

OCCUPATIONAL HEALTH CARE IN HIGH-DEMAND JOBS: The usefulness of job-specific workers' health surveillance for fire fighters

Marie-Christine J. Plat



**OCCUPATIONAL HEALTH CARE IN HIGH-DEMAND JOBS:
The usefulness of job-specific workers' health surveillance for fire fighters**

Marie-Christine J. Plat

The research described in this thesis was carried out at the Academic Medical Center, University of Amsterdam, Department: Coronel Institute of Occupational Health, the Netherlands.

Cover design: Machiel Viskaal

Layout en vormgeving: Ferdinand van Nispen, Citroenvlinder DTP&Vormgeving

Printing: GVO Drukkers & vormgevers B.V. | Ponsen en Looijen

ISBN: 978-94-91043-00-0

The studies in this thesis were partly financially supported by “A+O fonds Gemeenten”.

© M.J. Plat, 2011

All rights reserved. No parts of this publication may be reproduced in any form without permission from the author.

OCCUPATIONAL HEALTH CARE
IN HIGH-DEMAND JOBS:
The usefulness of job-specific workers' health
surveillance for fire fighters

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT

ter verkrijging van de graad van doctor
aan de Universiteit van Amsterdam
op gezag van de Rector Magnificus
prof. dr. D.C. van den Boom
ten overstaan van een door het college voor promoties ingestelde
commissie, in het openbaar te verdedigen in de Agnietenkapel

op donderdag 13 oktober 2011, te 10.00 uur

door Marie-Christine Johanna Plat
geboren te Waalre

Promotiecommissie

Promotor: Prof. dr. M.H.W. Frings-Dresen

Co-promotor: Dr. J.K. Sluiter

Overige leden: Prof. dr. A. Abu-Hanna

Prof. dr. I. Helsloot

Prof. dr. J.J.L. van der Klink

Prof. dr. A. Nauta

Prof. dr. E. Schadé

Faculteit der Geneeskunde

Samenvatting

Aanleiding

Gedurende de arbeidsperiode van werknemers kan een Preventief Medisch Onderzoek (PMO) worden gehanteerd voor het monitoren van de gezondheid van de werknemer. Artikel 18 van de Arbowet (2007) schrijft voor dat een werkgever aan de werknemer periodiek een PMO aanbiedt. Het doel van een PMO is het opsporen van gezondheidsklachten of verminderde belastbaarheid, met de mogelijkheid om (direct) een geschikte interventie in te zetten. Specifieke subgroepen van werknemers kunnen gevoelig zijn voor het oplopen van gezondheidsklachten of voor verminderde belastbaarheid.

In dit proefschrift is een beroepsspecifiek PMO onderwerp van studie waarbij aspecten worden gemeten die direct van belang lijken te zijn voor het gezond en veilig uitvoeren van het werk. Dit beroepsspecifieke PMO is van groot belang voor beroepen waar gezondheidsklachten of verminderde belastbaarheid kunnen leiden tot aantasting van de gezondheid en/of veiligheid van de werknemer en/of van derden. Dit zijn beroepen die in het kader van de Wet op de Medische Keuringen (WMK) bijzondere functie-eisen bevatten, in dit proefschrift kortweg zware beroepen (high-demand jobs) genoemd. In lijn met bovenstaande is in 2005-2006 een beroepsspecifiek PMO voor Nederlandse brandweerlieden ontwikkeld.

In het kader van de bruikbaarheid van het PMO is het wetenschappelijk gezien van belang de reproduceerbaarheid en de validiteit van nieuwe instrumenten te bepalen (dit noemen we klinimetrie). Voor de praktische inzetbaarheid dienen de haalbaarheid en de acceptatie van het gebruik in de praktijk (de implementatie) van het PMO te worden onderzocht.

Het beroepsspecifieke PMO voor brandweerlieden was reeds ontwikkeld, echter of dit PMO bruikbaar is in de praktijk onderzoek ik in dit proefschrift. Dit proefschrift beoogt daarmee de volgende vraagstelling te beantwoorden: Is een beroepsspecifiek PMO voor zware beroepen bruikbaar in de praktijk? Deze hoofdvraag is aan de hand van de volgende subvragen onderzocht:

- 1) Worden beroepsspecifieke PMO's in zware beroepen toegepast en wat is daarvan de effectiviteit?
- 2) Wat zijn de klinimetrische eigenschappen van twee nieuwe beroepsspecifieke fysieke testen voor brandweerlieden?
- 3) Welke gezondheidsklachten en verminderde belastbaarheid worden gevonden in (subgroepen van) werkende Nederlandse brandweerlieden, wanneer het beroepsspecifieke PMO wordt ingezet?

- 4) Is het haalbaar en acceptabel om het beroepsspecifieke PMO voor brandweerlieden te implementeren?

Worden beroepsspecifieke PMO's in zware beroepen toegepast en wat is daarvan de effectiviteit?

Om te onderzoeken of elders beroepsspecifieke PMO's worden toegepast in zware beroepen werd een systematisch literatuuroverzicht gemaakt (**Hoofdstuk 2**). De doelen van dit literatuuroverzicht zijn (doel 1) het in kaart brengen van de bestaande beroepsspecifieke PMO-activiteiten en (doel 2) inzicht geven in de effectiviteit van beroepsspecifieke PMO-interventies in relatie tot functioneren in het werk. Dit werd voor de beroepen brandweer-, ambulance-, politie- en militairpersoneel onderzocht. Drie databases (PubMed, PsycINFO en OSH-Update) werden doorzocht. Voor het eerste doel zijn 24 studies gevonden die verschillende beroepsspecifieke PMO-activiteiten beschrijven. Deze activiteiten worden in dit proefschrift gecategoriseerd in de aspecten: psychologische belastbaarheid, fysieke belastbaarheid (energetische, biomechanische en balans), zintuiggerelateerde belastbaarheid en risicofactoren voor hart- en vaatziekten. De zeven studies die daarnaast zijn gevonden voor het tweede doel hebben verschillende uitkomstmaten rondom het functioneren in het werk onderzocht. Zes van de zeven tonen effect aan op ten minste enkele uitkomstmaten. De studies beschrijven een training voor mentale veerkracht na trauma's, promotie van gezondere leefstijl, training voor fysieke gereedheid, training voor de ademhalingsspieren, duur- en weerstandstraining, een programma met fysieke oefeningen en de vergelijking van vaccins. In vergelijking tot de studies die fysieke aspecten van belastbaarheid testen, zijn weinig studies gevonden die zich op psychologische belastbaarheid richten.

Wat zijn de klinimetrische eigenschappen van twee nieuwe beroepsspecifieke fysieke testen voor brandweerlieden?

In het kader van onderhavig proefschrift zijn twee nieuwe beroepsspecifieke fysieke testen die onderdeel uitmaken van het PMO bestudeerd. Die testen zijn de brandbestrijdingstest en de brandweertaplooptest. De brandbestrijdingstest is een simulatie van opeenvolgende brandweertaken die in de dagelijkse praktijk kunnen vóórkomen. De gehele test duurt ongeveer 15 tot 20 minuten en wordt in uitruktenue uitgevoerd. In de test worden 12 onderdelen achtereenvolgens

uitgevoerd, zoals een halfgevolle slang strekken, een slachtoffer slepen en sloopwerkzaamheden uitvoeren. Een groot deel van de test wordt uitgevoerd met aangesloten ademluchttoestel. De brandweertaplooptest is een kortere test, die ongeveer 1 tot 2 minuten duurt. Daarbij wordt een trap tot ongeveer 20 meter hoogte zo snel mogelijk beklommen (ongeveer 110 treden). Tijdens de test hebben de brandweerlieden hun uitruktenue aan en dragen ze aangesloten ademluchtapparatuur. Tevens nemen de brandweerlieden tijdens het beklimmen van de trap brandweermaterialen mee (20 kg), zoals opgerolde slangen.

Brandweerlieden uit drie brandweerregio's (ongeveer 20 in aantal) voerden de brandbestrijdingstest en de brandweertaplooptest drie keer uit, met één week tussen het eerste en tweede testmoment en drie weken tussen het tweede en derde testmoment. Van beide testen werden de betrouwbaarheid, overeenkomst en validiteit onderzocht. De betrouwbaarheid is van belang voor het onderscheiden van werknemers; de overeenkomst geeft een indicatie voor de te verwachten verschillen indien één werknemer meerdere keren de test uitvoert. De validiteit geeft weer of de test meet wat hij beoogt te meten, in dit geval het fysieke werkvermogen van brandweerlieden.

Voor het bestuderen van de betrouwbaarheid en de overeenkomst werden respectievelijk de intraclass correlatie coëfficiënt (ICC) en de standaard meetfout (SEM) bepaald. Waarbij een ICC hoger of gelijk aan 0,70 hoog is, en daarmee een goede betrouwbaarheid representeert. Voor de brandbestrijdingstest is de betrouwbaarheid na één week laag (ICC 0,56) en na drie weken hoog (ICC 0,79). Qua overeenkomst is na één week een SEM van 70 seconden en na drie weken een SEM van 40 seconden gevonden. Met een gemiddelde testtijd van ruim 15 minuten is dit een acceptabele overeenkomst (**Hoofdstuk 3**). Voor de brandweertaplooptest is na zowel één als drie weken een hoge betrouwbaarheid gevonden (ICC 0,82 en 0,91). De gemiddelde testtijd voor de brandweertaplooptest is 65 seconden. Voor de overeenkomst is een SEM van 5,4 seconden na één week en 3,8 seconden na drie weken gevonden. Gezien de gemiddelde duur van de test is ook dit acceptabel (**Hoofdstuk 4**).

Voor de constructvaliditeit van de brandbestrijdingstest werden de testtijden van 45 beroeps brandweerlieden uit één brandweerregio gecorreleerd aan het eigen werkvermogen, hetgeen door henzelf en door hun leidinggevende werd beoordeeld. De constructvaliditeit is middelmatig (significante correlatie coëfficiënten variërend tussen -0,33 en -0,47). Dit betekent dat een matige

relatie is gevonden tussen de resultaten op de brandbestrijdingstest en het ingeschatte werkvermogen. Voor de brandweertaplooptest werden de inhouds- en constructvaliditeit bepaald. Voor het bestuderen van de inhoudsvaliditeit voerden de brandweerlieden de test uit terwijl de eindhartfrequentie en de testtijd werden gemeten. Constructvaliditeit werd bepaald door het correleren van de testtijd met het zelf-gerapporteerde werkvermogen en het door de leidinggevende gerapporteerde werkvermogen. De inhoudsvaliditeit voor de brandweertaplooptest is goed bij 78% van de brandweerlieden, terwijl de constructvaliditeit tussen de testtijd en zelfgerapporteerde werkvermogen laag is (niet-significante correlatie variërend tussen -0,2 en -0,3).

Hieruit concludeer ik dat de brandbestrijdingstest betrouwbaar is met acceptabele overeenkomst na drie weken en middelmatige constructvaliditeit. De brandweertaplooptest is ook betrouwbaar met een acceptabele overeenkomst. De inhoudsvaliditeit van de brandweertaplooptest is goed, maar de constructvaliditeit is onvoldoende. Echter vanwege de afwezigheid van een gouden standaard in de bepaling van de constructvaliditeit, is op basis van de resultaten geconcludeerd dat beide testen kunnen worden ingezet als onderdeel van het beroepsspecifieke PMO voor brandweerlieden.

Welke gezondheidsklachten en verminderde belastbaarheid worden gevonden in (subgroepen van) werkende Nederlandse brandweerlieden, wanneer het beroepsspecifieke PMO wordt ingezet?

Brandweertaken kunnen de gezondheid van brandweerlieden beïnvloeden, en vice versa kan verminderde belastbaarheid de uitvoering van brandweertaken beïnvloeden. Zo kunnen de zware fysieke werkzaamheden in het brandweervak bijvoorbeeld leiden tot klachten aan het bewegingsapparaat. De aanwezigheid van risicofactoren voor hart- en vaatziekten kan de veilige uitvoer van het werk beïnvloeden. Daarom is onderzocht in hoeverre gezondheidsklachten gesignaleerd kunnen worden tijdens een PMO bij werkende brandweerlieden. In totaal waren 276 brandweerlieden uit drie brandweerregio's bereid om mee te werken aan het PMO. Omdat in de algemene werkende populatie bekend is dat chronische ziekten vaker voorkomen bij ouderen en dat chronische ziekten invloed kunnen hebben op het werkvermogen, werd bestudeerd of chronische ziekten het zelfgerapporteerde werkvermogen van ouder wordende brandweerlieden beïnvloeden (**Hoofdstuk 5**). Bij één op de vijf brandweerlieden blijken chronische

ziekten aanwezig en binnen de verschillende leeftijdsgroepen varieert dit tussen 18% (jonger) en 41% (oudste). Het zelfgerapporteerde werkvermogen van brandweerlieden is 8 (op een schaal van 0 tot 10, waarbij 10 het meest positief is), in de verschillende leeftijdsgroepen variërend tussen 7 en 8. Er is geen significant verschil gevonden in het zelfgerapporteerde werkvermogen voor brandweerlieden met en zonder chronische ziekten, ook niet in de afzonderlijke leeftijdsgroepen. Eén van de redenen voor dit resultaat kan zijn dat een huidaandoening relatief vaak wordt aangegeven en deze aandoening mogelijk niet direct van invloed is op het ervaren werkvermogen.

In het PMO dat werd uitgevoerd in het kader van deze studie worden alle relevante gezondheidsaspecten voor optimale werkuitvoering van brandweerlieden getest. De psychologische belastbaarheid werd gemeten door middel van de mate van slaperigheid, werkgerelateerde vermoeidheid, depressie, posttraumatische stress en angst. De fysieke belastbaarheid werd getest door het in kaart brengen van het functioneren van het cardiorespiratoire systeem en de vereisten van het bewegingsapparaat zoals kracht, balans, draagvermogen. Tevens werden ademhalings- en luchtwegklachten na werkgerelateerde blootstelling beoordeeld. Voor de zintuiggerelateerde belastbaarheid werden visus, kleurenzien, gehoor en huidklachten beoordeeld. Tevens werden verschillende risicofactoren voor hart- en vaatziekten beoordeeld, namelijk Body Mass Index (BMI), middelomtrek, systolische en diastolische bloeddruk, roken en diabetes. De meest voorkomende gezondheidsklachten en verminderde belastbaarheid bij brandweerlieden blijken risicofactoren voor hart- en vaatziekten (hoge BMI 55%, hoge systolische bloeddruk 23% en roken 22%) en fysieke belastbaarheidproblemen, getest door middel van de brandbestrijdingstest (25%). Daarnaast is onder andere een prevalentie van 9% gevonden voor angstklachten en scoort 12% van de brandweerlieden onvoldoende op scherp zien op leesafstand (**Hoofdstuk 6**).

Vervolgens is bestudeerd of subgroepen van de 278 brandweerlieden die het PMO uitvoerden in het kader van dit onderzoek, een verhoogde kans hebben op gezondheidsklachten en verminderde belastbaarheid. De vergelijking tussen de volgende subgroepen werd gemaakt: vrouw (n=46) versus man (n=232); beroeps (n=147) versus vrijwilliger (n=131); oudste (>45 jaar; n=54) en middelste (36-45 jaar; n=108) versus jongste leeftijd (<36 jaar; n=116) en oudste versus middelste leeftijd. Ongeveer gelijke prevalenties zijn gevonden voor verminderde psychologische belastbaarheid tussen de subgroepen. Vrouwelijke

brandweerlieden hebben een verhoogde kans op verminderde fysieke belastbaarheid, daarnaast hebben vrouwen een lagere kans op risicofactoren voor hart- en vaatziekten in vergelijking met mannen. Beroepsbrandweerlieden hebben een lagere kans op verminderde fysieke belastbaarheid ten opzichte van vrijwillige brandweerlieden, maar beroepsbrandweerlieden hebben een verhoogde kans op risicofactoren voor hart- en vaatziekten. De oudste brandweerlieden hebben een hogere kans op verminderd gezichts- en gehoorvermogen en aanwezigheid van risicofactoren voor hart- en vaatziekten ten opzichte van de middelste en jongste brandweerlieden.

Is het haalbaar en acceptabel om het beroepsspecifieke PMO voor brandweerlieden te implementeren?

Voordat het beroepsspecifieke PMO kan worden geïmplementeerd is van belang te bestuderen of de groepen die in de toekomst met het PMO gaan werken (werknemers, bedrijfsartsen, doktersassistenten, sportinstructeurs en brandweerinstructeurs) het PMO haalbaar en acceptabel voor het gebruik in de praktijk (implementatie) achten. De haalbaarheid van de implementatie bestudeerde ik aan de hand van *i)* de intentie van de werknemers om eigen gezondheid en gedrag te veranderen wanneer gezondheidsklachten of verminderde belastbaarheid zouden worden gevonden; *ii)* de ervaren kwaliteit van de instructies voor de testteams voor het uitvoeren van het PMO; *iii)* de geplande logistieke procedure; en *iv)* het organiseren van het toekomstige PMO. De acceptatie werd bestudeerd aan de hand van: *i)* de tevredenheid met het PMO van de brandweerlieden en *ii)* verificatie van de beroepsspecifieke inhoud van de twee fysieke testen van het PMO. Hiertoe werden 275 brandweerlieden schriftelijk gevraagd om direct na het uitvoeren van alle testen binnen het PMO hun mening te geven; daarnaast werden alle andere betrokkenen binnen de drie testteams geïnterviewd ($n=16$). In een consensusbijeenkomst werd door experts ($n=15$) uit het brandweerveld beoordeeld of de inhoud van de twee fysieke testen overeenkomen met de praktijk. Voor wat betreft de haalbaarheid van de implementatie is gevonden dat bijna alle 275 brandweerlieden rapporteren de intentie te hebben hun gezondheid te verbeteren als dit zou worden geadviseerd door de bedrijfsarts na afloop van het PMO tijdens het bespreken van de resultaten (*i*). De testteams vinden de instructies duidelijk en zij zijn meestal positief over de haalbaarheid van de organisatie van het PMO (*ii, iii, iv*). Ten aanzien van de

acceptatie van het PMO, beoordelen de brandweerlieden het PMO met een 8 (op een schaal van 0 tot 10, waarbij 10 het meest positief is) (i). Ten aanzien van de inhoud van de fysieke testen hebben de experts consensus bereikt over de optimale beroepsspecifieke inhoud van de fysieke testen voor de toekomst (ii). Uit deze resultaten heb ik geconcludeerd dat het haalbaar en acceptabel is om het PMO in iets aangepaste vorm te implementeren in de Nederlandse brandweersector.

Conclusie

Op basis van de resultaten in dit proefschrift kan ten aanzien van de onderzoeksvragen het volgende worden geconcludeerd:

- 1) Beroepsspecifieke PMO-activiteiten worden internationaal in zware beroepen in de praktijk toegepast en staan beschreven in de wetenschappelijke literatuur. Tevens blijkt uit zes van de zeven artikelen waarin beroepsspecifieke interventies zijn onderzocht dat ze effectief zijn op ten minste enkele van de uitkomstmaten die gerelateerd zijn aan functioneren in het werk.
- 2) De brandbestrijdingstest is een betrouwbare test met acceptabele overeenkomst. De constructvaliditeit met betrekking tot het gerapporteerde werkvermogen is middelmatig. De brandweertaplooptest is een reproduceerbaar instrument met lagere constructvaliditeit en heeft goede inhoudsvaliditeit. Beide testen kunnen worden gebruikt als onderdeel van het PMO voor Nederlandse brandweerlieden.
- 3) Met behulp van het beroepsspecifieke PMO worden gezondheidsklachten en verminderde belastbaarheid gevonden bij een aanzienlijk deel van de brandweerlieden. Voorts worden chronische ziekten gesignaleerd. Risicofactoren voor hart- en vaatziekten en verminderde fysieke belastbaarheid komen het vaakst voor. Er zijn subgroepen van brandweerlieden naar geslacht, beroeps/vrijwilligers en leeftijd geïdentificeerd voor een verhoogde kans op gezondheidsklachten en verminderde belastbaarheid.
- 4) De resultaten voor de haalbaarheid en de acceptatie van de implementatie van het PMO zijn veelbelovend onder de groepen (brandweerlieden, testteams en experts) die in de toekomst gaan werken met het PMO. De conclusie is dat het PMO haalbaar en acceptabel is en geïmplementeerd kan worden in de Nederlandse brandweersector.

Terugkomend op het hoofddoel van dit proefschrift stel ik dat de resultaten van de uitgevoerde studies de bruikbaarheid en het belang van het gebruik van het

beroepsspecifieke PMO aantonen. Het wereldwijde gebruik en de effectiviteit van beroepsspecifieke PMO activiteiten, de klinimetrische bruikbaarheid van de beroepsspecifieke fysieke testen, het signaleren van verminderde belastbaarheid met behulp van het beroepsspecifieke PMO, het vinden van hoogrisicogroepen binnen brandweerlieden en de positieve resultaten over haalbaarheid en acceptatie van het PMO bevestigen de bruikbaarheid van het beroepsspecifieke PMO voor brandweerlieden (beroeps en vrijwilligers) in Nederland.

Naar aanleiding van de resultaten van dit proefschrift beveel ik daarom aan het beroepsspecifieke PMO voor Nederlandse brandweerlieden in te zetten. Naar aanleiding van de onderzoeksresultaten heeft de sector hiertoe per 1 januari 2011 ook beslist. De brandweer heeft het instrument Periodiek Preventief Medisch Onderzoek (PPMO) genoemd en het PPMO wordt als verplicht medische keuring ingesteld voor Nederlandse brandweerlieden (www.vng.nl). Aan bedrijfsartsen wordt aanbevolen om delen van het PMO vaker in te zetten voor de gevonden hoogrisicogroepen. Voor de brandweersector wordt aanbevolen een nationaal monitoringssysteem voor het PMO te ontwikkelen. Dit systeem dient gebruikt te worden door de arbodiensten die werken voor brandweerregio's; hierdoor kunnen werknemers in de tijd worden gevolgd wat betreft optreden van gezondheidsklachten en functioneringsproblemen. Ik beveel aan om in de toekomst te onderzoeken of de bedrijfsartsen de interventies naar aanleiding van de signalen van het PMO inzetten en of de werknemers deze interventies uitvoeren. Tevens beveel ik aan het effect van de interventies op werkgerelateerde gezondheid en verbeterde belastbaarheid in deze beroepsgroep nader te onderzoeken.