

# Sports-medical screening in middle-aged man

## Citation for published version (APA):

Bovens, A. M. P. M. (1991). *Sports-medical screening in middle-aged man*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Rijksuniversiteit Limburg. <https://doi.org/10.26481/dis.19911129ab>

## Document status and date:

Published: 01/01/1991

## DOI:

[10.26481/dis.19911129ab](https://doi.org/10.26481/dis.19911129ab)

## Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

## Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

## General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.umlib.nl/taverne-license](http://www.umlib.nl/taverne-license)

## Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[repository@maastrichtuniversity.nl](mailto:repository@maastrichtuniversity.nl)

providing details and we will investigate your claim.

## Samenvatting

In dit proefschrift worden resultaten besproken van testen die zijn uitgevoerd in het kader van een grootschalig onderzoek naar de effectiviteit van de medische sportkeuring. Het onderzoek vond plaats op verzoek van het ministerie van WVC en had tot doel gegevens te verzamelen voor beleidsmakers op het gebied van de preventieve (sport-)geneeskunde. Tussen 1984 en 1988 werden bijna 4000 sporters van 40 jaar en ouder uitgebreid onderzocht nadat ze zich vrijwillig hadden aangemeld voor een sportkeuring. Het doel van de studie was vast te stellen hoeveel (sport-)relevante afwijkingen gevonden konden worden en tot welke adviezen deze onderzoeken aanleiding gaven. Alle onderzochte personen werden na een en na twee jaren gevraagd wat er in de tussenliggende periode gebeurd was naar aanleiding van de keuring en of ze zich de gegeven adviezen nog konden herinneren. De resultaten van deze studie zijn deels reeds gepubliceerd in een rapport en in diverse artikelen door de verschillende onderzoekers. Andere publicaties van deze studie zijn nog in voorbereiding. In deze dissertatie zijn de artikelen gebundeld van één van de onderzoekers. In zijn geheel kunnen deze artikelen van belang zijn voor de interpretatie van testresultaten van de onderzoekspopulatie en kunnen tevens dienen voor de vergelijking met gegevens van andere onderzoeken. Omdat de keuringen op drie verschillende lokaties plaatsvonden, drie GGD-en in Zuid-Limburg, moest rekening gehouden worden met gevolgen voor de betrouwbaarheid van de testresultaten. Verder bleek dat vergelijkingen met referentiewaarden, meestal waarden van de doorsnee bevolking, in het voordeel van de onderzoekspopulatie uitvielen omdat we te maken hadden met een relatief gezonde en actieve selectie. Het was eveneens interessant om voor deze actieve 40-plussers te onderzoeken hoe de relaties tussen fitheid, lichamelijke activiteit en enkele risicofactoren voor hart- en vaatziekten waren.

**Hoofdstuk 1** kan gezien worden als een algemene introductie op de overige hoofdstukken. Het geeft een beschrijving en resultaten van die variabelen van de studie die van belang zijn voor de interpretatie van resultaten in de volgende hoofdstukken. De totale onderzochte groep van 3918 vrijwilligers bestond uit 2661 mannen en 1257 vrouwen. De mannelijke sporters waren gemiddeld 4,3 uren per week bezig met sport, terwijl de vrouwen gemiddeld 3,5 uren per week sportten. Het protocol van het sportmedisch onderzoek was zeer uitgebreid en behelsde een vragenlijst over klachten en ziektegeschiedenis, inclusief blessures,

alsmede huidige en vroegere (sport-)activiteiten, een uitgebreid lichame-lijk onderzoek, laboratoriumtesten, inclusief een maximale inspannings-test op een fietsergometer en een evaluatie van de testresultaten met zowel sportgerichte als algemene gezondheidsadviezen. Vergeleken met een representatieve steekproef van mannen en vrouwen uit dezelfde leeftijdsgroep in Zuid-Limburg, was deze onderzoeksgroep jonger en actiever dan het sportende deel van de steekproef. Verder bestond de groep uit relatief meer mannen en beoefenden zowel mannelijke als vrouwelijke sporters vaker sporten waarbij een hoger inspanningsniveau wordt bereikt. Dit zou mogelijk een verklaring kunnen zijn voor de hogere blessure-incidentiecijfers vergeleken met sporters uit de eerder vermelde representatieve steekproef.

In hoofdstuk 2 en hoofdstuk 3 worden resultaten besproken van een studie naar de betrouwbaarheid van metingen die door verschillende onderzoekers (inter-waarnemer) op verschillende lokaties met eigen apparatuur zijn uitgevoerd. Voor dit doel zijn vijf groepen van 9-10 vrijwilligers op de drie lokaties onderzocht. In totaal zijn in een periode van 2,5 jaren, 43 mannen en 5 vrouwen binnen drie weken driemaal gekeurd. **Hoofdstuk 2** handelt over de variabiliteit en betrouwbaarheid van flexibiliteitsmetingen, uitgevoerd met een goniometer. Deze methode wordt op grote schaal toegepast om een indruk te krijgen van bewegings-uitslagen van gewrichten. Het geheel van deze flexibiliteitsmetingen wordt gebruikt als maat voor de lenigheid. In de kliniek wordt vaak met behulp van goniometrie het resultaat van een behandeling vastgesteld. Voor de flexibiliteitsmetingen werd nog een aparte studie uitgevoerd bij acht universiteitsmedewerkers om tevens een indruk te krijgen van de variabiliteit en betrouwbaarheid van dit soort metingen binnen een onderzoeker (intra-waarnemer). De resultaten laten zien dat het moeilijk is om bij een individu een toename of een afname van gewrichtsuitslagen van minder dan 5 tot 10 graden aan te tonen voor de meeste gewrichten, gemeten door dezelfde onderzoeker. De inter-waarnemer variabiliteit bleek niet consistent te zijn over de gehele onderzoeksperiode, met als gevolg dat verschillen tussen waarnemers niet gecorrigeerd kunnen worden op basis van metingen op een bepaald tijdstip. Verder bleek dat de betrouwbaarheid van de meeste flexibiliteitsmetingen verbeterde wan-neer de ervaring van de onderzoekers toenam.

In **hoofdstuk 3** worden de resultaten van de betrouwbaarheidsstudie besproken van drie longfunctietesten (vitale capaciteit, één-seconde waarde en de "peakflow" waarde), een aantal metingen tijdens de maximale inspanningstest op een fietsergometer (maximale vermogen,

maximale systolische bloeddruk en maximale hartfrequentie), de bloeddruk in rust en het vetpercentage, geschat aan de hand van de som van 4 huidplooien. De resultaten laten zien dat de variatie tussen verschillende waarnemers relatief gering is ten opzichte van de variatie tussen individuen zodat de gegevens, die op verschillende lokaties verzameld zijn, gezamenlijk gebruikt kunnen worden in een transversale studie. De biologische variatie lijkt de belangrijkste bron voor de totale variatie tussen laboratoria bij maximale inspanningstesten.

Het doel van de studie beschreven in **hoofdstuk 4** was te onderzoeken in hoeverre gezonde en actieve 40-plussers betere longfunctiewaarden hebben dan voorspelde normaalwaarden. Bij jongere atleten werd reeds vastgesteld dat zij aanzienlijk betere longfuncties hadden dan niet actieve leeftijdsgenoten. Het zou dus kunnen gebeuren dat een sporter een behoorlijk deel van zijn longfunctie verloren heeft gedurende een bepaalde periode zonder dat dit uit de vergelijking met referentiewaarden zou blijken, hij heeft immers nog normale waarden. De gevonden verschillen van de vitale capaciteit (VC), de geforceerde vitale capaciteit (FVC), de één-seconde waarde (FEV1.0) en de peakflow tussen waarden van de onderzoeksgroep en referentiewaarden waren aanzienlijk, zodat nieuwe regressievergelijkingen werden berekend, die gebruikt kunnen worden voor de voorspelling van longfunctiewaarden van gezonde en actieve mensen in deze leeftijdsgroep. Bij deze berekeningen werd rekening gehouden met rookgewoonte. De FEV1.0/VC ratio leverde geen verschillen op met referentiewaarden. Verder bleek dat sporters, die duursporten als joggen, wielrennen, roeien, schaatsen of langlaufen beoefenden, hogere longvolumes (VC, FVC en FEV1.0) hadden dan de overige sporters.

De maximale inspanningstest op een fietsergometer is belangrijk om een indruk te krijgen van de cardiopulmonaire reactie op inspanning. Het is verder een betrouwbare methode om het aerobe uithoudingsvermogen ( $W_{max}$ ) te bepalen, een maat voor de lichamelijke fitheid. De onderzochte sporters werden aangemoedigd om tijdens de test met een opklimmende belasting tot uitputting door te fietsen. Om objectief te beoordelen of iemand zich maximaal had ingespannen, werd in de derde minuut na inspanning een veneus bloedmonster afgenomen voor de bepaling van het "peak" plasmalactaatgehalte (PPLa). De maximale hartfrequentie en PPLa zijn goede alternatieven voor de beoordeling van een maximale belasting, wanneer geen apparatuur voor de bepaling van de zuurstofopname beschikbaar is. In **hoofdstuk 5** wordt beschreven dat er een verschil van 2,5 mmol/l in PPLa werd gevonden tussen mannen en

vrouwen, onafhankelijk van leeftijd en maximale hartfrequentie. Dit gegeven is gebruikt bij het vaststellen van objectieve criteria voor een maximale inspanning van de onderzoeksgroep.

Zowel in klinische situaties als in de sportmedische praktijk wordt in toenemende mate gebruik gemaakt van de inspanningstest. De fietsergometer is hierbij een valide instrument om personen bij verschillende intensiteiten te belasten. In hoofdstuk 6 worden referentiewaarden voor parameters van de maximale inspanningstest zoals  $W_{max}$ , PPLa en maximale hartfrequentie en systolische bloeddruk gepresenteerd voor mannelijke en vrouwelijke sporters van middelbare leeftijd. Verder is de relatie bestudeerd tussen  $W_{max}$  en onafhankelijke variabelen als leeftijd, antropometrische parameters, parameters van lichamelijke activiteit, rookgewoonte, vitale capaciteit en hartfrequentie. Met behulp van multiële regressie analyse werd aangetoond dat ongeveer de helft van de variatie in  $W_{max}$  verklaard kan worden door de onafhankelijke variabelen. De resultaten geven een indruk over de relatieve bijdrage van verschillende factoren aan het maximale prestatievermogen waarbij opvalt dat lichamelijke activiteit naast de sportbeoefening, zoals het gebruik van de fiets als transportmiddel, een significante extra bijdrage levert aan het prestatievermogen. Bij de vrouwelijke sporters is deze bijdrage meer uitgesproken.

Diverse onderzoeken hebben reeds de relatie beschreven tussen lichamelijke activiteit en risicofactoren voor hart- en vaatziekten of de relatie tussen lichamelijke fitheid en deze risicofactoren. Zelden zijn deze beide relaties binnen dezelfde onderzoeksgroep bestudeerd. In hoofdstuk 7 is onderzocht hoe de relatie is tussen lichamelijke fitheid, in dit geval  $W_{max}$ , lichamelijke activiteiten en enkele cardiovasculaire risicofactoren als bloeddruk, lichaamssamenstelling en rookgewoonte, in een oudere, gezonde en actieve populatie. De associatie tussen lichamelijke activiteiten en risicofactoren was minder sterk dan die tussen fitheid en risicofactoren, bij zowel mannen als vrouwen. Uit correlaties bleek dat sporters met een betere fitheid gunstigere risicoprofielen hadden. Hogere correlaties tussen fitheid en risicofactoren werden gevonden bij vrouwen vergeleken met mannen, behalve voor rookgewoonte. Wanneer de sporters werden ingedeeld naar type van sportbeoefening bleek dat zowel mannelijke als vrouwelijke joggers de meest gunstige risicoprofielen hadden, vergeleken met beoefenaren van één van vier andere, meest populaire sporten. Bij de mannen waren deze sporten wielrennen, tennis, voetbal en volleybal en bij de vrouwen tennis, gymnastiek, zwemmen en wandelen. De sterkte van de associaties tussen lichamelijke fitheid en

activiteiten enerzijds en risicofactoren anderzijds in onze relatief actieve en gezonde onderzoeksgroep zijn vergelijkbaar met de gevonden associaties bij minder actieve populaties.

In **hoofdstuk 8** worden de belangrijkste resultaten nog eens samengevat waarna een algemene discussie volgt over de invloed van lichamelijke activiteiten op de gezondheid. Omdat deze invloed zowel op individueel als groepsniveau belangrijke gevolgen heeft, lijkt een samenwerking tussen diegenen die kennis hebben van individuele gezondheidsproblemen, d.w.z. huisartsen en organisaties op het gebied van de collectieve preventie (o.a. GGD-en) het meest voor de hand te liggen om gunstige effecten te bewerkstelligen. Bij deze samenwerking kan adequaat omgegaan worden met aspecten als het nut van preventief screenen op risicofactoren op individuele basis, het motiveren van potentiële deelnemers aan bewegingsprogramma's, evaluatie van bewegingsprogramma's, alsmede preventie van sportblessures.