Verlag, 1989.
- DOLMAN I. Plotse dood bij sport. Proefschrift Erasmus Universiteit Rotterdam 1983.
- DONAHUE RP, ABOU RD, REED DM, et al. Physical activity and coronary heart disease in middle-aged and elderly men: the Honolulu heart program. *Am J Public Health* 1988;78:683-5.
- DORPMANS J, JOON K. Tafeltennis voor gehandicapten. Haarlem: NIS, Documentatie 1, Uitgeverij de Vrieseborch, 1986.
- DORPMANS J, LAMBECK J. Zwemmen met gehandicapten. Haarlem: NIS, Documentatie 2. Uitgeverij de Vrieseborch, 1992.

- DRESEN MHW. Physical training of handicapped children. Utrecht: Rijksuniversiteit Utrecht, 1983.
- DUNCAN JJ, FARR JE, UPTON SJ, et al. The effects of aerobic exercise on plasma catecholamines and blood pressure in patients with mild essential hypertension. *JAMA* 1985;254:2609-13.
- DUNN J, CRAFT D. Mainstreaming theory and practice. *Adapted Phys Activity Q* 1985;2:273-6.
- DUNN JH. Physical activity for the severely handicapped: theoretical and practical considerations. Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, 1985.
- EASON RL, SMITH TL, CARON F. Adapted physical activity (19-25, 63-74, 89-93, 111-124, 172-180, 201-219). Champaign, Illinois: Human Kinetics Publishers, 1983.
- EKSTRAND J, GILLQUIST J. Prevention of sportsinjuries in footballplayers. *Int J Sports Med* 1984;5:140-4.
- ERIKSEN HR, ELLERTSEN B, GRONNINGSÆTER H, et al. Physical exercise in women with intractable epilepsy. *Epilepsia* 1994;35 (6):1256-64.
- FAGERLY A, et al. Winter activities for the mentally and physically handicapped. Norwegian University Press, 1987.
- FIATARONE MA, MARKS EC, RYAN ND. High intensity strength training in nonagenarians. *JAMA* 1990;263:3029-34.
- FIATARONE MA, O'NEILL EF, RYAN ND. Exercise training and nutritional supplementonn for physical frailty in very elderly people. *New Engl J Med* 1994;330:1769-1775.
- FOCUS OF THE POTENTIAL 1993. Report of the meeting on rehabilitation of persons with disabilities through physical activity and outdoor natural life. Norway, 1993.
- FRANK JW, BROOKER A, DEDAIO SE, et al. Disability due to occupational low back pain: what do we know about its prevention? a review of the scientific evidence and policy issues for workers'compensation systems. Toronto (On) : Institute for Work and Health, 1996.
- FRIENDENREICH CM, ROHAN TE. A review of physical activity and breast cancer. *Epidemiology*. 6(3):311-317, 1995.
- FRIENDENREICH CM, COURNEYA, KS. Exercise as rehabilitation for cancer patients. *Clin.J.Sport.Med*. 6(4):237-244, 1996.
- FRONTERA WR, MEREDITH CN, O'REILLY KP. Strength conditioning in older men: skeletal muscle hypertrophy and improved function. *J Appl Physiol* 1988;64:1038-44.
- FUHRER MJ. Subjective well-being: implications for medical rehabilitation outcomes and models of disablement. *Am J Phys Med Rehabil* 1994;73(5):359-63.
- GALLEN W van, DIEDERIKS J. Sportblessures, breed uitgemeten. Haarlem: De Vrieseborch, 1990.
- GEZONDHEIDSRAAD COMMISSIE OSTEOPOROSE. Preventie van osteoporose. Den Haag: Gezondheidsraad, 1991. Publicatie nr. 91/21.
- GIACCA A, QING SHI Z, MARLISS EB, et al. Physical activity, fitness and type 1 diabetes. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T. Physical activity, Fitness and Health. International Proceedings and Consensus Statement. Champaign, Human Kinetics Publishers, 1994.
- GILJAM M, RIJPMAN S. Stimulering sportdeelname onder de loep. *Spel en Sport*, 1987;1:15-22.
- GIOVANNUCI E, ASCHERIO A, RIMM EB, et al. Physical activity, obesity, and risk factors for colon cancer and adenocarcinoma in men. *Ann Intern Med* 1995;122:327-34.

- GRINTEN M van der, URLINGS IJM, HILDEBRANDT VH. Inventarisatie van methoden van gezondheidsvoorlichting en -opvoeding (GVO) in de arbeidssituatie. Leiden: NIPG-TNO, 1988. Publ.nr. 88.046.
- GRUNDEMANN RWM, LOURIJSEN ECMP. Gezondheidsbevorderende activiteiten op het werk in Nederland. Fase 2: De factoren die een rol spelen bij de ontwikkeling en de uitvoering van de activiteiten. Leiden: NIPG-TNO, 1991. Publ.nr. 91.063.
- GUDAT U, BERGER M, LEFEBRE J. Physical activity, fitness and non-insulin-dependant (type 2) diabetes mellitus. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T. Physical activity, fitness and health. International Proceedings and Consensus Statement. Champaign: Human Kinetics Publishers, 1994.
- GUTTMANN L. Textbook of sport for the disabled. Oxford: Alden Press, 1976.
- HAGBERG JM, MONTAIN SJ, MARTIN WH. Effect of exercise training in 60- to 69 year old persons with essential hypertension. *Am J Cardiol* 1989;64:348-53.
- HAGBERG JM. Exercise, fitness and hypertension. In: Bouchard C. Exercise, fitness and health: a consensus of current knowledge. Champaign: Human Kinetics Books, 1990.
- HAGBERG JM. Physical activity, fitness, health and aging. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T. Exercise, fitness and health: a consensus of current knowledge. Proceedings of the international conference on exercise, fitness and health, Toronto, Canada. Champaign: Human Kinetics Books, 1994:993-1006.
- HAL L VAN, RARICK GL, VERMEER A. Sport for the mentally handicapped. Haarlem: De Vrieseborch, 1984.
- HAZES JMW. Epidemiologische aspecten van artrose. In: Goedhart WJA, DL Knook, red. Artrose bij ouderen. Houten/Zaventem: Bohn Stafleu en van Loghum, 1993.
- HEINONEN A, KANNUS P, SIEVANEN H, et al. Randomized controlled trial of effect of high-impact exercise on selected risk factors for osteoporotic fractures. *Lancet* 1996;348(16): 1343-7.
- HELL L van, KLEIJN- DE VRANKRIJKER MW de. Ouderen en zelfstandigheid: een inventarisatie van begrippen, termen en definities. Leiden: TNO-PG, 1994.
- HELMRICH SP, RAGLAND DR, LEUNG RW. Physical activity and reduced occurrence of non-insulinedependant diabetes mellitus, *New Engl J Med* 1991;325:147-52.
- HILDEBRANDT VH, BONGERS PM, DUL J, et al. Are physical activities of workers in leisure time associated with health complaints and illness behaviour, in particular with respect to musculoskeletal disorders? Submitted to *Scandinavian Journal of Work Health & Environment*. 1995.
- HILDEBRANDT VH. Preventie beroepsgebonden rugproblematiek: perspectieven voor epidemiologisch onderzoek. Voorburg: Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Directoraat-Generaal van de Arbeid, 1988. Studies S 35-2.
- HILL RD, STRORAUDE M, MALLEY M. The impact of long term exercise training on psychological functions in older adults. *J Gerontol* 1993;48:12-7.
- HOCHBERG MC. Epidemiologic considerations in the primary prevention of osteoarthritis. *J Rheumatol* 1991;18:1438-40.
- HOEBERIGS JH. Prevalenties van -en sportorganisaties voor- gehandicapten. *The Practitioner* 1986.
- HOEBERIGS JH. Injuries in sports for the disabled (Manuscript of an invited lecture). Lillehammer, 1994..
- HOMBERG CEJ. Physical activity and health characteristics: a survey among Dutch elderly women and men. Wageningen: Landbouw Universiteit, 1995.
- HOPMAN-ROCK M, FLORIS W, KRAAIMAAT JWJ, et al. Physical activity, physical disability and osteoarthritic pain in older adults. *J Phys Activity Ageing* 1996; 4:307-24.

HOPMAN-ROCK M. Living with arthritic pain in the hip or knee. Disability, health status, physical activity, coping with pain, quality of life and health care utilization of community-living elderly people. Proefschrift Universiteit Utrecht, mei 1997.

HOUTMAN I, GOUDSWAARD A, DHONT S, et al. Evaluatie van de monitorstudie naar stress en lichamelijke belasting. Leiden: TNO-PG, 1994.

HUI S L, SLEMENDA CW, JOHNSTON CC. The contribution of bone loss to postmenopausal osteoporosis. *Osteoporosis Int* 1990;1: 30-4.

HUIJSMAN R, WIELINK G, KLERK MMJ, et al. Effect van lichaamsbeweging bij ouderen: een overzicht van recente literatuur en de mogelijkheid van economische evaluatie. *Tijdschr Gerontol* 1994;25(6):237-49.

IFLO. Bewegingsactiviteiten voor mindervaliden: doelstellingen en programma's. Amsterdam: Vrije Universiteit, 1976.

IOS. Sporten met een handicap. Oosterbeek: IOS, 1984.

JAGLAL SB, KREIGER N, DARLINGTON G. Past and recent physical activity and risk of hip fracture. *Am J Epidemiol* 1993;138:107-18.

JETTE M, HELLER R, LANDRY F, et al. Randomized 4 weeks exercise program in patients with impaired left ventricular function. *Circulation* 1991;84:1561-7.

JEX SM. The psychological benefits of exercise in work settings: a review, critique and dispositional model. *Work & Stress* 1991;5(2): 133-47.

JOSEPHUS-JITTA-GEERTSMA M TH. De gezondheidswaarde van sport. Rijswijk: Ministerie van WVC, Directie Sportzaken, 1986.

KAMARAINEN K. Sport injuries among nordic skiers with disabilities during the 12 months before the winter paralympics. University of Jyväskylä, 1994.

KAPLAN GA, STAWBRIDGE W, CAMACHO T, et al. Factors associated with change in physical functioning in the elderly: a six year prospective study. *J Aging Health* 1993;5:140-53.

KELSEY JL, GOLDEN AL. Occupational and workplace factors associated with low back pain. *Occup Med: State of the Art Reviews* 1988;3:7-16.

KEMPER HCG, MECHELEN W van, POST GB, et al, eds. The Amsterdam Growth Study: a longitudinal analysis of health, fitness and lifestyle. Champaign Ill: Human Kinetics Publishers, 1995. Human Kinetics Sport Science Monograph Series Vol 6.

KERR J, GRIFFITHS A, COX T, eds. Workplace health: employee fitness and exercise. London: Taylor & Francis, 1996.

KING AC. Physical activity and health enhancement in older adults: current status and future prospects. *Ann Behav Med* 1991;13(3):87-90.

KOES BW, BOUTER LM, BECKERMAN H, et al. Physiotherapy exercises and back pain: a blinded review. *BMJ* 1991;302:1572-6.

KOHL HW, MCKENZIE JD. Physical activity, fitness and stroke. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T eds. Physical activity, fitness and health. International proceedings and consensus statement. Champaign: Human Kinetics Books, 1994:609-21.

KOOPMANSCHAP MA, ROOIJEN L van, BONNEUX L. Kosten van ziekten in Nederland. Erasmus Universiteit, Instituut Maatschappelijke Gezondheidszorg, Instituut voor Medische Technology Assessment, Rotterdam, 1991. Rapportnr MGZ 91.03.

- KOVAR PA, ALLEGRANTE JP, MACKENZIE CR, et al. Supervised fitness walking in patients with osteoarthritis of the knee: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 1992;116(7): 529-34.
- KRANENBORG N. Sportbeoefening en blessures. *Geneeskunde en Sport* 1980;3:89-93.
- KRISKA AM, BLACK SANDLER R, CAULEY JA et al. The assessment of historical physical activity and its relation to adult bone parameters. *Am J Epidemiol* 1988;127(5):1053-63.
- KUIPERS H. De betekenis van lichaamsbeweging bij het voorkomen van artrose. In: Goedhart WJA en DL Knook, red. *Artrose bij ouderen*. Houten/Zaventem: Bohn Stafleu en van Loghum, 1993.
- LAHAD A, MALTER AD, BERG AO et al. The effectiveness of four interventions for the prevention of low back pain. *JAMA* 1994;272:1286-91.
- LAW MR, WALD NJ, MEADE TW. Strategies for prevention of osteoporosis and hip fracture. *BMJ* 1991;303:1514-5.
- LAWS A, REAVEN GM. Physical activity, glucose tolerance, and diabetes in older adults. *Ann Behav Med* 1991;13:125-32.
- LEE IM. Exercise and physical health: cancer and immune function. *Res.Q.Exerc.Sport*. 66(4):286-291, 1995.
- LEON AS, CONNETTI E, JACOBS DR, et al. Leisure-time physical activity levels and risk of coronary heart disease and death: the Multiple Risk Factor Intervention Trial. *JAMA* 1987;258:2388-95.
- LINDEN FJ van der, DIJKMAN TA. *Jong zijn en volwassen worden in Nederland*. Nijmegen: Hoogveld Instituut, 1989.
- LINDSTRÖM H. Basic principles in sports for the handicapped. ISOD, 1980.
- LINDSTRÖM H. Integration of sports athletes with disabilities on international level-perspectives for the future. Lillehammer, 1994.
- LOES M de. Medical treatment and costs of sports-related injuries in a total population. *Int J Sports Med* 1990;11:66-72.
- LOOP JTA van der. Sportieve recreatie door lichamelijk gehandicapten. *Lichamelijke Opvoeding* 1985;5:148-51.
- LOOP JTA van der. Sportieve recreatie door lichamelijk gehandicapten. Deel 1. Amsterdam: Vrije Universiteit, 1984.
- LOURIJSEN ECPM, WORTEL E. Leefstijl van werkenden. In: Smulders PGW, Op de Weegh JMJ, red. *Arbeid en gezondheid: risicofactoren*. Utrecht: Lemma, 1995.
- LUBIN F, ROZEN P, ARIELI B, FARBSTEIN M, KNAANIY, BAT L, FARBESTEIN H. Nutritional and lifestyle habits and water-fiber interaction in colorectal adenoma etiology. *Cancer Epidemiol.Biomarkers.Prev.* 6(2):79-85, 1997.
- MAAS IAM. Chronische Aspecifieke Respiratoire Aandoeningen (CARA) in Nederland: ontwikkelingen in de kennis van de epidemiologie en etiologie en mogelijkheden voor preventie. Bilthoven: RIVM, 1994.
- MAGNUS K, MATROOOS A, STRACKEE K. Walking, cycling or gardening with or without seasonal interruption, in relation to acute coronary events. *Am J Epidemiol* 1979;110:724-33.
- MALINA RM. Physical activity and training: effects on stature and the adolescent growth spurt. *Med Sci Sports Exerc* 1994;26(6):759-66.
- MALJERS LDJ. De rug kan het niet meer dragen! Of kan bruin het niet meer trekken? *Reuma en Trauma* 1993;18(2):6-13.

- MARTINEZ ME, GIOVANNUCI E, SPIEGELMAN D, HUNTER DJ, WILLETT WC, and COLDITZ G.A. Leisure-time physical activity, body size, and colon cancer in women. Nurses' Health Study Research Group. *J.Natl.Cancer Inst.* 89(13):948-955, 1997.
- McCARDLE WD, KATCH FI, KATCH VL. *Exercise Physiology.* Williams & Wilkins, Baltimore, 1996.
- McCAULEY, Physical activity and psychosocial outcomes. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T. *Exercise, fitness and health. A consensus of current knowledge.* Proceedings of the international conference on exercise, fitness and health, Toronto, Canada. Champaign: Human Kinetics Books, 1994:551-68.
- MANSON JE, RIMM EB, STAMPFER MJ, et al. Physical activity and incidence of non-insulin-dependant diabetes-mellitus in women. *Lancet* 1991;338:774-8.
- MANSON JE, NATHAN DM, KROWLEWSKI AS et al. A prospective of exercise and incidence of diabetes among US male physicians. *JAMA* 1992;268:63-7.
- MARKOWITZ S, MORABIA S, GARIBALDI K et al. Effect of occupational and recreational activity on the risk of colorectal cancer among males: a case-control study. *Int J Epidemiol* 1992;21:1057-62.
- MARTIN JE, DUBBERT PM, CUSHMAN WC. Controlled trial of aerobic exercise in hypertension. *Circulation* 1990;81:1560-7.
- McMURDO MET, BURNETT L. Randomized controlled trial exercise in the elderly. *Gerontologist* 1992;38:292-8.
- MECHELEN W van, HLOBIL H, KEMPER HCG. Hoe kunnen sportblessures worden voorkomen? Oosterbeek: NISGZ, 1987.
publikatie nr. 25.
- MECHELEN W van. Aetiology and prevention of running injuries. Proefschrift Vrije Universiteit Amsterdam 1992.
- MECHELEN W van. Gezondheid in beweging. *Tijdschr Soc Gezondheidsz* 1996;74:44-6.
- MEILING J, APON C, BUISMAN AJ, et al. Geestelijk gehandicapte voetballers...toch buitenspel? *Bewegen en Hulpverlening* 1990;3: 267-80.
- MEURS S VAN De effecten van bedrijfsfitnessprogramma's gerapporteerd in de periode 1989-1994. Literatuurstudie Faculteit Bewegingswetenschappen VU Amsterdam, 1995
- GERBER LH. Exercise and arthritis. *Bull Rheum Dis* 1990;39:1-9.
- MEYERS L, COUGHLIN SS, WEBBER LS et al. Prediction of adult cardiovascular multifactorial risk status from childhood risk factor levels. *Am J Epidemiol* 1995;142(9): 918-24.
- MINISTERIE VAN WVC. Ouderen in Tel. Den Haag: SDU, 1990.
- MINISTERIE VAN WVC. Nota Chronisch-ziekenbeleid. Rijswijk: 1991.
- MINISTERIE VAN VWS, DG WELZIJN. Naar eigen vermogen. Welzijnsnota 1995-1998. Den Haag: SDU Uitgeverij, 1994.
- MINISTERIE VAN VWS, DG VOLKSGEZONDHEID. Gezond en Wel. Het kader van het Volksgezondheidsbeleid 1995-1998. Den Haag: SDU Uitgeverij, 1995.
- MINISTERIE VAN VWS. Wat sport beweegt. Sportnota. Den Haag: SDU Uitgeverij, 1996.
- MINOR MA, HEWETT JE, WEBEL RR, et al. Efficacy of physical conditioning exercise in patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. *Arthritis Rheum* 1989;32(11):1396-1405.

- MONTFOORT GLM van, GALEN WChC van, HARRIS S. Ongevallen in Nederland. Amsterdam: Stichting Consument en Veiligheid, 1988.
- MOORE LL, NGUYEN UDT, ROTHMAN KJ, et al. Preschool physical activity level and change in body fatness in young children; the Framingham children's study. *Am J Epidemiol* 1995;142:982-8.
- MORGAN WP. Physical activity, fitness and depression. In: Bouchard C, Shephard RJ, Stephens T. Exercise, fitness and health. A consensus of current knowledge. Proceedings of the international conference on exercise, fitness and health, Toronto, Canada. Champaign: Human Kinetics Books, 1994:851-867.
- MORRIS JN, CLAYTON DG, EVERITT MG. Exercise in leisure time: coronary attack and death rates. *Br Heart J* 1990;63:325-34.
- MOSTERD WL, BOL E, VRIES W de, et al. *Bewegen gewogen*. Utrecht: Universiteit Utrecht, 1996.
- MULDER S, BLOEMHOFF A, HARRIS S, et al. Ongevallen in Nederland, opnieuw gemeten. Amsterdam: Stichting Consument en Veiligheid, 1995.
- NAKKEN KO, BJORHOLT PG, JOHANNESSON SI, et al. Effect of physical training on aerobic capacity, seizure occurrence and serum level of antileptic drugs in adults with epilepsy. *Epilepsia* 1990;31: 88-94.
- NATIONALE RAAD VOOR DE VOLKSGEZONDHEID. WCC-standaard termen voor gehandicapten. Zoetermeer: NRV, 1991.
- NEDERLANDSE FEDERATIE VOOR SPORT EN OPENLUCHTLEVEN VOOR GEHANDICAPTEN (NFSOG). *Aangepaste spel- en sportactiviteiten voor de gehandicapte recreatiesporter*. Leuven: J.O.C. Vanderberghe, 1980.
- NEVITT MC. Ascertainment and discription of falls among older persons by self-report. In: Weindruch R, Hadley EC M et al: *Reducing falls and frailty in older persons*. New York: Charles C. Thomas, 1991:476-95.
- NIEMAN DC. Exercise immunology: practical applications. *Int.J.Sports Med.* 18 Suppl 1:S91-100, 1997.
- NISGZ. *Hart- en vaatziekten en sportbeoefening; Consensusbijeekomst*. Oosterbeek: NISGZ/CBO, 1988.
- OBERMAN A. Exercise and primary prevention of cardiovascular disease. *Am J Cardiol* 1985;55:10d-20d.
- OLIVERIA SA, LEE I.M. Is exercise beneficial in the prevention of prostate cancer? *Sports Med.* 23(5):271-278, 1997.
- PAFFENBARGER RS jr, WING AL, HYDE RT. Physical activity and incidence of hypertension in college alumni. *Am J Epidemiol* 1983;117:1073-77.
- PAFFENBARGER RS jr, HYDE RT, WING AL et al. A natural history of athleticism and cardiovascular health. *JAMA* 1984;252:491-5.
- PAFFENBARGER RS, HYDE RT, WING AL, et al. Physical activity, all cause mortality and longevity of college allumni. *New Engl J Med* 1986;314:605-13.
- PANNIER JL. *Bewegingsopvoeding in een gezondheidsperspectief*. In: Lysens R ,ed. *Sportmedische advisering voor bewegingsopvoeding op school*. Amersfoort: ACCO, 1988.
- PANUSH RS, LANE NE. *Exercise and rheumatic diseases*. Bailliere's Clinical Rheumatol 1994: 8.
- PAOLI P. *First European survey on the Work Environment European Foudation for the Improvement of Living and Working Conditions*, 1992.
- PATE RR, PRATT M, BLAIR SN, et al. Physical activity and public health. *JAMA* 1995;273:402-7.
- PEETERS J, WOLDRINGH C. *De leefsituatie van kinderen tot 12 jaar in Nederland*. Nijmegen: ITS, 1993.

- PERLMAN SE, CONNELL K, ALBERTI K, et al. Synergistic effects of exercise and problem solving education for rheumatoid arthritis. *Arthritis Rheum (abstr)* 1987;30:S13.
- PERLMAN SB, CONNELL K, CLARK A. Dance-based aerobic exercise for rheumatoid arthritis. *Arthritis Care Res* 1990;3:29-35.
- PESCATELLO LS, FARGO AE, LEACH CN jr. Short-term effect of dynamic exercise on arterial bloodpressure. *Circulation* 1991;83:1557-61.
- PESCATELLO LS, DIPIETRO L. Physical activity in older adults, an overview of health benefits. *Sports Med* 1993;15(6):353-64.
- POWELL RR. Psychological effects of exercise therapy upon institutionalized geriatric mental patients. *J Gerontol* 1974;29(2):157-61.
- POWELL KE, THOMPSON PD, CASPERSEN CJ et al. Physical activity and the incidence of coronary heart disease. *Annu Rev Public Health* 1987;8:253-87.
- POWELL KE, CASPERSEN CJ, KAPLAN JP et al. Physical activity and chronic diseases. *Am J Clin Nutr* 1989;49:999-1006.
- RAURAMAA R. Relationship of physical activity, glucose tolerance and weight management. *Prev Med* 1984;13:37-46.
- RIDDOCH CJ, BOREHAM CAG. The health related physical activity of children. *Sports Med* 1995:86-102.
- RIKLI RE, EDWARDS DJ. Effects of a three year exercise program on motor function and cognitive processing speed in older women. *Res Q Exerc Sport* 1990;62:61-7.
- RISSANEN AM, HELIOVAARA M, KNEKT P. Determinants of weight gain and overweight in adult Finns. *Eur J Clin Nutr* 1991;45:419-30.
- ROGMANS W. Ernst en omvang van ongevallen in de privésfeer: een enquête-onderzoek onder ruim 18.000 huishoudens in Nederland. Amsterdam: Veiligheidsinstituut, 1982.
- ROSS CE, HAYES D. Exercise and psychological well-being in the community. *Am J Epidemiol* 1988;127:762-71.
- ROTH DL, GOODE KT, WILLIAMS VL et al. Physical exercise, stressful life experience and depression in adults with epilepsy. *Epilepsia* 1994; 35(6):1248-55.
- ROWLAND TW, FREEDSON PS. Physical activity, fitness and health in children: a close look. *Pediatrics* 1994;93:669-72.
- RUWAARD D, KRAMERS PGN , red. Volksgezondheid Toekomst Verkenningen (VTV). De gezondheidstoestand van de Nederlandse bevolking in de periode 1950-2010. Den Haag: SDU Uitgeverij, 1993.
- SALONEN JT, PUSKA P, TUOMILEHTO J. Physical activity and risk of myocardial infarction, cerebral stroke and death: a longitudinal study in eastern Finland. *Am J Epidemiol* 1982;115:526-37.
- SCHÄPERCLAUS GA, GREEF M de, LANDSMAN MLJ et al. De invloed van sportieve activiteit op gezondheid en risicoprofiel. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen, Werkgroep Bewegingswetenschappen, 1994.
- SCHLEIEN SJ, RAY MT. Community recreation and persons with disabilities: strategies for integration. Baltimore: Brooks Publishing, 1988:121-138,144-155.
- SCHMIKLI S, BACKX FJG, BOL E. Sportblessures nader uitgediept. Houten: Bohn Stafleu en Van Loghum, 1995.

- SEALS DR, HAGBERG JM, HURLEY BF, et al. Endurance training in older men and women. I. Cardiovascular responses to exercise. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol* 1984;57:1024.
- SEIDELL JC, CIGOLINI M, DESLYPERE J-P, et al. Body fat distribution in relation to physical activity and smoking habits in 38 year-old European men. *Am J Epidemiology* 1991;133:257-65.
- SHABETAI MJ. Beneficial effects of exercise training in compensated heart failure. *Circulation* 1988; 78: 775-6.
- SHAPER AG, WANNAMETHEE G. Physical activity and ischaemic heart disease in middle-aged British men. *Br Heart J* 1991;66:384-94.
- SHAW LW, ET AL. Effects of a Prescribed Supervised Exercise Program on mortality and cardiovascular morbidity in patients after a myocardial infarction. *American Journal of Cardiology* 1981; 48: 39-46.
- SHEPHARD RJ. Worksite fitness and exercise programs: a review of methodology and health impact. *Am J Health Promotion* 1996; 10;(6): 436-52.
- SHERRILL E. Social and psychological dimensions of sports for disabled athletes. In: *Sport and disabled athletes. The 1984 Olympic Scientific Congress Proceedings*, 1984:9.
- SHIFFLETT B, CATOR C, MEGGINSON N. Active lifestyle adherence among individuals with and without a disability. *APAQ* 1994,11(4), 359-367.
- SILMAN AJ, HOCHBERG MC. *Epidemiology of the reumatic diseases*. Oxford: Oxford University Press, 1993.
- SKELTON DA, YOUNG A, GREIG CA, et al. Effects of resistance training on strength, power, and selected functional abilities of women aged 75 and older. *J Am Geriatr Soc* 1995;43(10):1081-7.
- SLATTERY ML, POTTER J, CAAN B, EDWARDS S, COATES A, MA KN, BERRY TD. Energy balance and colon cancer--beyond physical activity. *Cancer Res.* 57(1):75-80, 1997.
- SMULDERS PGW De gezondheid van werkenden en niet-werkenden vergeleken. In: *Arbeid en gezondheid: risicofactoren* PGW Smulders JMJ op de Weegh (ed) Lemma, Utrecht 1995
- SOCIAAL CULTUREEL PLANBUREAU. *Sociaal en Cultureel Rapport*, 1994.
- SOMMERICH CM, McGLOTHIN JB, MARRAS WS. Occupational risk factors associated with soft tissue disorders of the shoulder: a review of recent investigations in the literature *Ergonomics* 36 (1993) 6, 697-717
- SPAUWEN AMH. Costs of social security. Paper presented at the congress 'Bedrijven in Beweging'. Arnhem: NSF/NISG, 1993.
- SPEE-VAN DER WEKKE J, MEULMEESTER JF, RADDER JJ et al. Peilingen in de Jeugdgezondheidszorg 1992/1993. Leiden: TNO-PG, 1995.
- STAM P, HILDEBRANDT VH, VELTHUIJSEN JW, BACKX FJG, et al. *Kosten en baten van sport en gezondheid: een verkenning*. Amsterdam: Stichting Economisch Onderzoek, 1996.
- STEADWARD RD. *Sport for athletes with a disability: a championship future*. Committee IPC. Lillehammer, 1994.
- STEFANICK ML, WOOD PD. Physical activity, lipid and lipoprotein metabolism, and lipid transport. In: Bouchard C, Shephard RJ. *Physical activity, fitness and health: international proceedings and consensus statement*. Champaign: Human Kinetics, 1994: 417-31.
- STIGGELBOUT M, OPMEER CHJM, WESTHOFF M. *Lichamelijke activiteit van ouderen, chronisch zieken en gehandicapten: bevordering van mobiliteit, zelfstandig functioneren en gezondheid van speciale groepen door stimulering van hun lichamelijke activiteit*. Leiden: TNO-PG, 1996.

STIGGELBOUT M, HILDEBRANDT VH, OOIJENDIJK WTM. Trendrapport Bewegen en Gezondheid. Leiden/Amsterdam: TNO-PG/NIA-TNO, 1997.

SULLIVAN MJ, HIGGINBOTHAM MB, COBB FR. Exercise training in patients with chronic heart failure. *Circulation* 1988;78: 506-15.

SWINKELS H, BACKX FJG, BOL E. Gezondheidsenquetes. Sportblessures in Nederland. *Mndber gezondheid (CBS)* 1994;5-15.

SYDNEY KH, SHEPHARD RJ Attitudes towards health and physical activity in the elderly: effects of a physical training programme. *Med Sci Sports* 1976;8:246-52.

SYTSEMA WY. De gehandicapten en de sportgezondheidszorg. Amsterdam: Veenman, 1981.

TAIMELA S, VIKARIJSA, PORKKA KVK, et al. Lipoprotein(a) levels in children and young adults: the influence of physical activity. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Acta Paediatr.* 1994;83:1258-63.

TEASELL RW, SHAPIRO AP. Strategic-behavioral intervention in the treatment of chronic nonorganic motor disorders. *Am J Phys Rehabil* 1994;73(1):44-50.

TEEFFELEN WM van. Sudden death and sporting activities. In: Nederlandse Hartstichting. Tiende VAR symposium Hart- en vaatziekten, abstracts. Den Haag: Nederlandse Hartstichting, 1991.

TULDER M van. Diagnostics and treatment of chronic low back pain in primary care. Proefschrift Vrije Universiteit Amsterdam, 1996.

UIJTDEWILLIGEN E, KOELEN MA. Effectiviteit van interventies ter beïnvloeding van de leefstijl van chronisch zieken. Wageningen: Landbouw Universiteit Wageningen, Vakgroep Voorlichtingskunde, 1995.

US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. Healthy people 2000: midcourse review and 1995 revisions. Washington DC: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, 1995.

US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. Physical activity and health: a report of the Surgeon General. Atlanta: US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, 1996.

VALIMAKI MJ, KARKKAINEN M, LAMBERG ALLARDT C, et al. Exercise, smoking, and calcium intake during adolescence and early adulthood as determinants of peak bone mass. Cardiovascular Risk in Young Finns Study Group. *BMJ* 1994;309(6949):230-5.

VALK FA van der. 'Sportongevallen' uit de ziektewet? *Tijdschr Verzekeringsgeneesk* 1989;27(2):33-4.

VALLAEY M, VANDROEMME G. Psychomotoriek bij kinderen. Leuven: Acco, 1990.

VANDONGEN R, JENNER A, THOMPSON C, et al. A controlled evaluation of a fitness and nutrition intervention program on cardiovascular health in 10- to 12- year-old children. *Prev Med* 1995;24:9-22.

VERMEER A, ed. Sports for the disabled. Respo'86. Proceedings International Congress on Recreation Sports and Leisure. Haarlem: Uitgeverij de Vrieseborch, 1986.

VERMEER A. De invloed van sport op de persoonlijke competentie en sociale positie van geestelijk gehandicapten. *Ped Tijdschr.*, 1976;11(4): 228-33.

VISSER DC de, HOOFT IM van, DOOMEN LJ van, et al. Anthropometric measures, fitness and habitual physical activity in offspring of hypertensive parents. Dutch Hypertension and Offspring Study. *Am J Hypertens* 1994;7(3):242-8.

VOGELS T. Gezondheidsbeleving en leefstijl van schoolgaande kinderen: basisrapport van het Leestijlproject van de Peilstations Jeugdgezondheidszorg. Leiden: TNO-NIPG, 1991.

VOGELS T, BRUGMAN E, COUMANS B. Lijf, sport en middelen: een onderzoek naar het gebruik van prestatieverhogende middelen bij jonge mensen. Leiden: TNO-PG/NECEDO/NISG, 1994. Publ.nr.94.002.

WAGNER EH, LACROIX AZ, BUCHNER DM, et al. Effects of physical activity on health status in older adults I: Observational studies. *Annu Rev Public Health* 1992;13:451-68.

WALLACE M, WALLACE P. Buckle ergonomic aspects of neck and upper limb disorders. *Int Rev Ergonomics* 1987;1:173-200 .

WANKEL LM. The importance of enjoyment to adherence and physiological benefits from physical activity. *Int J Sport Psychol* 1993; 24(2):151-69.

WANNAMETHEE G, SHAPER AG. Physical activity and stroke in British middle-aged men. *BMJ* 1992;304:597-601.

WATERS TR, PUTZ-ANDERSON V, GARG A. Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics* 1993;26(7):749-76.

WHO/FIMS COMMITTEE ON PHYSICAL ACTIVITY. Statement: Exercise for Health. *Bulletin of the WHO* 1995;73(2):135-6.

WILLIAMSON DF, MADANS J, ANDA RF. Recreational physical activity and ten year weight change in a US national cohort. *Int J Obesity* 1993;17:2279-86.

WINTER E de. Sport voor mensen met een verstandelijke handicap. In: Gehéniau HHJ, ed. *Handicap, geen letsel*. Utrecht: Nieuw Vennep, 1993.

BIJLAGE BIJDAGEN DERDEN

Naast de auteurs hebben diverse personen een actieve bijdrage geleverd aan het tot stand komen van dit rapport. We zijn de volgende personen hiervoor zeer erkentelijk:

drs. B. Coumans, NOC*NSF

dr. R.A. Hirasing, TNO Preventie en Gezondheid

drs. G. Kroes, Landelijke Stichting Meer Bewegen voor Ouderen

drs. Th.C. de Winter, sportarts in het st Antoniushove ziekenhuis te Leidschendam

Reprografie: TNO-PG
Projectnummer: 3640061

