

U00AL
B64
(2)

D.H.J. Blom
R. Coert
P. Jansen
G. v.d. Poel
J. Spijker
J.W. v.d. Hofstede
M.L.I. Pokorny

**EEN ONDERZOEK NAAR VERANDERINGEN IN "PHYSICAL FITNESS"
EN ENKELE PERSOONSGEBONDEN KENMERKEN TIJDENS
DE OPLEIDING VAN ARRESTATIE TEAMS GEMEENTE POLITIE;
VALIDERING VAN DE VRAGENLIJST ACTIVITEITENPATROON**

BIBLIOTHEEK NEDERLANDS INSTITUUT
VOOR PRAEVENTIEVE GEZONDHEIDZORG TNO
POSTBUS 124, 2300 AC LEIDEN

IBISSTAMBOEKNUMMER

6381/000

Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg/TNO
Leiden
december 1989

Nederlands Instituut voor
Praeventieve Gezondheidszorg TNO
Wassenaarseweg 56 Leiden

Postadres:
Postbus 124
2300 AC LEIDEN

Telefoon: 071-178888

Deze uitgave is te bestellen door het overmaken van f 21,20 (incl. BTW) op postrekening 20.22.77 van het NIPG-TNO onder vermelding van bestelnummer 89111.

© 1989 Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO
Publikatienummer 89111

Voor de rechten en verplichtingen van de opdrachtgever met betrekking tot de inhoud van dit rapport wordt verwezen naar de Algemene Voorwaarden van TNO.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, openbaar gemaakt, en/of verspreid door middel van druk, fotocopie, microfilm of op welke wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het NIPG-TNO.

INHOUD

1.	INLEIDING EN ACHTERGRONDEN	blz. 1
2.	DOEL VAN HET ONDERZOEK	3
3.	VRAAGSTELLINGEN VAN HET ONDERZOEK	4
4.	MATERIAAL EN METHODEN	5
4.1	Deelnemers aan de AT-opleiding/proefpersonen	5
4.2	Meetinstrumenten	5
4.2.1	Vragenlijsten	6
4.2.2	De meting van de bloeddruk	6
4.2.3	Het meten van de maximale zuurstofopname	7
4.2.4	Het bepalen van het energieverbruik met behulp van hartfrequentieregistratie	10
4.3	Procedures	10
4.3.1	Opzet van het onderzoek	10
4.4	Design	11
4.5	Statistische analyse	11
5.	RESULTATEN	12
5.1	Veranderingen in "physical fitness"	12
5.2	Het energieverbruik	12
5.3	De bloeddruk in verschillende houdingen	13
5.4	De vragenlijstgegevens	15
6.	DISCUSSIE	17
6.1	De maximale zuurstofopname (VO_2 max) - vraagstelling 1	17
6.2	De bloeddrukmeting - vraagstelling 2	17
6.3	Het energieverbruik - vraagstelling 4	18
6.4	Overige vraagstellingen (3 en 5)	18

7. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	blz. 19
LITERATUUR	21
BIJLAGEN	23

1. INLEIDING EN ACHTERGRONDEN

Op initiatief van één van de docenten van het Opleidingscentrum Mobiele Eenheden Gemeente Politie te Hoogerheide (OCME), waar tevens de opleiding van de Arrestatie Teams van de Gemeente Politie (AT-GEMPO) verzorgd wordt, is in september 1988 contact tot stand gekomen tussen de voor deze opleiding verantwoordelijke functionarissen van het OCME en onderzoekers van het Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg/TNO (NIPG/TNO).

Onderwerp van gesprek waren vraagstukken van blootstelling aan stress en mogelijke (gezondheids)effecten daarvan bij in de praktijk opererende leden van de AT's en elementen binnen de AT-opleiding die gericht zijn op het bevorderen van adequate stress-hantering. Aan de orde kwamen tevens overwegingen in hoeverre de op het NIPG/TNO in ontwikkeling zijnde meetmethoden voor het kwantificeren van effecten van blootstelling aan stress samen met de aanwezige (experimenteel-)psychologische en psychofysiologische expertise behulpzaam zouden kunnen zijn bij het optimaliseren van de relatie tussen eisen die in de praktijk aan de AT-leden gesteld worden en het curriculum van de opleiding.

Zowel de invulling van de opleiding als de evaluatie hiervan werden besproken met het accent op effecten van blootstelling aan stress die op korte en lange termijn kunnen optreden. Bij de korte termijn effecten stonden centraal samenhangen tussen in de praktijk te verwachten stress-invloeden op het correct (en veilig) toepassen van in de opleiding verkregen motorische vaardigheden en ingestudeerde procedures. Bij de lange termijn problematiek kwamen vraagstukken van (verslechterde) slaapkwaliteit van de AT-leden en samenhangen hiervan met de kwaliteit van de dienstuitvoering, intra-individuele verschillen in resistentie tegen effecten van blootstelling aan stress die mogelijk aan persoons- en persoonlijkheidsgebonden factoren toegeschreven kunnen worden en samenhangen tussen blootstelling aan stress en (dreigende) gezondheidsschade. Afsproken werd, dat de wenselijkheid van onderzoek en de mogelijkheden hiervoor door beide partijen nader zouden worden geëxploreerd.

De onderzoekers van het NIPG/TNO hebben zich nader geïoriënteerd op de inhoud en doelstelling van de AT-opleiding door gesprekken met docenten en cursisten en door het bijwonen van een aantal onderdelen van de cursus.

Op deze oriëntatiefase volgde een evaluatie van de bevindingen van de onderzoekers waaraan ook de opleiders van het OCME deelnamen. Door de onderzoekers werd erop gewezen, dat een goede afstemming tussen praktijk en opleiding slechts kan plaatsvinden tegen de achtergrond van een gestructureerd overzicht van de taken van AT-leden en de eisen waaraan zij in de dagelijkse werksituatie moeten voldoen. Gesignaleerd werd dat deze systematiek nog niet aanwezig is. Verder werd erop gewezen dat voor een goede evaluatie van opleidingsresultaten met betrekking tot doelmatigheid in de praktijk een prospectieve benadering aangewezen is. In het kader van praktijkervaringen met aan AT-leden gestelde eisen werd bediscussieerd in welke mate en vorm een mentaal gerichte training in het hanteren van stress-inducerende situaties in de opleiding opge-

nomen zou kunnen worden. Ook het toepassen van in de experimentele psychologie gangbare methoden bij het aanleren van motorische vaardigheden (schieten) kwam aan de orde. Als laatste kan in deze opsomming van gespreksonderwerpen het effect van (zwaar belastende) fysieke training op de lichamelijke en mentale "conditie" van de cursisten genoemd worden.

Van belang is de gezamenlijk getrokken conclusie, dat wetenschappelijk onderzoek een bijdrage zou kunnen leveren aan het opvullen van "witte plekken" in het opleidingsprogramma van de AT en zou kunnen bijdragen tot verbeteringen in het functioneren van de ex-cursisten in de praktijk.

Tijdens de oriëntatiefase werd tevens duidelijk, dat er raakvlakken bestaan tussen de opleidingsgerelateerde problematiek van het OCME en vraagstellingen die bij NIPG/TNO projecten aan de orde komen. Dat is met name het geval bij het toepassen van door het NIPG/TNO ontwikkelde methoden voor het kwantificeren van effecten van kortdurende blootstelling aan stress en mentale belasting met behulp van standaard-stimuli en het opsporen van verbanden tussen fysiologische reactiviteit en persoonlijkheidsgebonden en fysieke eigenschappen van de mens (Pokorny et al., 1986; Opmeer et al., 1987; Fresen et al., 1988).

Naar aanleiding van deze conclusies werd besloten gezamenlijk nader te exploreren welke vraagstellingen geformuleerd kunnen worden voor in de toekomst uit te voeren onderzoek ten behoeve van de AT-GEMPO langs twee lijnen (zie bovengenoemde conclusie):

1. de opleiding AT - nadere aandacht voor enkele onderdelen van het curriculum en evaluatie van het effect van de opleiding op de cursisten,
 2. het functioneren van AT-ers in de praktijk,
- en tot het uitvoeren van een kleinschalig pilot-onderzoek met betrekking tot een aantal facetten van de AT-opleiding: te weten "physical fitness" en energieverbruik, en eigenschappen van de cursisten. Tevens wordt gekeken naar de bruikbaarheid van enkele meetinstrumenten. De hiervolgende hoofdstukken (2-7) hebben betrekking op dit pilot-onderzoek.

2. DOEL VAN HET ONDERZOEK

OCME

- Meer inzicht te krijgen in de effecten van fysieke training zoals deze gedurende de opleiding plaatsvindt op de mentale en fysieke conditie van de AT-cursisten.

NIPG/TNO

- Het verder exploreren van de vraagstellingen met betrekking tot samenhangen tussen effecten van blootstelling aan stress, (aerobe) fysieke conditie en verschillende persoonlijkheids- en gezondheidskenmerken.
- Bij een niet-studenten populatie toepassen en valideren van een vragenlijst voor het activiteitenpatroon (METs-vragenlijst) zoals die in een vorig project bij studenten (Fresen et al., 1988) gebruikt is en in het stress-onderzoeksprogramma in de toekomst gebruikt zal worden.
- Testen van de bruikbaarheid van gestandaardiseerde bloeddrukmetingen die kunnen dienen als indicator van de prikkelbaarheid van het autonome zenuwstelsel.

3. VRAAGSTELLINGEN VAN HET ONDERZOEK

1. Zijn er veranderingen in "physical fitness" opgetreden tijdens de opleiding? Als maat voor de "physical fitness" is de maximale zuurstofopname (VO_2 -max) gebruikt.
2. Is er een verandering opgetreden in de aanpassing van de bloeddruk na het veranderen van lichaamshouding (een indicator van de activiteit van het autonome zenuwstelsel), voor en na de opleiding?
3. Is er een verschil in zelfbeoordeling van toestandsangst en angstdispositie (gemeten met de Zelf Beoordelings Vragenlijst - ZBV) en manier van omgaan met problemen en gebeurtenissen (gemeten met de Utrechtse Coping Lijst - UCL) bij de cursisten tussen het begin en het eind van de opleiding?
4. Is er een verschil tussen het energieverbruik (METs) bepaald met behulp van de activiteitenvragenlijst en het energieverbruik bepaald met behulp van dagelijkse hartfrequentieregistraties?

Voor de interpretatie van de resultaten is het van belang om een zo goed mogelijke beschrijving van de onderzochte populatie met betrekking tot een aantal somatische en psychologische kenmerken te hebben (zie § 4.3.1). Voor de meting hiervan zijn diverse vragenlijsten toegepast (persoonlijkheidskenmerken, gezondheidstoestand en activiteitenpatroon).

Een uit interesse voor het effect van selectie bij het tot stand komen van de proefpersonengroep toegevoegde vraagstelling is:

5. Is er een verschil tussen psychologische kenmerken van degenen die zich voor de AT-opleiding aangemeld hebben en van degenen die daadwerkelijk tot de opleiding werden toegelaten?

opzet van dit verslag

In dit verslag wordt met name ingegaan op de voor de GEMPO van belang zijnde resultaten van het onderzoek. Hoewel het zwaartepunt van dit onderzoek lag op het uittesten van twee meetinstrumenten zal hierop meer samenvattend worden ingegaan. Een meer gedetailleerde beschrijving van het onderzoek naar de bruikbaarheid van een activiteitenvragenlijst en van de bruikbaarheid van bloeddrukmetingen als indicator van sympatische activiteit (vraagstellingen 2 en 4) wordt gegeven in het Engelstalige stageverslag dat in het kader van dit onderzoek vervaardigd is ten behoeve van de Faculteit der Bewegingswetenschappen van de Vrije Universiteit te Amsterdam. Dit verslag is te vinden in bijlage 1.

4. MATERIAAL EN METHODEN

4.1 Deelnemers aan de AT-opleiding/proefpersonen

Aan de AT-opleiding, die begon op 8 mei 1989 en eindigde op 30 juni 1989, namen 13 politiemensen deel, allen toekomstige leden van het Arrestatie Team van de Amsterdamse Gemeentepolitie. Deze eenheid zal uiteindelijk bestaan uit 18 man, te weten 1 inspecteur, 1 adjudant, 4 brigadiers (2 ouder en 2 jonger dan 35 jaar) en 2 x 6 hoofdagenten uit de leeftijdsklassen 20-30 jaar en 30-35 jaar. De 13 deelnemers van de AT-opleiding die op 8 mei van start ging, vormden de proefpersongroep van de onderdelen van het onderzoek met betrekking tot veranderingen in een indicator van de activiteit van het autonome zenuwstelsel, "physical fitness" en enkele psychologische kenmerken (vraagstelling 1, 2 en 3) en de validering van de METs-vragenlijst (vraagstelling 4). Enkele kenmerken van deze groep zijn weergegeven in tabel 1.

Tabel 1 Gemiddelde, standaarddeviatie (SD) en range van de leeftijd, lengte, gewicht en "vet vrije massa" (VVM) van de proefpersonen (n=13)

Variabele	Gemiddelde	SD	Range
Leeftijd (jr)	31.2	3.8	27 - 40
Lengte (cm)	183.2	5.7	177 - 197
Gewicht (kg)	81.9	7.0	68 - 94
VVM (kg)	69.0	5.0	61 - 78

Uit de (honderden) sollicitanten werden door de leiding van het politiecorps in Amsterdam (op basis van anciënniteit en dergelijke) in principe 2 x 24 hoofdagenten, behorend tot de bovengenoemde leeftijdsklassen, uitgekozen; daarnaast 20 brigadiers en 4 adjudanten voor 4 respectievelijk 1 plaats in het team. Uiteindelijk namen 70 personen deel aan de selectieprocedure (sporttest, psychologische test, medische keuring).^{*} Aan deze deelnemers aan de selectieprocedure werd gevraagd de vragenlijsten voor de vijfde vraagstelling in te vullen.

4.2 Meetinstrumenten

Als meetinstrumenten werden in dit onderzoek vragenlijsten, metingen van de bloeddruk volgens Riva-Rocci met een membraanmanometer (als indicator van de activiteit van het autonome zenuwstelsel), continue registratie van de hartslag met behulp van een sporttester (dagelijks bij drie proefpersonen) en metingen van de aerobe "physical fitness" (VO₂max) gebruikt. Hierbij dienen de vragenlijsten deels ter beschrijving van de lichamelijke conditie, het activiteitenpa-

^{*} Eén deelnemende inspecteur werd door de corpsleiding aangewezen.

troon en een aantal persoonlijkheidskenmerken van de proefpersonengroep, deels ter beantwoording van enkele van de onderzoeksvraagstellingen (namelijk 3 en 5).

4.2.1 Vragenlijsten

De volgende vragenlijsten werden toegepast:

- de vragenlijst gezondheidstoestand, deze is eerder gebruikt in fase 1 van het stress-project (Pokorny et al., 1986);
- de activiteitenvragenlijst (Verschuur & Kemper, 1985) voor het vastleggen van het activiteitenpatroon waarbij het energieverbruik geschat wordt en uitgedrukt in metabole equivalenten (METs zie bijlage 2);
- Amsterdamse Biografische Vragenlijst (Wilde, 1963) - ABV - voor het vaststellen van de persoonlijkheidskenmerken neuroticisme en extraversie;
- Jenkins Activity Survey, Nederlandse bewerking (Appels, 1985) - JAS - voor het vaststellen van de mate van type A persoonlijkheid;
- Zelf Beoordelings Vragenlijst (V.d. Ploeg, 1981) - ZBV - een Nederlands-talige bewerking van de Spielberger State-Trait Anxiety Inventory, voor het meten van toestandsangst en angstdispositie;
- Utrechtse Coping Lijst (Schreurs et al., 1988) - UCL - voor het verkrijgen van informatie over de opvattingen van de proefpersonen over de wijze waarop zij zich aanpassen aan de eisen van de omgeving (gedragmatig, cognitief en emotioneel);
- vragenlijst voor de selectie van ochtend- en avondmensen (Kerkhof, 1984) - VOA;
- psychosomatische klachtenlijst voor het detecteren van marginale hyperventilatie (Grossman & De Swart, 1984) - MHV.

4.2.2 De meting van de bloeddruk

De bloeddruk werd bepaald volgens de methode van Riva-Rocci met een membraanmanometer (Speidel & Keller). De meting gebeurde volgens een 21 minuten durend gestandaardiseerd protocol waarin door twee waarnemers gelijktijdig (aan beide armen) liggend, zittend en staand de systolische en diastolische bloeddruk gemeten werd.

Dit protocol werd afgeleid uit de literatuur (Frohlich et al., 1967) en zag er als volgt uit:

- 6 minuten liggen, meting van de bloeddruk na 3 en 5 minuten vervolgens
- 6 minuten zitten, meting van de bloeddruk na 2 en 5 minuten vervolgens
- 6 minuten liggen, meting van de bloeddruk na 3 en 5 minuten

vervolgens

- 3 minuten staan, meting van de bloeddruk na 2 minuten.

Voorafgaande aan de bloeddrukmeting werd de procedure doorgesproken met de proefpersoon. De proefpersoon was gedurende de metingen passief (bewegingen kunnen de bloeddruk doen stijgen), dat hield in dat de twee waarnemers de proefpersoon hielpen bij het veranderen van de houding.

De standaard-manchet (13 x 23 cm) van de membraanmanometer werd zowel om de rechterarm als om de linkerarm aangelegd met de onderrand enkele centimeters boven de elleboogplooï, alvorens de proefpersoon ging liggen. Het kwik werd voor de eerste meting tot boven de 200 mm opgepompt. Vervolgens werd een normale bloeddrukmeting uitgevoerd met een drukafnamesnelheid van 2 à 3 mm Hg per hartslag. Het systolische punt werd bepaald aan de hand van de eerste vaattonen en het diastolische punt werd bepaald volgens de AHA-normen (Kirkendall et al., 1981) op fase V (het verdwijnen der vaattonen) en bij spontane tonen op fase IV ("muffling").

Bij elke bloeddrukbeïaling werden gelijktijdig twee metingen verricht, namelijk links en rechts. De systolische en diastolische waarde werden berekend als het gemiddelde van deze twee metingen.

4.2.3 Het meten van de maximale zuurstofopname

De beginmeting vond plaats onder verantwoordelijkheid van de bedrijfsarts van de GG & GD te Amsterdam (in het kader van de medische keuring van de proefpersonen). De eindmeting vond plaats op de Faculteit Bewegingswetenschappen.

beschrijving van de oxycon

Voor het meten van de maximale zuurstofopname werd gebruik gemaakt van de oxycon, ontwikkeld door de firma Mijnhardt, die geleend kon worden van de Faculteit der Bewegingswetenschappen van de Vrije Universiteit Amsterdam. De oxycon wordt gestuurd door een Apple-computer met programma (Oxycon Master Program: ontwikkeld door de firma Mijnhardt). De oxycon analyseert de uitgeademde lucht. De proefpersoon krijgt hiervoor een rubber mondstuk in de mond. Aan dit mondstuk zit een klep, zodat de proefpersoon verse lucht kan inademen en de uitgeademde lucht in een slang terecht komt die naar de oxycon geleid wordt. De oxycon registreert:

- tijd
- uitgeademde lucht (V_e) (l/min)
- ademfrequentie (teugen/min)
- luchtvolume per ademteug (l)
- % O_2
- % CO_2

- VO_2 -STPD (Standard Temperature, Pressure, Dry) (l/min)
- VO_2 -STPD (ml/kg/min)
- VCO_2 -STPD (l/min)
- R (respiratoir quotiënt)
- ratio van VE en VO_2
- METs (Metabolic Equivalents)

De voor de berekening van deze resultaten benodigde gegevens, namelijk het gewicht van de proefpersoon, luchtdruk en het percentage zuurstof in de lucht werden voor de start van de test ingevoerd door de proefleider. Tijdens de test werden bovengenoemde variabelen iedere halve minuut automatisch uitgeprint op de bijbehorende printer en werden de VO_2 en V_e geplot.

voorbereiding op de test

De voorbereiding van de test bestond uit de volgende punten:

- uitleggen van de test;
- anamnese-afname: deze afname bestaat uit de invulling van de vragenlijst gezondheidstoestand, ter beoordeling door de bedrijfsarts (cardiomyopathie in familie, verdenking op cardiovasculaire afwijkingen bij proefpersoon);
- omkleden;
- lengtemeting, gewichtmeting;
- elektroden voor het ECG aanbrengen (2 op borst, 1 op rug);
- rust-ECG en beluisteren van de harttonen (door de bedrijfsarts);

testprotocol

Voor de afname van de inspanningstest werd in de pretest gebruik gemaakt van de 3-stapsmethode van Astrand en Rodahl (1987); in de posttest werd dit protocol uitgebreid met een extra submaximaal stadium. Met deze test kan zeer eenvoudig accuraat en zonder een langdurige belasting voor de proefpersoon de maximale zuurstofopname bepaald worden. De test duurt ongeveer 14 minuten, bestaande uit: 3 minuten warm fietsen, 3 minuten submaximaal fietsen, 3 minuten supramaximaal fietsen en 5 minuten uitfietsen.

Dit standaardprotocol zoals beschreven door Astrand en Rodahl (1987) wordt regelmatig gebruikt bij practica en onderzoek van de Faculteit der Bewegingswetenschappen (Van Ingen Schenau, 1988).

De hartfrequentie werd continu geregistreerd met behulp van een cardi tachometer. Het ECG en het tachogram werden tijdens het fietsen continu bewaakt door een arts. Verder werd de zuurstofopname continu geregistreerd door de oxycon. Alle uitgeademde lucht werd naar de oxycon gevoerd en geanalyseerd.

Het protocol zag er als volgt uit:

- de proefpersoon fietst op een fietsergometer gedurende 3 minuten met een belasting van 100 Watt;
- (extra stadium posttest);
- met behulp van een formule (Vos & Binkhorst, 1987) wordt de maximale

- zuurstofopname (VO_2 max) aan de hand van de belasting, waarop gefietst wordt, en bijbehorende, stabiel geworden hartfrequentie geschat;
- vervolgens wordt de belasting, die nodig zou moeten zijn om deze waarde van de geschatte VO_2 max te bereiken, bepaald;
 - de proefpersoon fietst gedurende 3 minuten op een belasting van 80% van deze geschatte belasting;
 - in de laatste minuut van deze drie minuten wordt de VO_2 max opnieuw geschat (deze schatting is nauwkeuriger dan de vorige);
 - vervolgens wordt weer de belasting berekend, waarop gefietst moet worden om de laatstgenoemde geschatte VO_2 max te bereiken;
 - de belasting van de fietsergometer wordt uiteindelijk ingesteld op 110-120% van de laatst berekende belasting; de proefpersoon dient gedurende 3 minuten op deze supramaximale belasting te fietsen. Indien nodig wordt het niveau van de belasting aangepast;
 - hierna wordt gedurende 5 minuten uitgefietst op een belasting van 50 Watt. Indien de hoeveelheid uitgeademde lucht blijft stijgen bij gelijkblijvende of licht dalende zuurstofopname, waardoor het respiratoir quotiënt groter wordt dan 1.1 en de ratio van de VE en VO_2 groter wordt dan 30, wordt de testuitvoering als geslaagd beschouwd.
- De oxycon registreert de zuurstofopname per halve minuut. De uiteindelijke VO_2 max werd bepaald door het middelen van de 3 hoogste opeenvolgende waarden van de zuurstofopname.

afbrekingscriteria voor de test

Ook indien er a priori geen redenen zijn om de proefpersoon een maximale inspanningstest te onthouden, kan het voorkomen dat deze tijdens de test verschijnselen vertoont, die reden zijn om de test te stoppen, zoals:

- duidelijke pijn op de borst;
- ernstige kortademigheid;
- ernstige algemene vermoeidheid;
- onmogelijkheid de trapfrequentie te handhaven;
- abnormale bewegingen;
- duizeligheid, kramp;
- extreme bleekheid van het gezicht;
- 'blauw' worden;
- abnormaal hartfrequentieverloop.

Bij abrupt afbreken moet men de proefpersoon direct laten liggen. Indien het niet nodig is abrupt af te breken, wordt de belasting teruggebracht naar 50 Watt en dient de proefpersoon tenminste 5 minuten uit te fietsen (Vos & Binkhorst, 1987).

4.2.4 Het bepalen van het energieverbruik met behulp van hartfrequentie-registratie

de hartfrequentieregistratie

De hartfrequentie werd geregistreerd met behulp van de Sporttester PE-3000 (Polar Electro, Finland). De Sporttester berekende de gemiddelde hartfrequentie over iedere minuut en sloeg deze op in zijn geheugen. Deze gegevens werden na afloop van de hartfrequentieregistratie uitgelezen met een personal computer en werden daarna verder bewerkt. De PE-3000 blijkt een valide en betrouwbaar meetinstrument te zijn (Karvonen et al., 1984; Léger & Thivierge, 1988).

omrekening van de hartfrequentie in energieverbruik

Om de geregistreeerde hartfrequenties om te zetten in energieverbruik, werd gebruik gemaakt van de individuele relatie tussen de hartfrequentie en de zuurstofopname (HF- VO_2). Deze relatie werd voor iedere proefpersoon berekend met behulp van de gegevens van de meting van de maximale zuurstofopname. Bij iedere geregistreeerde hartfrequentie kon zodoende een zuurstofopnamewaarde worden verkregen. Deze zuurstofopnames werden omgezet in het aantal metabole equivalenten (METs) met behulp van een omrekeningstabel. Hierbij wordt het energieverbruik uitgedrukt in relatie tot het basaalmetabolisme. Alle waarden boven 4 keer het geschatte basaalmetabolisme (4 METs) werden gescoord en het gemiddelde "wekelijkse" energieverbruik boven 4 METs werd bepaald.

4.3 Procedures

4.3.1 Opzet van het onderzoek

- a. Aan het begin van de selectieprocedure werden door alle sollicitanten de psychologische en psychosomatische vragenlijsten ingevuld.
- b. Tijdens de medische keuring vond de eerste VO_2 max meting plaats.
- c. Op 4 ochtenden tussen 7.30 en 10.30 uur van de eerste week van de opleiding vonden de beginmetingen van de bloeddruk plaats.
- d. Iedere trainingsdag van de opleiding werden random drie proefpersonen geselecteerd voor een hartfrequentieregistratie.
- e. Op 3 ochtenden tussen 7.30 en 10.30 uur van de laatste week van de opleiding vonden de eindmetingen van de bloeddruk plaats. Op de laatste dag van de opleiding werd de nameting van de VO_2 max verricht en werden tevens de vragenlijsten (ZBV, UCL en de activiteitenvragenlijst) ingevuld.

4.4 Design

Het onderzoek werd met een totaal van 13 proefpersonen uitgevoerd. Het onderzoek was opgezet als een experiment met de volgende twee condities: de conditie "Begin opleiding" (pretest) en de conditie "Eind opleiding" (posttest).

Twee proefpersonen misten een fietstest en werden uitgesloten van analyse betreffende de fietstest, hartfrequentieregistratie en activiteitenvragenlijst. Twee andere proefpersonen werden uitgesloten van analyse betreffende de hartfrequentieregistratie en activiteitenvragenlijst; één proefpersoon omdat er geen hartfrequentiegegevens beschikbaar waren van "lichamelijk actieve" dagen, de andere proefpersoon vanwege het niet bereid zijn mee te werken tijdens de afname van de activiteitenvragenlijst. Eén proefpersoon deed niet mee aan de bloeddrukmetingen.

4.5 Statistische analyse

T-toetsen voor herhaalde waarnemingen (tweezijdig, overschrijdingskans van 5%) werden gebruikt om aan te tonen of er significante verschillen optraden in variabelen voor en na de opleiding.

5. RESULTATEN

5.1 Veranderingen in "physical fitness"

Gemiddelde VO₂max-waarden tijdens pre- en posttest worden weergegeven in tabel 2. Er werden geen significante verschillen gevonden tussen pre- en posttestwaarden.

Tabel 2 Gemiddelde, standaarddeviatie en range van de maximale zuurstofopname (VO₂max, in l/min) voor de gehele groep tijdens pre- en posttest (n=11)

Variabele	Pretest	Posttest	
Gemiddelde VO ₂ max	3.8	3.9	
Standaarddeviatie	0.4	0.3	NS
Range	2.9 - 4.6	3.4 - 4.5	

5.2 Het energieverbruik

Schattingen van het gemiddelde energieverbruik van de hartfrequentieregistratie en van de activiteitenvragenlijst worden weergegeven in tabel 3. Er werden geen significante verschillen gevonden.

Tabel 3 Het geschatte energieverbruik (in METs/week) van hartfrequentieregistratie (EVHF) vergeleken met het geschatte energieverbruik van de activiteitenvragenlijst (EVAV). Groepsgemiddelde, standaarddeviatie (SD) en range worden weergegeven. Een t-test voor herhaalde waarnemingen (p<0.05, tweezijdig) toonde geen significante verschillen aan. Tevens worden het aantal HF-metingen per individu en de Pearson correlatiecoëfficiënt (r) tussen EVHF en EVAV weergegeven (n=9)

Proefpersoon nummer	aantal hartfrequentie- registraties	EVHF METs/week	EVAV	
01	8	2056	2820	
02	7	1614	4333	
03	9	2427	2302	
04	9	2794	2885	
05	8	2780	2491	
06	9	3865	6420	
07	8	1351	2651	
08	8	3686	2792	
09	9	1731	1546	
gemiddelde	8.3	2478	3138	NS
standaarddeviatie	0.7	839	1349	
range	7-9	1351 - 3865	1546 - 6420	
r			0.5	

De gemiddelde standaarddeviatie bij schatting van het energieverbruik met behulp van de hartfrequentieregistratie op een en dezelfde dag was slechts 24 METs.

De tijd (minuten) die besteed is aan fysieke activiteit bepaald met de hartfrequentieregistratie (HFR) en met de activiteitenvragenlijst (AV) wordt weergegeven in tabel 4.

Het aantal minuten in de categorie: "redelijk zware fysieke activiteit" (7-10 METs) en de totale tijd van de HFR en AV verschillen niet significant van elkaar. Het aantal minuten in de lichte categorie (4-7 METs) was significant hoger bij de HFR terwijl het aantal minuten in de zware categorie (>10 METs) significant lager was bij de HFR.

Tabel 4 Het gemiddelde en de standaarddeviatie van de wekelijkse hoeveelheid tijd (minuten) die besteed is aan fysieke activiteit bepaald met de hartfrequentieregistratie (HFR) en met de activiteitenvragenlijst (AV). Tevens is een onderverdeling gemaakt per categorie (n=9)

categorie	HFR	AV	
4-7 METs	114 + 97	27 + 17	p=0.05
7-10 METs	88 + 35	83 + 104	NS
>10 METs	59 + 34	149 + 61	p=0.005

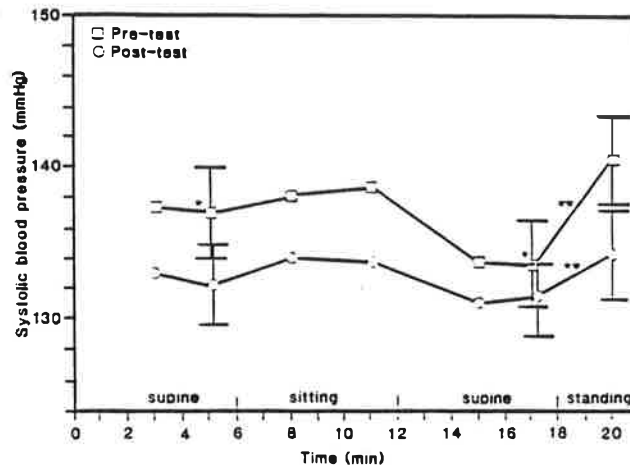
totaal	261 + 113	264 + 134	NS

5.3 De bloeddruk in verschillende houdingen

Voor het begin van het trainingsprogramma (pretest) was de gemiddelde systolische bloeddruk (SBD) na 5 minuten in liggende houding net voor het gaan zitten (137.4 + 10.4 mmHg) significant verschillend ($p < 0.05$, tweezijdig) van de SBD na 5 minuten in liggende houding net voor het gaan staan (133.5 + 9.3 mmHg). Dit was niet het geval na het trainingsprogramma (posttest).

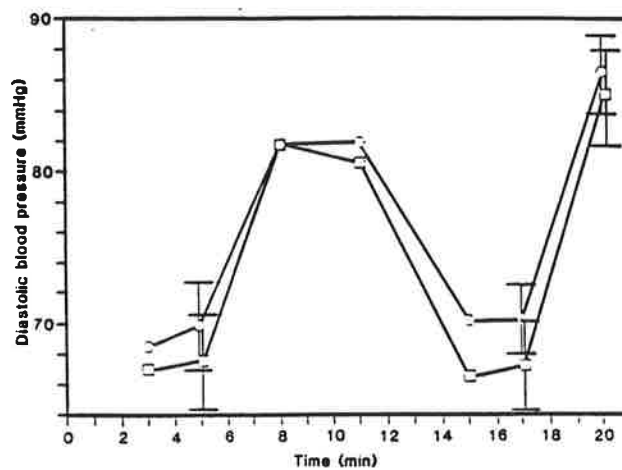
Het verschil tussen de gemiddelde SBD na 5 minuten in liggende houding net voor het gaan staan en de gemiddelde staande SBD was significant hoger tijdens de pretest (7.0 mmHg) in vergelijking met de posttest (3.1 mmHg). Figuur 1 geeft de systolische bloeddruk in de verschillende houdingen grafisch weer.

Figuur 1 Groepsgemiddelde en standaardfout van het gemiddelde betreffende de systolische bloeddruk (SBD in mmHg) voor en na het trainingsprogramma. De 7 systolische bloeddrukwaarden gemeten tijdens het 21 minuten durende protocol zijn weergegeven. Het * geeft het significante verschil ($p < 0.05$) aan tijdens de pretest tussen de gemiddelde liggende SBD net voor het gaan zitten en de gemiddelde liggende SBD net voor het gaan staan. Het dubbele ** geeft het significante verschil ($p < 0.05$) aan tussen de gemiddelde staande SBD minus de gemiddelde liggende SBD tijdens de pretest en de gemiddelde staande SBD minus de gemiddelde liggende SBD tijdens de posttest



Er werden geen significante verschillen gevonden in de diastolische bloeddruk. Figuur 2 geeft de diastolische bloeddruk in de verschillende houdingen grafisch weer.

Figuur 2 Groepsgemiddelde en standaardfout van het gemiddelde betreffende de diastolische bloeddruk (DBD in mmHg) voor en na het trainingsprogramma. De 7 diastolische bloeddrukwaarden gemeten tijdens het 21 minuten durende protocol zijn weergegeven



5.4 De vragenlijstgegevens

Een eerste opvallend resultaat van het onderzoek met de vragenlijsten was dat er bij geen van de toegepaste lijsten een verschil gevonden werd tussen de 13 geselecteerde AT-ers en de totale groep van 70 sollicitanten waaruit zij gekozen zijn. De toegepaste selectieprocedure had derhalve geen waarneembare invloed op de samenstelling van de AT-ers groep met betrekking tot de gemeten gezondheidstoestand en persoonlijkheidskenmerken.

De verdere bevindingen worden hieronder per vragenlijst apart vermeld.

vragenlijst gezondheidstoestand

Zoals te verwachten was bij deze over het algemeen jonge, sportief ingestelde populatie kwamen uit deze vragenlijsten geen aanwijzingen voor het bestaan van ziekten.

Amsterdamse Biografische Vragenlijst

Vergeleken met de beschikbare normgegevens vertoonden de AT-ers (en sollicitanten) gemiddeld een lage score op de N-schaal (31 personen een lage score, tussen de 1e en 10e percentiel; 30 een lager dan gemiddelde score, tussen de 11e en 30e percentiel; 5 personen een gemiddelde score, tussen de 31e en 70e percentiel, en 4 personen een hogere score), dus weinig aanwijzingen voor neurotische verschijnselen; daarentegen een gemiddeld hoge score op de E-schaal (2 personen een lage score, beneden de 30e percentiel, 15 personen een middelmatige score, tussen de 31e en 70e percentiel, 18 personen een hoger dan middelmatige score, tussen de 71e en 90e percentiel, en 35 personen een hoge score, boven de 90e percentiel), dus over het algemeen lijken zij zich op een extraverte manier te uiten.

Jenkins Activity Survey

Bij deze vragenlijst had 13 à 15% een score van 15 of hoger (daarbij zou men van A-type kunnen spreken) vergeleken met 34% bij een normpopulatie. Er zijn dus weinig uitgesproken A-types bij de AT-ers (en sollicitanten).

Zelf Beoordelings Vragenlijst

Deze vragenlijst werd (evenals de UCL) bij de AT-ers twee keer afgenomen: pre- en posttest, respectievelijk voor en na de opleiding; bij de totale groep sollicitanten uiteraard slechts één keer.

Bij het eerste gedeelte van deze lijst, betrekking hebbend op toestandsangst, kan vermeld worden dat de onderzochte groep een normale score vertoonde vergeleken met normgegevens. Verder dat de AT-ers bij de posttest een gemiddeld lagere score hadden dan bij de pretest.

Bij het tweede gedeelte, betrekking hebbend op angstdispositie, hadden de proefpersonen een gemiddeld lagere score (ongeveer 27) dan de normpopulatie

(ongeveer 36); bij de posttest hadden de AT-ers nog weer een lagere score dan bij de pretest.
(zie N.B. aan het eind van deze paragraaf)

Utrechtse Coping Lijst

Deze lijst kent 7 subschalen met betrekking tot verschillende soorten van coping-stijlen, te weten:

- actief aanpakken
- palliatieve reactie
- vermijden
- sociale steun zoeken
- depressief reactiepatroon
- expressie van emoties
- geruststellende gedachten

De AT-ers (en sollicitanten) hadden een gemiddeld hoge score op de schaal actief aanpakken en een lage score op de schaal depressief reactiepatroon; bij de overige schalen een scorepatroon dat niet afweek van de normgegevens. Er was bij de AT-ers geen verschil tussen pre- en posttest.

Ochtend-Avond Lijst

Bij deze lijst was de scoreverdeling geheel overeenkomstig de normgegevens, dus bij de AT-ers zijn er niet meer uitgesproken ochtend- of avondmensen dan normaal.

Psychosomatische Klachtenlijst

Hierbij hadden de onderzochte proefpersonen een gemiddeld lage score, dus weinig klachten (zie N.B.).

N.B.: De onderzoekers zijn achteraf niet zo gelukkig met de setting waarin de (pretest) vragenlijsten zijn afgenomen, namelijk de sollicitatiesituatie, met de daarbij behorende onzekerheid en dergelijke. Deze situatie zou toch de manier waarop de vragen beantwoord zijn hebben kunnen beïnvloeden en dit maakt de interpretatie van de resultaten niet eenvoudiger (bijvoorbeeld omdat mensen in een sollicitatiesituatie minder geneigd zijn om klachten te uiten, wat de lage score op de psychosomatische klachtenlijst zou kunnen verklaren). Vooral ook de vergelijking van de pre- en posttestgegevens wordt hierdoor wat moeilijk. Immers als de AT-ers aangeven dat zij zich bij de posttest (ZBV) wat minder angstig voelen dan bij de pretest kan dat zeer wel het verschil tussen de wat gespannen, onzekere selectiesituatie en de ontspannen, wat feestelijke situatie van de laatste dag weerspiegelen.

6. DISCUSSIE

6.1 De maximale zuurstofopname (VO₂max) - vraagstelling 1

Er bleek geen significant verschil te bestaan in de VO₂max voor en na de opleiding. Dit resultaat is in overeenstemming met de verwachting dat er geen trainingseffect op zou treden tijdens de opleiding. De proefpersonen waren immers voor de opleiding al goed getraind en de tijd die tijdens de opleiding aan middelmatige tot zware lichamelijke activiteit werd besteed (ongeveer 6 uur per week) was niet meer dan de proefpersonen gewend waren. De tijd die in de AT-opleiding wordt besteed aan fysieke training blijkt voldoende voor het op peil houden van de aerobe conditie. Hierbij moet aangetekend worden, dat de cursisten ook in hun vrije tijd tijdens de opleiding op eigen initiatief sportieve activiteiten ondernemen.

6.2 De bloeddrukmeting - vraagstelling 2

De verwachting was dat de proefpersonen tijdens de opleiding frequent geconfronteerd zouden worden met stress-volle situaties. Stress zou de activiteit van het sympatisch zenuwstelsel verhogen. Dit is onder andere te zien in een toename van catecholamines (Goldstein et al., 1983). Een andere methode waarmee de activiteit van het sympatisch zenuwstelsel te meten zou zijn is via het meten van bloeddrukveranderingen bij verandering van houding. Bij de overgang van liggen naar een zittende of staande houding vindt er een toename plaats in de activiteit van het sympatisch zenuwstelsel (en inhibitie van het parasympatische zenuwstelsel) (Eckberg, 1980; Victor et al., 1984; Borst & Wieling, 1985). Deze toename in de activiteit van het sympatische zenuwstelsel zou te zien zijn in een verhoging van met name de diastolische bloeddruk (Borst & Wieling, 1985). De verwachting was dat de verschillen in bloeddruk bij de houdingsveranderingen na afloop van de opleiding zouden zijn toegenomen door een toename in de activiteit van het sympatische zenuwstelsel als gevolg van frequente confrontatie met stress-volle situaties.

Uit de resultaten bleek dat het verschil tussen de liggende en staande systolische bloeddruk bij de posttest significant lager was dan bij de pretest. Hieruit zou geconcludeerd kunnen worden dat de prikkelbaarheid van het sympatisch zenuwstelsel tijdens de opleiding is afgenomen. Dit is niet in overeenstemming met de verwachtingen.

Een verklaring voor dit resultaat zou gevonden kunnen worden in het feit dat de proefpersonen de opleiding als minder stress-vol ervaren dan hun reële werksituatie voor de opleiding. Een andere verklaring zou kunnen zijn dat de proefpersonen tijdens de opleiding gewend zijn geraakt aan identieke min of meer stress-volle situaties. Door gebruik te maken van tijdens de opleiding ge-

leerde vaardigheden zouden de proefpersonen beter met deze stress-volle situaties kunnen zijn omgegaan. Dit zou betekenen dat de proefpersonen zich tijdens de opleiding enige stress-hantering zouden hebben eigen gemaakt. Gezien de opbouw en inhoud van de opleiding zoals door de onderzoekers geobserveerd en het beeld dat uit de gesprekken naar voren kwam, achten wij de eerste verklaring waarschijnlijker dan de tweede.

Wanneer bij bloeddrukmetingen in de toekomst gebruik zal worden gemaakt van hetzelfde protocol als in deze studie, dan zal het nodig zijn de proefpersonen te laten wennen aan het protocol (bijvoorbeeld door middel van een proefmeting). Daarnaast wordt continue bloeddrukmeting aanbevolen, omdat de bloeddruk fluctueert (met de ademhaling bijvoorbeeld). Wanneer bloeddruk gemeten wordt op discrete momenten (zoals in deze studie het geval was), dan worden deze fluctuaties niet opgemerkt.

6.3 Het energieverbruik - vraagstelling 4

Het geschatte energieverbruik verkregen met behulp van de activiteitenvragenlijst werd vergeleken met het geschatte energieverbruik verkregen met behulp van de hartfrequentieregistraties. Hieruit bleek dat de activiteitenvragenlijst een 20% hogere score opleverde dan de hartfrequentieregistratie-methode. Dit verschil was echter niet statistisch significant. De grote individuele verschillen in scoring geven aan dat de activiteitenvragenlijst niet geschikt is voor het vergelijken van individuen. De scoring in de verschillende METs-categorieën (intensiteitsniveau's) gaf duidelijke verschillen te zien tussen de activiteitenvragenlijst en de hartfrequentieregistratie. Dit betekent dat de activiteitenvragenlijst zoals gebruikt daarin niet zo goed differentieerde. De vragenlijst lijkt echter wel geschikt voor het door NIPG/TNO beoogde doel: het kunnen vergelijken van groepen. Daarbij moet dan in toekomstig onderzoek wel rekening worden gehouden met een overschatting van het energieverbruik bij gebruik van de activiteitenvragenlijst.

6.4 Overige vraagstellingen (3 en 5)

Vraagstelling 5 kan duidelijk beantwoord worden: er is geen verschil in psychologische kenmerken zoals met de gehanteerde vragenlijsten gemeten tussen degenen die zich voor de AT-opleiding aangemeld hadden en degenen die uiteindelijk werden toegelaten.

Bij vraagstelling 3 over het verschil tussen pretest en posttest in de beantwoording van ZBV (angstdispositie en -toestand) en UCL (copingstijl) ligt het wat moeilijker gezien de in § 5.4 genoemde problemen met pre- en posttestsituatie. Als er al een verschil is anders dan aan de situatie toe te schrijven dan zal dat waarschijnlijk niet groot zijn.

7. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Aan het eind van dit op beperkte schaal uitgevoerde pilot-onderzoek bij een opleiding voor Arrestatie-teams van de Gemeentepolitie kunnen enkele belangrijke conclusies worden getrokken, deels gebaseerd op de verkregen resultaten, deels op de ervaringen opgedaan tijdens het onderzoek, de observaties door de onderzoekers van het opleidingsgebeuren en op de met betrokkenen in de loop der tijd gevoerde gesprekken.

In de eerste plaats is het mogelijk gebleken om tijdens de opleiding diverse soorten van onderzoek te doen (vragenlijsten, fysiologische metingen, observaties) zonder daarmee de opleidings situatie te verstoren.

In de tweede plaats bleek er geen verschil in "physical fitness" gemeten voor en na de opleiding.

In de derde plaats kan voorzichtig een beeld geschetst worden van enkele persoonlijkheidskenmerken van de AT-er: weinig neurotisch, nogal extravert, geen uitgesproken A-type, geneigd tot actief problemen aanpakken, enz. Verder zijn AT-ers zoals te verwachten was in een goede lichamelijke conditie en hebben ze weinig gezondheidsproblemen.

In de vierde plaats hebben de onderzoekers een aantal ervaringen in de praktijk opgedaan waarmee in toekomstig onderzoek rekening gehouden kan worden: bij fysiologische metingen een proef- of trainingsmeting houden om gewenningsproblemen zoals bij de pretestbloeddrukmeting te voorkomen, aandacht voor de setting waarin vragenlijsten worden afgenomen, de eigenschappen van de activiteitenvragenlijst, enz.

In de vijfde plaats moeten vraagtekens gezet worden bij de training in copingstrategieën tijdens de opleiding. De onderzoeksresultaten zijn hierover niet eenduidig, maar dit pilot-onderzoek was dan ook zeer beperkt van opzet en wat de vragenlijstgegevens betreft in dit opzicht niet goed te interpreteren. Toch kunnen wij ons niet aan de indruk onttrekken dat er in de opleiding wel veel aandacht besteed wordt aan fysieke stressoren, zware opdrachten, invloed van vermoeidheid enz., maar veel minder aan een meer experimenteel-psychologische aanpak bij de training in stress-hantering.

Zoals in hoofdstuk 1 vermeld gaan de gedachten over toekomstig onderzoek langs twee lijnen, te weten de opleiding AT en het functioneren van AT-ers in de praktijk. Er zijn nu twee pilot-onderzoeken afgesloten, te weten bij AT-ers van de Rijkspolitie in de praktijk (Andries et al., 1988) en dit onderzoek bij een opleiding van AT-ers van de Gemeentepolitie. Er blijken zowel in de prak-

tijk als in de opleiding verschillende vormen van onderzoek mogelijk en wenselijk.

Wij menen dat het nu tijd is dat de onderzoekers met alle betrokkenen van zowel de Gemeentepolitie als mogelijk ook de Rijkspolitie gaan overleggen over een onderzoeksplan: wat zijn de voor de politie belangrijke vraagstellingen, wat zijn daarbij de prioriteiten, wat zijn de soorten onderzoek die daarvoor het meest geschikt zijn en waar, bij wie en wanneer moet dat uitgevoerd worden? Dit zou moeten leiden tot een geïntegreerd plan van aanpak voor de langere termijn.

LITERATUUR

- ANDRIES, F., V. BLUM & A.A.F. BROUWERS. Arrestatieteams Rijkspolitie; Vooronderzoek naar aspecten van fysieke en mentale belasting. NIPG/TNO, 1988.
- APPELS, A. Jenkins Activity Survey, Nederlandstalige bewerking. Lisse, Swets & Zeitlinger, 1985.
- ASTRAND, J. & K. RODAHL. Textbook of workphysiology. New York, Mc-Graw-Hill, 1987.
- BORST, C. & W. WIELING. Plotseling opstaan: fysiologie en klinische betekenis van de acute cardiovasculaire gevolgen. Ned.T.Geneeskd. 129 (1985) 4: 156-60
- ECKBERG, D.L. Parasympathetic cardiovascular control in human disease: a critical review of methods and results. Am.J.Physiol. 239 (1980) H581-H593 (Heart Circ.Physiol. 8)
- FRESEN, T., H. MAUSER, S. SIJM & J.W. VAN DER HOFSTEDÉ. Physical fitness en fysiologische reactiviteit op standaard taken. Leiden, NIPG/TNO, 1988 (voorlopig rapport)
- FROHLICH, E.D., R.C. TARAZI, M. ULRYCH et al. Tilt test for investigating a neural component in hypertension. Circulation 36 (1967) 387-93
- GOLDSTEIN, S.D., R. McCARTY, R.J. POLINSKY & I.J. KOPIN. Relationship between plasma norepinephrine and sympathetic neural activity. Hypertension 5 (1983) 4: 552-9
- GROSSMAN, P. & J.C.G. DE SWART. Diagnosis of hyperventilation syndrome on the basis of reported complaints. J. Psychosom. Res. 28 (1984) 97-104.
- INGEN SCHENAU, G.J. VAN. Supramaximal test results of male and female speed skaters with particular references to methodological problems. Eur. J. Appl. Physiol. 57 (1988) 6-9.
- KARVONEN, J., J. CHAWALBINSKA-MONETA & S. SAYNAJAKANGAS. Comparison of heart rates measured by ECG and microcomputer. Physiol.Sportsmed. 12 (1984) 6: 65-9
- KERKHOF, G.A. Een Nederlandse vragenlijst voor de selectie van ochtend- en avondmensen. Nederl. Tijdschr. Psychol. 39 (1984) 281-294.
- KIRKENDALL, W.M., M. FEINLEIB, E.D. FREIS & A.L. MARK. Recommendations for human blood pressure determination by sphygmomanometers. Hypertension 3 (1981) 509A-519A.
- LÉGER, L. & M. THIVIERGE. Heart rate monitors: Validity, stability, and functionality. Physiol.Sportsmed. 16 (1988) 5: 16-22
- PLOEG, H.M. VAN DER, P.B. DEFARES & C.D. SPIELBERGER. Handleiding bij de Zelf-beoordelings Vragenlijst. Een nederlandstalige bewerking van de Spielberger State-Trait Anxiety Inventory. Lisse, Swets & Zeitlinger, 1981.
- POKORNY, M.L.I., C.H.J.M. OPMEER, J.W. VAN DER HOFSTEDÉ, B.W. HYNDMAN & F.M. KRAMER. Vaststelling van vroege gezondheidseffecten van stress en opsporing van risicogroepen met behulp van provocatietests. Eerste fase. Leiden, NIPG/TNO, 1986.
- OPMEER, C.H.J.M., J.W. VAN DER HOFSTEDÉ, B.W. HYNDMAN, F.M. KRAMER & M.L.I. POKORNY. Vaststelling van vroege gezondheidseffecten van stress en opsporing van risicogroepen met behulp van provocatietests. Tweede fase; deelproject 2. Leiden, NIPG/TNO, 1987.
- SCHREURS, P.J.G., G. VAN DER WILLIGE, B. TELLEGEN & J.F. BROSSCHOT. De Utrechtse Coping Lijst: UCL. Omgaan met problemen en gebeurtenissen. Handleiding. Lisse, Swets & Zeitlinger, 1988.
- VERSCHUUR, R. & H.C.G. KEMPER. Habitual Physical Activity. Med. Sport Sci. 20 (1985) 56-65.

VICTOR, R., D. WEIPERT & D. SHAPIRO. Voluntary control of systolic blood pressure during postural change. *Psychophysiol.* 21 (1984) 6: 673-82

VOS, J.A. & R.A. BINKHORST. *Fietsergometrie bij de begeleiding van training.* Lochem, de Tijdstroom, 1987.

WILDE, G.J.S. *Neurotische labiliteit gemeten volgens de vragenlijstmethode.* Amsterdam, F. van Rossum, 1963.

BIJLAGEN

Biilage 1 Stageverslag

Roger Coert
Pauline Jansen
Gerard van der Poel
Jannie Spijker

**VALIDATION OF A QUESTIONNAIRE INTERVIEW FOR THE ASSESS-
MENT OF DAILY PHYSICAL ACTIVITY AND MEASUREMENT OF
BLOOD PRESSURE REACTIVITY IN POLICE "ARREST TEAMS"**

Free University of Amsterdam
TNO Institute of Preventive Health Care
Amsterdam/Leiden
August 1989

**VALIDATION OF A QUESTIONNAIRE INTERVIEW FOR THE ASSESS-
MENT OF DAILY PHYSICAL ACTIVITY AND MEASUREMENT OF
BLOOD PRESSURE REACTIVITY IN POLICE "ARREST TEAMS"***

Tutors:

Dick H.J. Blom

TNO Institute of Preventive Health Care

Han C.G. Kemper

Free University of Amsterdam

* This study is carried out by the TNO Institute of Preventive Health Care (NIPG/TNO), which was contacted by the training centre for police "arrest teams". This research institute is active in the area of work and stress and is developing, among others, a test series for measuring physiological reactivity.

CONTENTS

	page
1. INTRODUCTION	33
1.1 The questionnaire interview	33
1.2 The blood pressure measurement	33
2. METHODS	35
2.1 Subjects	35
2.2 Experimental design	35
2.3 Measurements	36
2.4 Calculations and statistical analysis	37
3. RESULTS	38
3.1 Differences in maximal oxygen uptake	38
3.2 Estimates of energy expenditure from heart rate recording and questionnaire interview	38
3.3 Individual variation in estimated energy expenditure from HRR on the same day	39
3.4 Comparison of time spent on physical activity from HRR and questionnaire interview	39
3.5 Differences in blood pressure at different postural positions	40
4. DISCUSSION	43
4.1 Maximal oxygen uptake	43
4.2 Comparison of the scores from the activity questionnaire interview (QI) with estimated energy expenditure by means of daily heart rate recordings (HRR)	43
4.3 Blood pressure measurement	45
5. CONCLUSIONS	47
REFERENCES	49
APPENDICES	51

1. INTRODUCTION

This study took place on the initiative of the training centre for special "arrest teams" of the Dutch metropolitan police.

The work of such teams is considered to be highly stressful and might possibly cause health problems in the long run. This is a pilot study to test two instruments which will be used in future stress research on police "arrest teams" next to the already developed test series for measuring physiological reactivity. The two instruments are:

1. an activity questionnaire interview;
2. measurement of blood pressure when changing postural positions.

Physically active people show less physiological reactivity to standard tasks (Fresen et al., 1988). The activity questionnaire interview will be used to distinguish between active and less active persons.

The blood pressure measurement might be an indicator of physiological reactivity, more specifically, of sympathetic nervous system reactivity.

1.1 The questionnaire interview

Verschuur and Kemper (1985a) developed a standardized activity questionnaire interview in order to estimate daily energy expenditure in teenagers. The reliability and validity of this questionnaire interview has not been thoroughly established yet. The test-retest reliability was calculated and varied from 0.52 to 0.82 (Verschuur & Kemper, 1985b). The correlation between the interview scores and other activity measurements such as 48 hours heart rate measurement and 4 days pedometerscores was low (Kemper et al., 1983). No other studies concerning the validity and reliability of the questionnaire interview were found.

In this study the activity questionnaire interview is validated by means of comparing energy expenditure estimated from interview scores in a group of males with energy expenditure estimated from daily heart rate recordings of a sample from the same group. To estimate energy expenditure from heart rate the individual heart rate/oxygen uptake (HR-VO₂) relationship and maximal oxygen uptake (VO₂max) were derived from a bicycle ergometer test. The VO₂max was measured before and after the 8 week training program. Because the subjects were well trained and the physical load of the program was not too high, the VO₂max was not expected to change during the training program.

1.2 The blood pressure measurement

Changing postural positions (from a supine to a sitting position and from a supine to a standing position) increases the activity of the sympathetic nervous

system (Eckberg, 1980; Victor et al., 1984; Borst & Wieling, 1985). This increase in the activity of the sympathetic nervous system when changing postural positions is demonstrated by an increase in (especially diastolic) blood pressure (Borst & Wieling, 1985). The adjustment of the blood pressure after the change from a supine to a sitting position, as well as from a supine to a standing position, can therefore be an indicator of changes in the excitability of the sympathetic nervous system.

Stress is thought to enhance the excitability of the sympathetic nervous system as shown by an increase in catecholamines (Goldstein et al., 1983). During the training program the subjects were expected to be frequently confronted with stressful situations. Therefore the differences in blood pressure between different postural positions might be increased after the training program. On the other hand, the subjects might get accustomed to identical stressful situations during the training program and might better cope with them using the skills learned during the training program. This might have an effect on sympathetic excitability and therefore on adjustment of blood pressure.

The purposes of this study are:

1. to compare the scores from the activity questionnaire interview (QI) with estimated energy expenditure by means of daily heart rate recording (HRR);
2. to examine the differences in VO_2max before and after the training program;
3. to examine the differences in adjustment of blood pressure just after changing postural positions before and after the training program.

2. METHODS

2.1 Subjects

Characteristics of the thirteen healthy active male subjects who participated in this study are given in table 1. Lean body mass was calculated from the sum of four skinfold thicknesses (Durnin & Womersley, 1967).

Table 1 Mean, standard deviation (SD) and range of age, height, weight and lean body mass (LBM) of the subjects (n=13)

variable	mean	SD	range
age (years)	31.2	3.8	27-40
height (cm)	183.2	5.7	177-197
weight (kg)	81.9	7.0	68-94
LBM (kg)	69.0	5.0	61-78

All subjects are experienced policemen in service with the metropolitan police of Amsterdam from 6 to 15 years and are enrolled in a 8-week training program for a special "arrest unit".

Two subjects missed (one of) the exercise tests and were excluded from analysis with regard to the exercise test, heart rate recordings and questionnaire interview. Two other subjects were also excluded from analysis concerning heart rate recordings and questionnaire interview: one subject because of no heart rate data of "physically active" days, and the other because of unwillingness to cooperate during the questionnaire interview. One subject did not participate in the blood pressure measurements.

2.2 Experimental design

All subjects were measured just before the beginning (pre-test) and at the end of the training program (post-test), as follows:

1. a bicycle ergometer exercise test to derive the VO_2 max and the individual HR- VO_2 relationship;
2. a standardized protocol for measurements of blood pressure (adjustments) at rest, lasting 21 minutes (appendix 1).

On every training day during the 8 week training program a sample of three subjects was selected for continuous HR-measurements. These subjects were also observed by one of the experimenters. The aim of this observation was:

- a. to measure the actual time the subjects were physically active, and
- b. to determine the origin of abnormal HR-values.

At the end of the training program an activity questionnaire interview was administered once.

2.3 Measurements

During the bicycle ergometer tests oxygen uptake was measured every 30 seconds by an Oxycon 4 (Mijnhardt) gas analyser and heart rate was recorded continuously. For the pre-test a 12 minutes protocol (Åstrand & Rodahl, 1986) was used. In the post-test one submaximal stage (of 3 minutes at 150 Watt) was added to the pre-test protocol in order to get more data points to calculate the individual HR-VO₂ regression equations.

When a difference between the two regression equations is found, this is thought to be the result of the difference between the two protocols, since no training effect on physical fitness and no change in VO₂max is expected. The HR-VO₂ relationship from the post-test will be used for determination of the energy expenditure from daily HR-recording when the two regression lines differ significantly and no change in VO₂max is found.

VO₂max was calculated as the mean of the three consecutive highest VO₂-values of a test.

Blood pressure was measured between 7.30-10.30 a.m. by two experimenters simultaneously (one at each arm) using the Riva-Rocci method and membrane pressure gauges with standard sized cuffs (Speidel & Keller). Systolic blood pressure was measured at the onset of the first vascular tone. Diastolic blood pressure was measured according to the AHA-norms at phase V (Kirkendall et al., 1981). Coffee and/or physical activity were not allowed before the measurements.

The HR during the training days was recorded with the sport-tester PE-3000 (Polar Electro, Finland). The sport-tester calculated mean HR over every minute and stored this value in memory for later processing. The PE-3000 has been reported to be a valid and reliable instrument (Karvonen et al., 1984; Léger & Thivierge, 1988). The HR-data were compared to the nature of the observed activities. Clearly biased or lacking data were treated according to criteria for accepting and/or correcting the data for further use (see appendix 2).

In general a HR-registration (HRR) began at 8.00 a.m. and ended at 6.00 p.m. Since three subjects were measured each training day for eight weeks (36 training days), a total of 108 HRR were made.

In the questionnaire interview the energy expenditure was expressed as multiples of the basal metabolic rate (Metabolic Equivalent = METs). The interview scores were limited to activities with a minimal duration of five minutes and a minimal intensity level of four times the estimated basal metabolic rate (4 METs). The scored activities were subdivided into three levels of intensity: light (4-7 METs), medium heavy (7-10 METs) and heavy (>10 METs). The interview, which was administered once at the end of the training program, collected the average weekly time spent over the previous two months (the training period) in each of the three activity categories. The interview scores from the activity questionnaire interview were processed according to Verschuur and Kemper (1985a) (see appendix 3 and 4).

HR-recordings and interview-scores were compared for activities that were part of the trainingprogram. Leisure time activities during the evenings and activities during the weekends were not included.

2.4 Calculations and statistical analysis

The individual HR-VO₂ regression lines were calculated by means of the least square method (De Jonge, 1960). This relationship was used to predict VO₂ from the recorded HR during the training days. All values above 4 times the estimated basal metabolic rate (1 MET = 4.6 ml O₂/LBM.min) were scored and mean weekly energy expenditure for the whole group was calculated.

T-tests for repeated samples were used to detect differences between relevant variables. The level of significance used was 0.05. Pearsons' correlation (r) was used for calculating correlations.

3. RESULTS

3.1 Differences in maximal oxygen uptake

Mean VO_2max values on pre- and post-test are listed in table 2. A t-test for repeated measures revealed no significant differences between pre- and post-test.

Table 2 Group mean, standard deviation (SD) and range of maximal oxygen uptake (VO_2max , l/min.) on pre- and post-test (n=11)

	pre-test	post-test	p
mean VO_2max	3.8	3.9	
SD	0.4	0.3	ns
range	2.9-4.6	3.4-4.5	

The HR- VO_2 regression equations calculated with data from the exercise tests differ significantly ($p < 0.05$, two tailed) between the beginning and end of the training as shown in table 3. The HR- VO_2 relationship determined by the second bicycle test was therefore used for the determination of the energy expenditure from daily HR recordings.

Table 3 Slope and constant of the HR- VO_2 regression equations with standard deviations for the whole group (n=11) on pre- and post-test

	pre-test	post-test	p
slope	0.0307 ± 0.0037	0.0370 ± 0.0051	0.01
constant	-1.8245 ± 0.0402	-2.3456 ± 0.3958	0.05

3.2 Estimates of energy expenditure from heart rate recording and questionnaire interview

Estimates of mean weekly energy expenditure from the heart rate recordings and from the activity questionnaire interview are presented in table 4. No significant difference was found.

Table 4 Estimated energy expenditure (in METs/week) from heart rate registration (EEHR) compared to estimated energy expenditure from the activity questionnaire interview (EEQI). Group mean, standard deviation (SD) and range are given. A t-test for repeated measures ($p < 0.05$, two tailed) revealed no significant differences. Also given are the number of HR-measurements per individual and the Pearson correlation coefficient (r) between EEHR and EEQI ($n=9$)

subject number	number of HR-measurements	EEHR METs/week	EEQI METs/week	p
01.	8	2056	2820	
02.	7	1614	4333	
03.	9	2427	2302	
04.	9	2794	2885	
05.	8	2780	2491	
06.	9	3865	6420	
07.	8	1351	2651	
08.	8	3686	2792	
09.	9	1731	1546	

mean	8.3	2478	3138	ns
SD	0.7	839	1349	
range	7-9	1351-3865	1546-6420	
r			0.5	

3.3 Individual variation in estimated energy expenditure from HRR on the same day

The mean standard deviation of estimated energy expenditure with the HRR-method between subjects on the same day was found to be 24 METs.

3.4 Comparison of time spent on physical activity from HRR and questionnaire interview

Time spent on physical activity from heart rate registration (HRR) and activity questionnaire interview (QI) are compared in table 5. The duration of medium heavy activity (7-10 METs) and the total duration from HRR and QI were not significantly different. The duration of light activity (4-7 METs) was significantly higher for HRR while the duration of heavy activity (>10 METs) was significantly higher for the QI.

Table 5 Mean and standard deviation of weekly time (minutes) spent on physical activity with HR-registration (HRR) and activity questionnaire interview (QI). A distinction is made between different intensity levels (n=9)

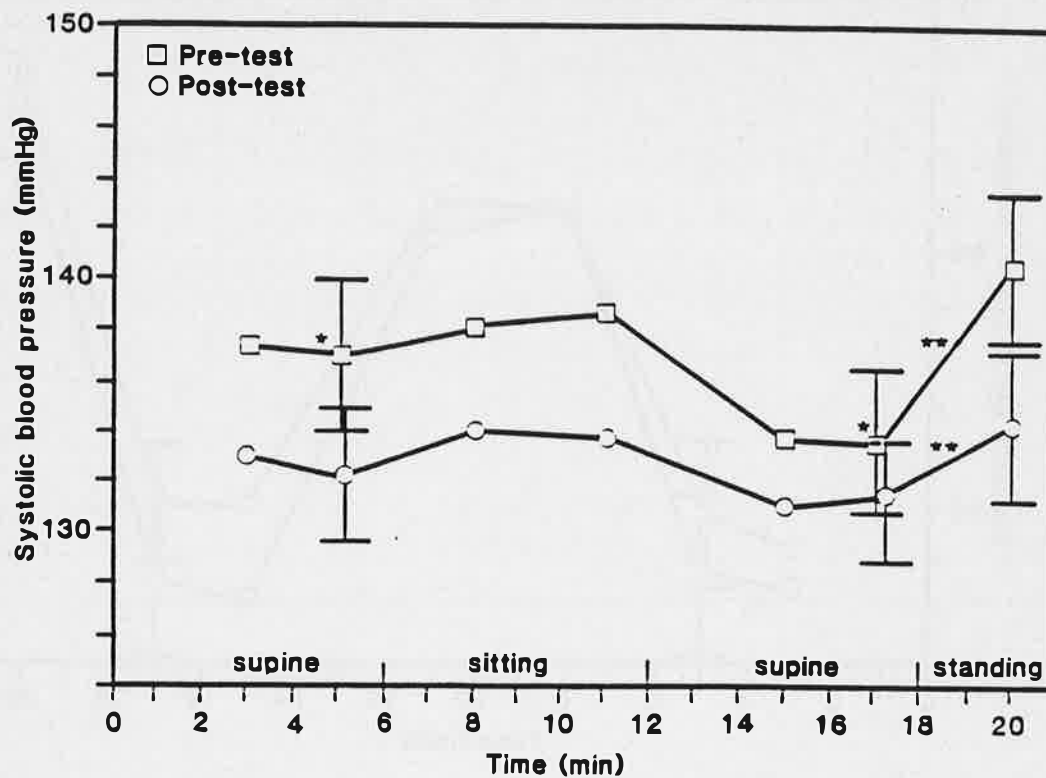
activities	HRR	QI	p
4- 7 METs	114 ± 97	27 ± 17	p = 0.05
7-10 METs	88 ± 35	83 ± 104	ns
> 10 METs	59 ± 34	149 ± 61	p = 0.005
total (minutes)	261 ± 113	264 ± 134	ns

3.5 Differences in blood pressure at different postural positions

At the beginning of the training program (pre-test) mean systolic blood pressure (SBP) after 5 minutes in supine position just before sitting (137.4 ± 10.4 mmHg) differed significantly ($p < 0.05$, two-tailed) from the SBP after 5 minutes in supine position just before standing (133.5 ± 9.3 mmHg). This was not the case at the end of the training program (post-test). This is shown in figure 1.

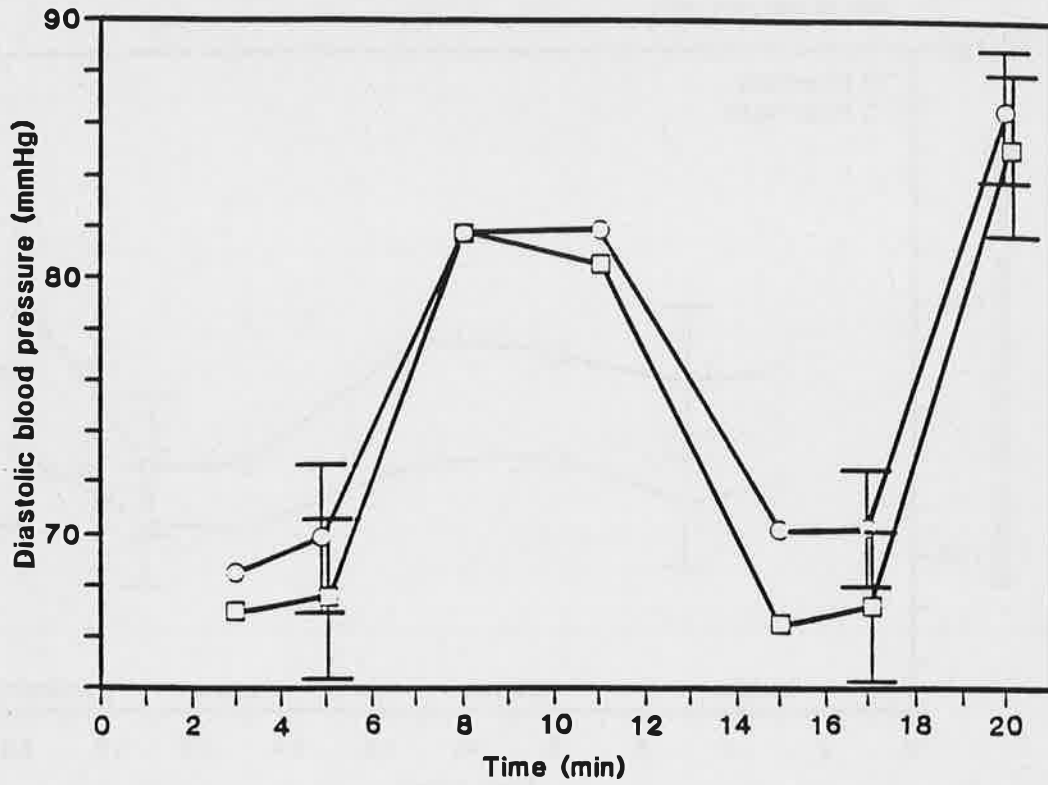
The difference between mean SBP after 5 minutes in supine position just before standing and mean standing SBP was significantly ($p < 0.05$, two-tailed) higher at the pretest (7.0 mmHg) compared to the posttest (3.1 mmHg) (see figure 1).

Figure 1 Group mean and standard error of the mean systolic blood pressure (SBP in mmHg) before and after the training program. The 7 measurements during the 21 minutes lasting protocol are shown. * denotes a significant difference ($p < 0.05$) at the pre-test between supine SBP just before sitting and mean supine SBP just before standing. ** denotes a significant difference ($p < 0.05$) between mean standing SBP minus mean supine SBP at the pre-test and mean standing SBP minus supine SBP at the post-test



No significant differences were found in diastolic blood pressure (see figure 2).

Figure 2 Group mean and standard error of the mean diastolic blood pressure in mmHg before and after the training program. The 7 measurements during the 21 minutes lasting protocol are shown



4. DISCUSSION

4.1 Maximal oxygen uptake

The VO_{2max} did not differ between the beginning and end of the training program. A training effect was not to be expected since the subjects were already well trained and the time spent on physical activity during the training program (± 6 hours/week) was not more than "normal", as reported by the subjects.

4.2 Comparison of the scores from the activity questionnaire interview (QI) with estimated energy expenditure by means of daily heart rate recordings (HRR)

The difference between mean METs-score obtained by the HRR-method and the score obtained by the QI is rather large. The mean QI-score is 660 METs/week higher than the estimated energy expenditure with the HRR-method. At the same time the correlation between the two methods is rather low ($r=0.5$). This indicates a difference between the methods. The difference in METs-score is not statistically significant though. This is most likely due to the large standard deviations of both methods. Since all subjects participated in exactly the same training program large individual differences were not to be expected.

The large SD of the HRR-method is mostly due to the vast differences in activity between the training days. Since there were only a few very "physically active" days during the training program, the influence of being measured on one or more of these days is very large and created large individual differences due to the fact that every subject was measured between only 7-9 times. The individual variation between subjects on the same day was found to be rather low ($SD=24$ METs). This means that when all subjects would have been measured on all training days the estimated weekly mean energy expenditure for the group would probably be about the same but the variation between the subjects would be much smaller.

The large SD of the QI method is striking because all subjects were supposed to be equally physically active. Wallace and McKenzie (1985) and Sallis et al. (1985) found memory to be a very important source of individual variation when working with activity questionnaires.

In this study it was found that on the average the total weekly time spent on physical activity was only 3 minutes higher with the QI than with the HRR-method. This difference was not statistically significant.

This means that the difference between HRR and QI is probably not caused by the fact that the subjects overestimated the total time spent on physical activity at the QI.

The intensity of the physical activity expressed by the time spent in the different METs categories differs significantly between HRR and QI in two of the three categories. The QI-method gives a lower score in the light activity category (4-7 METs) and a higher score in the heavy activity category (>10 METs) than the HRR-method. This overestimation of time spent on heavy activities by a QI was also found by Taylor et al. (1984) and Sallis et al. (1985).

The underestimation of the light category and the overestimation of the heavy category by the QI compared to the HRR might be the result of an overestimation of the intensity of all activities by the QI. A part of the activities that should be scored as light are probably scored as medium heavy and a part of the activities that should be scored as medium heavy are probably scored as heavy.

The overestimation of the intensity of reported activities with the QI might be at least partly explained by the fact that the actual intensity of a certain activity is not constant during a certain time period. This means that for instance one hour of boxing consists of 40 minutes at an intensity level of >10 METs and 20 minutes at 7-10 METs. The QI used in the present study does not accurately differentiate between levels of intensity within one activity. One hour of boxing is usually scored as 60 minutes at an intensity level of >10 METs. Subjects are not asked and are probably not able to recall differences in intensity within one activity period or training in the past in such great detail. The actual intensity of the activities mentioned by the subjects during the interview is therefore not accurately scored.

This problem is inherent to the fact that the QI covers a time period of two months. The use of a more differentiating instrument such as an activity diary kept by the subjects could result in a more valid score.

In the literature activity diaries are compared to questionnaires for periods of no longer than one week (Baranowski et al., 1984; Dishman & Steinhardt, 1988). A comparison between a longer time period of the QI as used in the present study and an activity diary as developed very recently by NIPG/TNO is recommended for the future.

An activity diary needs more time and effort from the subjects than a QI. The great advantages of a QI are its cheapness and relatively easy administration (Verschuur, 1980). The purpose of the use of the QI and the demanded accuracy must be considered before use.

In the present study the subjects constitute a quite homogeneous group and were supposed to be equal physically active. QI-scores were therefore thought to be quite similar. Nevertheless, large individual differences (large SD) in QI-scores were found. This means that two equally active subjects can differ largely in QI-score. This justifies the conclusion that the questionnaire interview cannot be used to compare individuals. This is in accordance with Wallace and McKenzie (1985) and Kalkwarf et al. (1989).

When the QI is used to compare less homogeneous groups the individual variation will probably be even larger than in this study. Therefore it will be more difficult to find a difference in energy expenditure between such groups. Nevertheless the activity questionnaire interview might be used to distinguish between homogeneous groups which differ considerably in physical activity.

Considering the results of the present study, the QI overestimates the energy expenditure by 20% compared to the HRR. In future research on police arrest teams an overestimation of energy expenditure might be expected when using the QI.

4.3 Blood pressure measurement

The results of the present study indicate that changing postural positions had a greater impact on diastolic blood pressure than on systolic blood pressure. This is in accordance with Borst and Wieling (1985). No significant differences though were found in diastolic blood pressure between pre- and post-test.

At the pre-test the mean systolic blood pressure (SBP) after 5 minutes in supine position just before sitting was significantly higher than mean SBP after 5 minutes in supine position just before standing. This was not the case at the post-test.

The higher mean supine SBP at the beginning of the pre-test measurement might be explained by the subjects feeling somewhat awkward. It was the first time the subjects underwent these measurements ("novelty" effect). The lower pulse pressure (SBP minus DBP) in supine position at the beginning of the post-test measurement compared to the pre-test could be an illustration of a "testing" effect. The higher mean supine SBP at the beginning of the pre-test implied that it was not possible to compare blood pressure in supine position with blood pressure in sitting position before and after the training program.

Blood pressure in supine position before standing at the pre-test is thought to be less influenced by a "novelty" effect. This is indicated by the lower supine SBP before standing compared to the supine SBP before sitting at the pre-test. Supine SBP before standing at the pre-test does not differ significantly from supine SBP before sitting and standing at the post-test. Blood pressure in supine position can therefore be compared to blood pressure in standing position before and after the training program. The results of the present study indicated that the difference between mean supine SBP and mean standing SBP was significantly higher at the pre-test compared to the post-test. This is not in accordance with the expectations.

The subjects were expected to be frequently confronted with stressful situations during the training program. Stress is thought to enhance the excitability of the sympathetic nervous system, which could be demonstrated by increased differences in blood pressure between different postural positions after the

training program. The significantly smaller difference between mean supine SBP and mean standing SBP at the post-test compared to the pre-test is therefore a contradicting result.

An explanation for this result might be found in the fact that the subjects experienced the training program as less stressful than their work situation before the training program. It is also possible the subjects became accustomed to identical stressful situations during the training program. By using skills learned during the training program the subjects could have coped better with these stressful situations.

When the same protocol as used in the present study will be used for blood pressure measurement during postural positions in future studies, it will be necessary to acquaint the subjects with the protocol. At the same time continuous blood pressure measurement is recommended, because blood pressure is fluctuating (with breathing, for instance). When blood pressure is measured at discrete moments (as in the present study), these fluctuations are not accounted for.

It is also recommended to compare such blood pressure measurements with a test series for measuring physiological reactivity (as is being developed by NIPG/TNO) in order to establish whether a difference in blood pressure after changing postural positions is indeed a reliable indicator of the excitability of the sympathetic nervous system.

5. CONCLUSIONS

Since this was a pilot study to test the usefulness of two instruments the following conclusions are given.

The activity questionnaire interview overestimates the energy expenditure of police arrest teams in training by 20%. This overestimation was not statistically significant though. The overestimation is partly due to the fact that the QI is hardly able to differentiate within an activity period. A study to compare this activity QI with the results from an activity diary is therefore recommended. Nevertheless, the QI might be useful to distinguish between homogeneous groups with considerably different activity levels.

The difference between supine and standing systolic blood pressure was smaller after the training program compared to before. This indicates that the excitability of the sympathetic nervous system of the subjects might have decreased during the training program. It was not possible to compare blood pressure in supine position with blood pressure in sitting position. This was due to the fact that the subjects were not yet accustomed to the protocol at the pre-test. In future, it will therefore be necessary to better acquaint the subjects with the protocol used for blood pressure measurement.

It is also recommended to use continuous blood pressure registration and to compare blood pressure differences during postural change with other measurements of physiological reactivity.

REFERENCES

- ASTRAND, P.O. & K. RODAHL. Textbook of work physiology. New York, McGraw-Hill, 1986.
- BARANOWSKI, T., R.J. DWORKIN, C.J. CIESLIK, P. HOOKS, D.R. CLEARMAN, L. RAY, L.K. DUNN & P.R. NADER. Reliability and validity of self report of aerobic activity: family health project. *Res.Quart.Exercise & Sport* 55 (1984) 4: 309-17
- BORST, C. & W. WIELING. Plotseling opstaan: fysiologie en klinische betekenis van de acute cardiovasculaire gevolgen. *Ned.T.Geneeskd.* 129 (1985) 4: 156-60
- DISHMAN, R.K. & M. STEINHARDT. Reliability and concurrent validity for a 7-d recall of physical activity in college students. *Med.Sci.Sports & Exercise* 20 (1988) 1: 14-25
- DURNIN, J.V.G.A. & M.M. WOMERSLEY. Body fat assessed from total body density and estimation from skinfold thickness. *Brit.J.Nutrition* 32 (1974) 77-97
- ECKBERG, D.L. Parasympathetic cardiovascular control in human disease: a critical review of methods and results. *Am.J.Physiol.* 239 (1980) H581-H593 (*Heart Circ.Physiol.* 8)
- FRESEN, T., H. MAUSER, S. SIJM & J.W. VAN DER HOFSTEDÉ. Physical fitness en fysiologische reactiviteit op standaard taken. Leiden, NIPG/TNO, 1988.
- GOLDSTEIN, S.D., R. McCARTY, R.J. POLINSKY & I.J. KOPIN. Relationship between plasma norepinephrine and sympathetic neural activity. *Hypertension* 5 (1983) 4: 552-9
- JONGE, H. DE. Inleiding tot de medische statistiek, dl. II. Leiden, NIPG/TNO, 1960.
- KALKWARF, H.J., J.D. HAAS, A.Z. BELKO, R.C. ROACH & D.A. ROE. Accuracy of heart-rate monitoring and activity diaries for estimating energy expenditure. *Am.J.Clin.Nutr.* 49 (1989) 37-43
- KARVONEN, J., J. CHAWALBINSKA-MONETA & S. SAYNAJAKANGAS. Comparison of heart rates measured by ECG and microcomputer. *Physiol.Sportsmed.* 12 (1984) 6: 65-9
- KEMPER, H.C.G., H. DEKKER, G. OOTJERS, B. POST, J.W. RITMEESTER, J. SNEL, P.G. SPLINGER, L. STORM-VAN ESSEN & R. VERSCHUUR. Growth and health of teenagers. Report to the Dutch Prevention Fund, the Foundation for Educational Research and the Dutch Heart Foundation. Amsterdam, Free University, 1983.
- KIRKENDALL, W.M., M. FEINLEIB, E.D. FREIS & A.L. MARK. Recommendations for human blood pressure determination by sphygmomanometers. *Hypertension* 3 (1981) 509a-19a
- LÉGER, L. & M. THIVIERGE. Heart rate monitors: Validity, stability, and functionality. *Physiol.Sportsmed.* 16 (1988) 5: 16-22
- SALLIS, J.F., W.L. HASKELL, P.D. WOOD, S.P. FORTMAN, T. ROGERS, S.N. BLAIR & R.S. Paffenbarger. Physical activity assessment methodology in the five-city project. *Am.J.Epidemiol.* 121 (1985) 1: 91-106
- TAYLOR, C.B., T. COFFEY, K. BERRA, R. IAFFALDANO, K. CASEY & W.L. HASKELL. Seven-day activity and self-report compared to a direct measure of physical activity. *Am.J.Epidemiol.* 120 (1984) 6: 818-24
- VERSCHUUR, R. Methoden ter bepaling van de dagelijkse lichamelijke activiteit. *Geneeskunde & Sport* 13 (1980) 1: 9-13
- VERSCHUUR, R. & H.C.G. KEMPER. Habitual physical activity. In: H.C.G. Kemper (ed.). Growth, health and fitness of teenagers. *Med.Sport Sci.* 20 (1985a) 56-65
- VERSCHUUR, R. & H.C.G. KEMPER. The pattern of daily physical activity. In: H.C.G. Kemper (ed.). Growth, health and fitness of teenagers. *Med.Sport Sci.* 20 (1985b) 169-86

VICTOR, R., D. WEIPERT & D. SHAPIRO. Voluntary control of systolic blood pressure during postural change. *Psychophysiol.* 21 (1984) 6: 673-82

WALLACE, J.P. & T.L. MCKENZIE. Observed vs. recalled exercise behavior: a validation of a seven day exercise recall for boys 11 to 13 years old. *Res.Quart.Exercise & Sport* 56 (1985) 2: 161-5

APPENDICES

Appendix 1a A standardized protocol for the measurement of blood pressure in different postural positions

The protocol consists of successively:

- 6 minutes in supine position, with measurement of systolic blood pressure (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) after 3 (M1) and 5 minutes (M2);
- 6 minutes in sitting position, with measurement of SBP and DBP after 2 (M3) and 5 minutes (M4);
- 6 minutes in supine position, with measurement of SBP and DBP after 3 (M5) and 5 minutes (M6), and finally
- 3 minutes in standing position, with measurement of SBP and DBP after 2 minutes (M7).

During the protocol the subjects are as passive as possible, i.e. they are helped by the 2 experimenters when changing from one postural position into another.

Appendix 1b Analysis of blood pressure measurements

Blood pressures in different postural positions are compared to one another. The comparisons made are described.

Blood pressure in supine position is calculated as the mean of M2 and M6. M2 and M6 are thought not to differ from one another. During M1 and M5 blood pressure is thought not to be in a steady state.

To compare blood pressure in supine position with blood pressure in sitting position the mean of M2 and M6 is compared to M3.

Blood pressure in supine position is compared with blood pressure in standing position by comparing the mean of M2 and M6 with M7.

By comparing M4 and M7 with one another blood pressure in sitting position is compared to blood pressure in standing position.

Appendix 2 Criteria for accepting and/or correcting heart-rate data

1. HR's which are lower than the individual's HR corresponding with a VO_2 of four METS are not used for further processing.
2. Only HR values from connected periods of at least 5 minutes are used for further processing.
3. When a data loss of more than two hours occurred in a period where, according to the observation, activity of more than four METS took place, the total HR-registration of that subject on that day was not used for further processing.
4. When a data loss of equal or less than two hours occurred in a period where, according to the observation, activity of more than four METS took place, the missing period(s) were replaced by estimated METS-values according to the observation and the criteria used in the questionnaire interview.
5. Abnormal HR values due to bias (example: 0 or 235) are replaced by the mean of the four nearest true values.

Appendix 3 Activity questionnaire interview and guidelines for the application (after Verschuur & Kemper, 1985a)

activity questionnaire interview

Name:

Number:

Date of birth:

Male/Female:

1. Activities in relation to the training program:
 - a. transportation
 - How do you normally go to the training centre?
 - How long does it take you to go to the training centre?
(Specify all means of transportation)
 - Do you always go this way or do you also use other means of transportation?
 - b. physical activities
 - Which physical activities did you do that were part of the training program?
 - c. stair climbing
 - On which floor do you stay?
 - Do you take the stairs or the elevator?
 - If you take the stairs, how often do you take them on the average in a week? (upstairs)
 - d. Leisure-time activities during the training program
 - Do you have spare time on training days?
 - If so: Do you spend this time on physical activities?
 - If so: Which physical activities?
2. Activities during the weekend:
 - a. Physical activities
 - Which physical activities do you do during the weekends?
 - b. Stair climbing
 - On which floor do you live?
 - Do you take the stairs or the elevator?
 - If you take the stairs, how often do you take them on the average during the weekends? (upstairs)
 - Do you have stairs at home?
 - If so: How often do you take them on the average during the weekends? (upstairs)

guidelines the interviewer should take in mind

- The interview takes 10-15 minutes per person.
- The activities are scored over the 2 months preceding the interview. This period covers the duration of the whole training program.

- The activities with a minimum intensity of 4 METs or more are scored in minutes per week at either level 1, 2 or 3.
The classification of types of activities in the three intensity levels is based on data from the literature (Verschuur & Kemper, 1985a).
Level 1: 4-7 METs
Level 2: 7-10 METs
Level 3: >10 METs
The energy expenditure above a level of 4 METs is estimated by multiplying the time spent per level of intensity by a fixed value for the relative energy expenditure at that level (i.e. 5.5, 8.5 and 11.5 METs).
- The interviewer has to give instructions in a slow, clear manner. He has to take the initiative and set and maintain the pace. If a participant is spending undue time trying to recall details, the interviewer has to remind him he is interested in average and not exact times. The interviewer should take into account the fact that people tend to overestimate time spent on a particular activity.
- The interviewer has to avoid long talks about activities that are not scored because of the low intensity or low frequency. A minimum frequency of once a month and a minimum length of 5 minutes per activity was used in this study.
- The interviewer has to give suggestions of activities since some activities are easily overlooked and forgotten.

Appendix 4 Classification of the intensity level of activities in the training program

All activities are divided into 4 categories on the basis of their average intensity level. The intensity level is expressed in multiples of the estimated basal metabolic rate (METs).

0 = activities with an intensity <4 METs

1 = light activities with an intensity of 4 to 7 METs

2 = medium heavy activities with an intensity of 7 to 10 METs 3 = heavy activities with an intensity >10 METs.

The coding of the intensity level of activities is based on interpretation of data from the literature (Verschuur & Kemper, 1985a).

some activities in the training program	intensity level
athletics (track & field):	
- technical events	2
- running events	3
automobile sport	0
boxing	3
conditioning exercises	3
martial arts (f.i. kendo, kung-fu, pentjak-silat, tae-kwan-do, karate, judo, jiu-jitsu)	3
shooting	0
swimming	2
tug of war	1

Biilage 2 Vragenlijst activiteitenpatroon

Om het activiteitenpatroon nauwkeuriger in te schatten wordt gebruik gemaakt van een activiteitenvragenlijst, die is afgeleid uit een gestandaardiseerd activiteiteninterview (Verschuur & Kemper, 1985). Met behulp van deze vragenlijst wordt het energieverbruik geschat en uitgedrukt in METs. Alleen activiteiten met een intensiteitsniveau van 4 METs of hoger worden gescoord, omdat juist deze activiteiten zouden differentiëren in energieverbruik tussen de verschillende proefpersonen. De te scoren activiteiten worden onderverdeeld in vier categorieën:

1. 4-7 METs/min
2. 7-10 METs/min
3. 10-13 METs/min
4. meer dan 13 METs/min.

Met behulp van de vragenlijst wordt de gemiddelde tijd per week (in minuten) over de afgelopen periode bepaald gedurende welke de proefpersoon activiteiten uitvoerde op een niveau van één van de vier categorieën. Het aantal minuten per categorie wordt vermenigvuldigd met de gemiddelde waarde van de betreffende categorie (respectievelijk 5.5, 8.5, 11.5 en 14.5 METs), waardoor het energieverbruik per week van activiteiten boven een niveau van 4 METs geschat wordt (Verschuur & Kemper, 1985).

VRAGENLIJST VOOR BEPALING VAN DE LICHAAMELIJKE ACTIVITEIT

Nummer :
Naam :
Geboorte datum :
M/V :

1. AKTIVITEITEN MET BETREKKING TOT DE AT-OPLEIDING

a. Transport

- Hoe gaat u normaal naar de opleiding? (Ook vervoer naar de auto).

.....
.....

- Hoe lang doet u er over om naar de opleiding te gaan?
(Alle gebruikte transportmiddelen specificeren).

.....minuten.
.....minuten.
.....minuten.

- Gaat u ook wel eens op een andere manier? Ja/Nee.

- Zo ja: Op welke manier?

.....
.....

b. Lichamelijke activiteiten

- Welke activiteiten heeft u uitgevoerd tijdens de opleiding
als onderdeel van het opleidingsprogramma?

aktiviteit	duur (min. per wk=5dg)	intensiteit (in METs)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		

c. Traplopen

- Op welke verdieping verblijft u?
.....e verdieping/begaande grond.
- Gaat u met de trap of met de lift? trap/lift.
- Als u met de trap gaat hoe vaak gebruikt u deze dan
gemiddeld in de week? (Trap op). ... maal.

d. Vrije tijd

- Heeft u nog vrije tijd tijdens de opleiding? Ja/Nee.
 Zo ja:
 Vult u deze tijd dan met lichamelijke activiteiten? Ja/Nee.
- Zo ja: Met welke lichamelijke activiteiten?

aktiviteit	duur (min. per wk=5dg)	intensiteit (in METs)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

2. AKTIVITEITEN TIJDENS HET WEEKEND

a. Lichamelijke activiteiten

- Welke lichamelijke activiteiten heeft u uitgevoerd tijdens een "normaal" weekend gedurende de opleiding?

aktiviteit	duur (min. per wk=5dg)	intensiteit (in METs)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

b. Traplopen

- Op welke verdieping woont u?
.....e verdieping/begaande grond.
- Gaat u met de trap of met de lift? trap/lift.
- Als u met de trap gaat hoe vaak gebruikt u deze dan
gemiddeld in het weekend? (Trap op) ... maal.
- Heeft u een trap in huis?
- Zo ja: Hoe vaak gebruikt u deze gemiddeld in het weekend?
(Trap op) ... maal.

