

HANDLEIDING VOOR PREVENTIEF GENEESKUNDIG ONDERZOEK GERICHT OP ISCHEMISCHE HARTZIEKTEN

Uitgebracht door de Commissie „Opsporing en Preventie Ischemische
Hartziekten”

Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfsgeneeskunde

„The day is approaching when the occurrence of a myocardial infarction
in a patient under periodic medical surveillance must come to be regarded
as a medical failure”.

W. B. Kannel
The Framingham Study

Leiden mei 1971

INHOUD :

1. Inleiding

- 1.1 Probleemstelling
- 1.2 Het COPIH-programma
- 1.3 Het risicoprofiel
- 1.4 Pilot-studies
- 1.5 Conclusie
- 1.6 De samenstelling van de COPIH

2. Doelstelling van het COPIH-programma

3. Epidemiologie van Ischemische Hartziekten

- 3.1 Mortaliteit
- 3.2 Morbiditeit
- 3.3 Risicofactoren
- 3.4 Samenwerking van risicofactoren

4. Keuze van het onderzoekprogramma

5. Keuze van de te onderzoeken populatie en periodiciteit van het onderzoek

- 5.1 Algemeen
- 5.2 Leeftijd
- 5.3 Geslacht
- 5.4 Genetische afkomst
- 5.5 Periodiciteit

6. Meten en waarnemen

- 6.1 Grondbeginselen van een epidemiologisch onderzoek
- 6.2 Meten en waarnemen
- 6.3 Standaardisering
- 6.4 Waarnemingsfouten

7. Planning en uitvoering van het onderzoek

- 7.1 Voorbereiding en introductie
- 7.2 Organisatie van het onderzoek
- 7.3 Vragenlijst
- 7.4 Lengte en gewicht
- 7.5 Electrocardiografie
- 7.6 Bloeddruk
- 7.7 Ventilatie
- 7.8 Urine
- 7.9 Bloedchemie

8. Verwerking van de gegevens tot een profiel

9. Het medisch beleid van de bedrijfsarts naar aanleiding van de onderzoekresultaten

10. Follow-up van de onderzochte personen

1. Inleiding

1.1 Probleemstelling

De sterke toename van hart- en vaatziekten en de ernstige gevolgen daarvan in de westerse landen hebben deze aandoening tot een gezondheidsprobleem van de eerste orde doen uitgroeien.

Het ziekteproces verloopt sluipend en wordt pas in een laat stadium manifest. De behandelende arts heeft slechts zelden de gelegenheid de lijder aan een ischemische hartziekte (IHZ) als zodanig te herkennen vóórdat ernstige schade evident is. Vaak is het eerste contact met de arts tevens het laatste. Met de gebruikelijke curatief-geneeskundige methoden kan noch de sterfte aan IHZ, noch de ernstige invaliditeit in aanzienlijke mate voorkomen worden. En waar de kliniek niet kan helpen zal een preventieve benadering uitkomst moeten bieden. Hoewel de etiologie van de IHZ nog verborgen is, bestaat er ruime informatie omtrent de invloed die factoren uit het interne of externe milieu van de bedreigde mens op diens kans om de ziekte te krijgen uitoefenen.

Men gebruikt hiervoor de term **risicofactoren**.

Preventie kan men verdelen naar de aard.

Primaire preventie richt zich op het bestrijden en elimineren van ziektebevorderende factoren in leefmilieu en cultuurpatroon door opvoeding, voorlichting, sportaccomodaties, wetgeving etc. Voor de primaire preventie zijn epidemiologische gegevens onmisbaar.

Met **secundaire preventie** duidt men de adviezen en maatregelen aan welke in individuele gevallen gegeven worden ter verbetering van gevonden risicofactoren of bij herkenning van IHZ in een latent stadium.

Voor de secundaire preventie moet men de vragen stellen:

Kan men de „coronary-candidate“ herkennen voordat deze een angina pectoris of een hartinfarct heeft?

Kan men bij een „coronary-candidate“ de ontwikkeling van IHZ afremmen of verhinderen?

Op beide vragen lijkt thans een voorzichtig „ja“ verantwoord.

Tertiaire preventie heeft tot doel het voorkómen van vermijdbare invaliditeit door tijdige en adaequate behandeling van manifeste aandoeningen.

1.2 Het COPIH-programma

Bij bedrijfsgeneeskundige diensten houdt men zich reeds jaren bezig met periodiek geneeskundig onderzoek, soms speciaal gericht op de preventie van IHZ, maar veelal met het karakter van „multiphasic screening“.

Een van de bezwaren tegen de gevolgde methodes was het geringe aantal onderzoeken dat jaarlijks mogelijk bleek in verhouding tot de bestaande en snel groeiende behoefte. Enkele bedrijfsartsen en biochemici, die zich bezonnen op een nieuwe aanpak, kwamen op initiatief van Dr. F. H. Bonjer in maart 1970 voor een gesprek bijeen met vertegenwoordigers van de gezondheidsorganisatie TNO en de Nederlandse Hartstichting.

Uit deze ontmoeting resulteerde een werkgroep, die eind 1970 een officiële status verkreeg als Commissie „Opsporing en Preventie van Ischemische Hartziekten“ van de Nederlandse Vereniging voor Arbeids- en Bedrijfs-geneeskunde.

Deze COPIH stelde zich als eerste doel: het opstellen van een programma

voor de „screening” op risicofactoren van grotere groepen uit bedrijfs-populaties. De methodiek daarvoor moest zodanig worden gekozen, dat paramedische krachten alle waarnemingen zelfstandig kunnen verrichten, registreren en coderen, opdat de beperkt beschikbare artsentijd voornamelijk aan secundaire en tertiaire preventie kan worden besteed. Vanzelfsprekend behoudt de arts het toezicht op en de verantwoordelijkheid voor de uitvoering der metingen en de validiteit van de resultaten.

Het programma dat ontwikkeld werd, omvat een vragenlijst en de bepaling van een aantal biofysische en biochemische variabelen.

Voor antwoorden en waarnemingsuitkomsten werd een coderingsprocedure ontworpen in samenwerking met het Instituut voor Wiskunde, Informatieverwerking en Statistiek (IWIS)-TNO.

Bewerking der gegevens verschaft een z.g. profiel van iedere onderzochte, waaruit de arts in een oogopslag kan aflezen welke risicofactoren in welke mate aanwezig zijn. De methoden van verwerving en verwerking der gegevens zijn afgestemd op het gebruik van een computer. Bijzondere aandacht werd besteed aan standaardisatie van meetmethoden ten einde onderlinge vergelijkbaarheid van onderzoekresultaten uit verschillende centra te waarborgen.

1.3 Het risicoprofiel

In het bedrijfsgeneeskundig groepsonderzoek dient het individuele profiel allereerst de secundaire preventie van IHZ. De verzamelde profielen kunnen de aandacht vestigen op kenmerken als bedrijfstak, functie, arbeidsmilieu etc. in relatie tot risicofactoren, welke gegevens vooral bedrijfsgeneeskundige waarde hebben. Daarnaast zal een landelijke bewerking inzicht kunnen verschaffen in de frequentieverdeling van de getalmatige gegevens als bloeddruk, serumcholesterolgehalte en bloedsuiker b.v. als functie van de leeftijd.

Tenslotte biedt het profiel een basis voor een onderzoek naar de verdere medische lotgevallen van de onderzochten, vooral ten aanzien van het manifest worden van coronaire aandoeningen. Hierdoor kan het inzicht in pathogenese en verloop van de IHZ worden verdiept, hetgeen voor de volksgezondheid een belang van eerste orde is.

1.4 Pilot-studies

Het ontwerpprogramma werd door een aantal bedrijfsgeneeskundige diensten bij wijze van proef bij ± 1000 mannen tussen 40 en 65 jaar uitgevoerd.

Eind maart 1971 werd het voorts ter discussie gesteld tijdens een Boerhaave-cursus gewijd aan preventie van IHZ, waaraan een internationaal gezelschap van o.a. in WHO-verband samenwerkende deskundigen deelnam.

De onderzoekervaringen en de toetsing van het programma aan het oordeel der deskundigen verhelderden het inzicht en leidden tot een scherper formulering van de doelstellingen. Kort samengevat richt het programma zich op de vermindering van het aantal IHZ patiënten door verlaging van risicofactoren.

Het gedetailleerde resultaat van het werk van de COPIH vindt men in de volgende hoofdstukken.

Uiteraard draagt een dergelijk programma het karakter van een compromis tussen het wenselijke en het mogelijke. Tegenover de wens een zo groot

mogelijk aantal waardevolle gegevens per individu te verkrijgen, staat de behoefte een groot aantal personen met de beschikbare middelen binnen een bepaald tijdsbestek te onderzoeken. Het deelnemen en meewerken in een sterk gestandaardiseerd programma kost opoffering van een stuk zelfstandigheid van de arts in het te volgen beleid vóór en tijdens het onderzoek en in de nazorg. Daar staat als grote winst tegenover de epidemiologische toegevoegde waarde van de gecombineerde resultaten van de individuele onderzoekers.

1.5 Conclusie

Men mag hopen, dat de door het COPIH programma geïnduceerde secundaire preventie zal bijdragen tot een verbetering van de gezondheidstoestand en levenskansen van vele mannen in de kracht van hun jaren.

Reeds uit een éénmalig, transversaal onderzoek zullen belangrijke gegevens komen betreffende de frequentie waarmee zowel IHZ als de daarmee verbonden risicofactoren vóórkomen.

Het mag worden verwacht, dat het voorgestelde longitudinale onderzoek zal bijdragen tot verdiepen van het inzicht in de pathogenese van de IHZ en daarmee tot verbetering van de preventie. In ieder geval zal het leiden tot een groter inzicht in de voorspellende waarde van de risicofactoren en in het effect van preventieve maatregelen.

1.6 De Commissie „Opsporing en Preventie Ischemische Hartziekten” is als volgt samengesteld:

Dr. F. H. Bonjer, voorzitter
Dr. A. E. Leuftink, secretaris
E. van Westreenen, penningmeester
J. Baart
G. J. H. Dresen
A. Friedhoff
Prof. Dr. J. H. de Haas
Dr. J. van Heiningen
Dr. Ch. A. M. Hendriks
N. A. Meursing
Drs. A. P. M. van Oudheusden
Dr. C. Pries
Dr. Y. A. S. Sinnema
M. F. IJff

Leiden, mei 1971

2. Doelstellingen van het COPIH-Programma

2.1 Algemeen

De aanleiding tot het ontwerpen van het onderzoekprogramma is het streven IHZ bij de onderzochten op te sporen of te voorkomen.

Dienstverlening aan de onderzochte staat als doel primair! Deze dienstverlening belemmert weliswaar een epidemiologische studie in klassieke zin: het toetsen van een hypothese in een gecontroleerd, dubbelblind experiment. De epidemie van IHZ is echter dermate ernstig en het bewijsmateriaal uit buitenlandse onderzoeken over de betekenis van risicofactoren en de mogelijkheid van hun beïnvloeding zodanig overtuigend, dat, op humanitaire en medisch-ethische gronden geen verder uitstel voor experimenten getolereerd kan worden. Desondanks zullen de onderzoekresultaten epidemiologisch alleszins waardevol zijn, met name ten dienste van het volksgezondheidsbeleid.

2.2 De doelstellingen worden als volgt gedefinieerd:

- 2.2.1** – de vroegtijdige opsporing van de verschillende vormen van IHZ, welke in de onderzochte populatie bestaan;
- 2.2.2** – het vaststellen en meten van biologische parameters, welke de kans op het krijgen van IHZ verhogen („risicofactoren”);
- 2.2.3** – de bewerking van de waarnemingsuitkomsten door middel van een computerprogramma en samenvatting tot een z.g. „profiel”, waaruit de eventuele aanwezigheid van een predispositie voor IHZ kan worden afgelezen;
- 2.2.4** – het bieden van de mogelijkheid, aan de hand van dit profiel preventieve maatregelen te adviseren ter beïnvloeding van de risicofactoren in gunstige zin;
- 2.2.5** – door periodieke herhaling van het onderzoek gegevens te verkrijgen omtrent het optreden van nieuwe gevallen en het verloop van reeds bekende gevallen van IHZ;
- 2.2.6** – uit de longitudinale studie gegevens te putten, waarmee de hypothesen betreffende de voorspellende waarde van de risicofactoren en het effect van hun beïnvloeding getoetst kunnen worden;
- 2.2.7** – door het standaardiseren van onderzoeksmethoden gegevens te verschaffen over IHZ van zodanige validiteit, dat deze zowel in nationaal als internationaal verband voor epidemiologische verwerking benut kunnen worden.

3. Epidemiologie van Ischemische Hartziekten

3.1 Mortaliteit

Indien wij zien naar de ontwikkeling van de levensverwachting van de 50-jarige Nederlandse man, blijkt dat, niettegenstaande de 6 miljard gulden die wij jaarlijks aan de gezondheidszorg besteden, zijn levenskansen sinds 1910 slechts in beperkte mate verbeterd zijn.

In de 50er jaren vond zelfs een omslag plaats in de sinds ± 1870 aanhoudende daling in de sterfte bij mannen. Bij de vrouwen zet deze daling zich nog steeds voort. Ons land wordt dan ook jaarlijks rijker aan weduwen.

Sterftetafels bij het bereiken van de leeftijd van:					
	10 jr.	20 jr.	50 jr.	60 jr.	80 jr.
1910/1920	55,4	46,7	22,4	11,9	5,0
1921/1930	58,7	49,7	23,5	12,5	5,2
1931/1940	60,3	51,0	24,1	12,8	5,2
1951/1955	63,4	53,8	25,8	14,1	5,8
1956/1960	63,4	53,7	25,7	14,1	5,9
1961/1965	63,0	53,3	25,3	14,0	6,0

Gemiddeld aantal te verwachten levensjaren van mannen naar leeftijd (Stat. Zakboek 1969)

De Haas analyseerde de statistiek van doodsoorzaken in een monografie die ieder ter lezing aanbevolen zij.

Hij vond dat de veranderingen in de totale mortaliteit bij mannen boven 40 jaar voornamelijk veroorzaakt wordt door een toename van IHZ.

Hart- en vaatziekten, long-carcinoom en CARA dragen met respectievelijk 45, 35 en 10% bij tot de sterfte toename.

Deze toename begint reeds bij 35-jarigen en zet zich ononderbroken voort tot 80 jaar. De toename is relatief het sterkst in de jongere leeftijdsgroepen, het minst bij de oudste.

In 1970 bedroeg de sterfte aan IHZ bij mannen

van 35 – 44 jaar $3 \times$ de sterfte in 1950

45 – 54 jaar $2 \times$ de sterfte in 1950

55 – 65 jaar $1\frac{1}{2} \times$ de sterfte in 1950

Per 100.000 mannen bedroeg de sterfte aan IHZ in de leeftijdsgroepen:

	in 1950	in 1969
35 – 39 jaar	7	23
40 – 44 jaar	22	79
45 – 49 jaar	53	140
50 – 54 jaar	120	250
55 – 59 jaar	200	410
60 – 64 jaar	420	600

In totaal overleden in 1970 $\pm$ 5000 mannen jonger dan 65 jaar aan IHZ.

3.2 Morbiditeit

De statistische gegevens over mortaliteit bezitten een redelijke mate van betrouwbaarheid. Daar $\frac{2}{3}$ van de coronaire sterfte buiten een ziekenhuis optreedt komt echter slechts een beperkt deel tot obductie.

Cijfers omtrent het vóórkomen van IHZ zijn nog minder betrouwbaar.

Bij morbiditeits gegevens moet men twee begrippen goed onderscheiden:

Prevalence is het aantal gevallen dat men bij een transversaal (dwarsdoorsnee) onderzoek **op** een bepaald tijdstip in een populatie vindt.

Incidence is het aantal gevallen dat men gedurende een longitudinaal onderzoek **gedurende** een bepaald tijdvak nieuw ziet ontstaan.

De oudste longitudinale populatiestudie op het gebied van de IHZ is het onderzoek bij de volwassen bevolking van het stadje Framingham dat sinds 1949 loopt.

Daarnaast genieten het Tecumseh, het Los Angeles en het New York Coronary Club-onderzoek bekendheid, maar de literatuur over epidemiologisch prevalence onderzoek in de V.S. begint een „mer á boire” te worden.

In internationaal verband werden o.m. onderzoeken opgezet in England, Schotland, Scandinavië, Joegoslavië en in Zutphen, in Stolwijk, bij PTT-personeel, enz.

Bijzonder waardevol lijkt een Zweeds onderzoek in de stad Göteborg bij „mannen geboren in 1913” uitgevoerd in de jaren 1963 en 1967.

3.3 Risicofactoren

Uit de talrijke epidemiologische studies van de laatste 20 jaren blijkt dat IHZ vaker optreden in groepen mannen bij wie bepaalde afwijkingen of kenmerken bestaan dan in groepen waarin deze niet worden aangetroffen.

Zo vond Cornfield bij mannen van 45 jaar met IHZ

Syst.bldr.	Diast.bldr.	Serumcholesterol	Sigarettenverbr.	5 jaars incidence voor IHZ per 1000 mannen
> 160 mm Hg	> 95 mm Hg	> 280 mg %	> 20 p.d.	77
≤ 120 mm Hg	≤ 80 mm Hg	≤ 200 mg %	0	6

Men bedenke bij deze overtuigende cijfers echter goed dat per 1000 mannen in de „high-risk” groep er 923 **geen** verschijnselen van ischemische hart-ziekten tussen hun 45e en 50e jaar vertoonden.

Het individuele aanwezig zijn van risicofactoren sluit de mogelijkheid om in gezondheid een hoge leeftijd te halen geenszins uit; deze kans is echter wel kleiner.

Als risicofactor in bovengenoemde zin worden thans algemeen aanvaard:

- 3.3.1 Hypertensie
- 3.3.2 Verhoging van serumcholesterol en totale serumlipiden, verlaging van serumfosfolipiden
- 3.3.3 Rookgewoonten
- 3.3.4 Diabetes mellitus
- 3.3.5 Sterfte aan IHZ bij bloedverwanten
- 3.3.6 Het relatieve lichaamsgewicht
- 3.3.7 Fysieke activiteit en conditie
- 3.3.8 Angine d’effort
- 3.3.9 Claudicatio intérmittens
- 3.3.10 ECG-afwijkingen
- 3.3.11 Psychische stress

De risicofactoren zijn, zoals bovenstaande opsomming toont, van zeer uiteenlopende aard. Aangeboren verschijnselen (vetstofwisselingsanomaliën, diabetes mellitus, hypertensie), het cultuurpatroon waarin wij leven (voedings- en rookgewoonten, lichamelijke activiteit) en manifestaties van atherosclerose (angine d’effort, ECG-afwijkingen) worden in één adem genoemd.

Toelichting:

ad 3.3.1 Hypertensie

Van de lijdens aan IHZ blijkt een derde deel een verhoogde bloeddruk te hebben. De risicoverhoging voor IHZ vindt men in de literatuur opgegeven, variërend van 3 tot 8 maal. De spreiding in deze waarden kan waarschijnlijk verklaard worden uit het feit, dat er allerm minst overeenstemming bestaat over de definitie van hypertensie.

De W.H.O. adviseert als norm een systolische en een diastolische druk van resp. 160 en 95 mm Hg als bovenste grenswaarden. Het is echter evident, dat de leeftijd waarop men een overschrijding van deze normen vindt, de betekenis ervan sterk beïnvloedt. Rose typeerde de moeilijkheden van de interpretatie schertsenderwijs, maar wel kenmerkend als: hypertensie is een toestand waarbij de behandeling met antihypertensiva meer goed dan kwaad doet”.

ad 3.3.2 Serumlipiden

Er bestaat geen eenstemmigheid over het gewicht dat aan de verschillende bloedchemische parameters moet worden gehecht. Evenmin is men het er volledig over eens wat normaal geacht moet worden of wat pathologisch. De relatie tussen murale atherosclerose en bloedchemische parameters is

vooralsnog onduidelijk. Tal van studies zijn gedaan naar de relatie van atherosclerose en bloedcholesterolspiegels. Wanneer rekening gehouden werd met de leeftijd van de geobserveerde was de correlatie van ernst van atherosclerose en cholesterolspiegel zeer gering. Hetzelfde mag gezegd worden van het triglyceridgehalte. Het is thans nog niet mogelijk met enige mate van betrouwbaarheid aan de hand van bloedchemische parameters een schatting te maken van de mate van murale atherosclerose.

Gelukkig ligt dit ten aanzien van de complicaties wat positiever. Met een redelijke zekerheid weten we dat de frequentie waarmede complicaties gevonden worden, wel een duidelijke samenhang vertoont met bepaalde parameters. Zo is de frequentie van IHZ bij mannen met een cholesterolspiegel boven 250 mg % (6,5 mmol/l) 3-4 maal zo hoog als bij mannen met een spiegel onder 250 mg %.

Voorts weten wij ook dat een duidelijke hyperlipoproteïnaemie in zijn algemeenheid risicoverhogend blijkt, maar niet ieder type van hyperlipoproteïnaemie in gelijke mate en bovendien niet in gelijke mate voor verschillende soorten van complicaties.

Lipidenparameters die in relatie tot atherosclerose in discussie zijn of zijn geweest en waarover in de literatuur één en ander is te vinden kunnen, zonder aanspraak op volledigheid als volgt worden opgesomd: totaal lipiden, cholesterol, cholesterolesters, totaal cholesterol, triglyceriden, fosfolipiden, vrije vetzuren, de verdeling van de lipiden over de lipoproteïnenfracties, de lecithinen, de vetzuren in de cholesterolesters gebonden en sommige quotiënten zoals het percentage veresterd cholesterol en de verhouding cholesterol/fosfolipiden.

ad 3.3.3 Rookgewoonten

Sinds het indrukwekkende rapport van de Royal College of Physicians over de samenhang van coronaire sterfte en sterfte aan longcarcinoom met het roken van sigaretten mag men de hypothese omtrent deze samenhang wel bewezen achten.

Voor uitvoerige informatie zij verwezen naar Medisch Contact 1971 nr. 11.

ad 3.3.4 Diabetes mellitus

De verhoogde incidence van cardiovasculaire aandoeningen bij diabetes is reeds lang bekend. Hoewel de cerebrovasculaire accidenten hierbij op de voorgrond staan, blijken ook IHZ bij diabetici meer voor te komen.

ad 3.3.5 Erfelijke factoren

v. Buchem vond dat in het algemeen in de families van IHZ patienten deze ziekte vaker voorkwam dan in families waar de mannen geen IHZ-complicaties vertoonden.

Voorts kon de genetische invloed op de hoogte van de serum-cholesterolspiegel worden aangetoond.

ad 3.3.6 Relatief lichaamsgewicht

Een discrepantie tussen lichaamsbouw en lichaamsgewicht in de zin van een overgewicht heeft in de verzekeringsgeneeskunde lang als een belangrijke indicator voor de levenskansen gegolden. Gegevens uit een groot

aantal IHZ-studies in de USA toonden dat een overgewicht op zichzelf (dus niet gepaard met hypertensie, hyperlipemie of diabetes) het coronaire risico pas verhoogt bij meer dan 30% overgewicht.

ad 3.3.7 Lichamelijk activiteitspatroon

Morris' studie over de hogere IHZ incidence bij buschauffeurs in vergelijking tot de veel actievere busconducteurs behoort tot de klassieken op dit gebied. Later bleken reeds bij de indiensttreding aanzienlijke verschillen in lichaamsbouw en andere parameters bij beide groepen te bestaan welke de aanvankelijke hypothese op losse schroeven leken te stellen.

Sindsdien zijn echter talrijke bewijzen voor de „beschermende” functie van fysieke inspanning in de literatuur te vinden.

Kasanen (Finland) vond dat in een groep infarctpatienten bijna $2 \times$ zoveel mannen vóór het infarct per auto naar hun werk gingen, als in een controlegroep.

Er bestaan aanwijzingen dat vooral piekbelastingen in de vrije tijd waarbij de polsfrequentie boven 150 slagen per minuut stijgt meer effect ten goede hebben, dan een hoge calorische omzet over langere tijd uitgestrekt.

ad 3.3.8 en 3.3.9 Angine d'effort en claudicatio intermittens

Beide zijn symptomen van een insufficiënte bloeddoorstroming, i.h.a. op basis van atherosclerotische afwijkingen. Onverklaard is tot nog toe waarom de frequentie van angineuze klachten in het patroon van de IHZ in Nederland zoveel lager is dan uit Angelsaksische literatuur verwacht mag worden. Als merkwaardigheid moge vermeld worden dat in grote epidemiologische onderzoeken in England en Schotland bleek dat 75% van de mannen met typische angina pectorisklachten daarover nog nooit met een arts gesproken had.

ad 3.3.10 ECG afwijkingen

Het ECG heeft als risicofactor een lagere predictiewaarde dan bloeddruk, lipiden of rookgewoonten.

Bij daling van het ST-segment of bij een ST-junctiondaling vond Blackburn de waargenomen IHZ-incidence $2,4 \times$ de verwachte waarde.

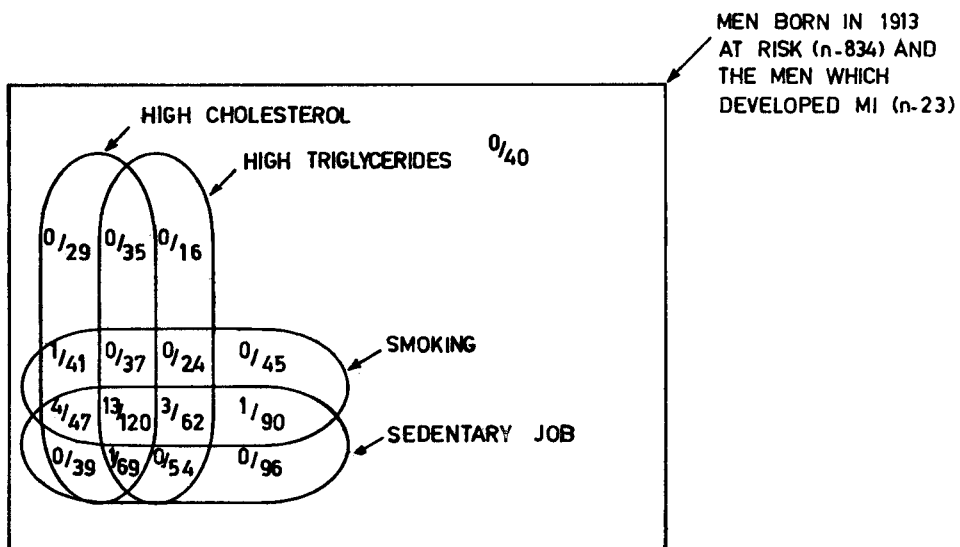
Punsar verkreeg in Finland met inspannings ECG's een mééropbrengst aan afwijkingen in vergelijking tot het rust ECG van 15 á 100% afhankelijk van de hoogte van de belasting waartoe de onderzoeker durfde te gaan.

ad 3.3.11 Psychische stress

Wie de verhandelingen van Groen leest over de samenhang tussen karakterstructuur en het ontstaan van IHZ moet daarvan ongetwijfeld onder de indruk komen. Uit de aard van deze factoren volgt dat ze slecht in maat en getal uit te drukken zijn, zodat een statistisch bewijs voor de desbetreffende hypothesen veel moeilijker zal blijken dan voor de eerdergenoemde risico's. Men mag hopen dat bij grote populatieonderzoeken een voldoende geëvalueerde psycho-sociale vragenlijst nadere opheldering zal brengen.

3.4 Samenvoeging van risicofactoren

Aan het onderzoek in Göteborg (Tibblin c.s.) werden de volgende cijfers ontleend.



Risk factors and incidence of coronary heart disease in men: The men born in 1913 study, Göteborg

	Quintile	Number of men	Incidence (%)	
			M.I.	A.P.
Triglycerides	Lowest	171	0.0	1.2
	Intermediate	498	2.4	1.8
	Highest	165	*6.7	4.2
Serum cholesterol	L	167	1.2	1.8
	I	502	2.6	1.8
	H	165	*5.5	3.6
Systolic blood pressure	L	167	3.0	1.2
	I	500	2.2	1.4
	H	167	4.2	*5.4
Diastolic blood pressure	L	167	4.2	1.2
	I	499	1.6	1.8
	H	168	4.8	4.2
Blood sugar	L	177	1.7	1.7
	I	490	3.1	2.7
	H	167	3.0	1.2
Serum uric acid ¹⁾	L	160	2.5	1.9
	I	489	2.9	2.2
	H	162	2.5	2.5
Haematocrit	L	169	1.2	2.4
	I	498	3.2	2.2
	H	167	3.0	1.8
Σ Skinfold ²⁾	L	163	2.5	1.8
	I	498	3.2	2.2
	H	168	1.8	2.4

¹⁾ Missing data in 23 subjects

²⁾ Missing data in 5 subjects

* Statistically significant according to X²-test

Risk factors and incidence of coronary heart disease: The men born in 1913 study

Smoking class	Numbers	M.I.	A.P.	Incidence (%)	
				M.I.	A.P.
Non-smokers	205	(1)	(5)	0.5	2.4
Ex-smokers	163	(0)	(2)	0	1.2
1 - 14 cigarettes	229	(8)	(4)	3.5	1.7
≥15 cigarettes	163	(10)	(5)	6.1	3.1
Pipes, Cigars	74	(4)	(2)	5.4	2.7
Degree of physical activity during working hours					
Sedentary	302	(12)	(4)	4.0	1.3
Medium	263	(10)	(9)	3.0	3.4
Heavy	267	(1)	(5)	0.4	1.8

Incidence of coronary artery disease in different combinations of risk factors

Number of risk factors	Numbers	Incidence (%)			
		M.I.	A.P.	Coronary ECG	Total
0	18	0.0	0.0	0.0	0.0
1	117	0.0	0.0	0.9	0.9
2	221	0.9	1.8	0.5	3.2
3	252	1.2	1.6	1.2	4.0
4	160	6.9	3.8	1.9	12.5
5	65	10.8	6.2	1.5	19.0

M.I.: myocard infarct

A.P.: angina pectoris

Blackburn geeft onderstaand overzicht van de 10 jaars incidence van IHZ verzameld uit een aantal vergelijkbare USA studies uitgedrukt in procenten van de waarde bij de controlegroepen zonder afwijkingen.

	40 - 49	50 - 59	60 - 69
Systolische Hypertensie	300	200	225%
Cholesterol ↑	500	250	150%
Roken > 20 sigaretten	450	300	150%
	Chol + Syst. 600%	syst. + roken 500%	syst. + overgew. 250%

Bovenstaande cijfers maken op onmiskenbare wijze duidelijk dat iedere bijkomende risicofactor de kans op IHZ verhoogt in een mate welke veeleer een vermenigvuldiging dan een optelling van de afzonderlijke kansen lijkt.

4. Keuze van het onderzoekprogramma

Het doel van het onderzoek is tweeledig: opsporing en preventie. Beide doelstellingen vragen een verschillende keuze van onderzoekprogramma. Indien we ons eerst bepalen tot het opsporen, dan worden we wederom voor beslissingen geplaatst. Zal men zich geheel baseren op wat eerder elders werd gevonden en uitsluitend wat daar relevant bleek hier onderzoeken? Of is men zich te zeer bewust van de onvolkomenheid van de tot op heden ontwikkelde onderzoeksmethoden, van verschillen tussen landen en zelfs continenten, tussen de levensomstandigheden van 10 - 15 jaar geleden en nu? Wanneer men moet kiezen tussen een uitgebreid en een beperkt programma en bovendien zijn onderzoek beschouwt als de voorloper voor een groter onderzoek, dan ligt het voor de hand uit te gaan van een programma, dat zoveel mogelijk alle relevante of relevant lijkende aspecten omvat. Valt de opbrengst van sommige onderdelen van het onderzoek tegen, dan kan men op goede gronden gaan „besnoeien”. Is men daarentegen onvoldaan met een beperkt programma, dan wordt het moeilijk daaraan later uitbreiding te geven. Die uitbreiding geschiedt dan bovendien min of meer op goed geluk. Op grond van deze overwegingen werd door de COPIH besloten tot het opnemen van alle relevant schijnende aspecten. Daarbij moesten wederom vele keuzen gemaakt worden. Soms werden vragen of metingen opgenomen, omdat zij reeds internationaal geaccepteerd waren. De mogelijkheid tot vergelijking met onderzoekingen van anderen was hierbij een aantrekkelijk punt. Andere vragen en metingen hebben slechts als doel een verkeerde interpretatie van primaire resultaten te voorkomen (borstklachten door respiratoire aandoeningen, pijn in de benen door ischi-algie). Weer andere vragen richten zich op factoren, waarvan de betekenis voor het ontstaan van ischemische hartziekten nog niet vaststaat of waarvan de opsporingsmethode nog in de kinderschoenen staat (lichamelijke inactiviteit en belastingspieken enerzijds en geestelijke overbelasting anderzijds). Het opnemen van dergelijke vragen getuigt van de bereidheid een bijdrage te leveren tot de ontwikkeling van betere detectiemethoden.

Dat daarbij de praktische toepasbaarheid niet uit het oog is verloren, moge blijken uit het feit, dat van het opnemen van een voedingsanamnese, het meten van huidploidikten en van glucosebelasting is afgezien, hoe interessant dit ook uit wetenschappelijk oogpunt zou zijn.

In verband met de eis dat het onderzoek niet alleen zinvol moet zijn, maar ook vlot en bedrijfszeker moet kunnen verlopen zonder al te grote ongemakken voor de onderzochten en zonder excessieve kosten, werd een splitsing gemaakt tussen onderzoekingen van het eerste en het tweede échelon.

In het eerste échelon wordt een screening verricht, die ten doel heeft aanwijzingen voor een verhoogde kans op het krijgen van een IHZ op te leveren, wanneer deze bestaan. Er worden dus hoge eisen gesteld aan de sensitiviteit.

Wanneer inderdaad dergelijke aanwijzingen worden gevonden, gaat het erom hun specificiteit vast te stellen. Daartoe is een tweede échelon ontworpen waarin met wat meer moeite en tijd vergende methoden nader determinerend onderzoek kan worden verricht:

- de antwoorden op gestandaardiseerde vragen en de uitkomsten van andere onderdelen van het screeningsonderzoek kunnen aanleiding geven tot een nader gesprek met de onderzochte;
- een ECG tijdens en na inspanning zal een beter inzicht geven in de functionele toestand van de kransslagaderen dan het ECG in rust;
- de bloedsuikerbelastingcurve of de typering volgens Fredrickson meer informatie verschaffen dan de nuchtere bloedsuiker, het nuchtere gehalte aan cholesterol en het totale gehalte van veneus bloed aan lipiden;
- oscillometrie kan een beter inzicht geven in de toestand van de perifere vaten.

Men kan het onderzoek door de bedrijfsarts en zijn medewerkers in het eerste en tweede échelon in grote lijnen samenvatten als volgt:

door vragen en meten gegevens verzamelen omtrent:

- genetische afkomst, geslacht leeftijd en burgerlijke staat;
- functie en taak in het bedrijf;
- angineuze borstklachten en mogelijk hartinfarct in de ziektegeschiedenis;
- perifere vaatlijden;
- ECG afwijkingen in rust of bij inspanning;
- hypertensie;
- diabetes mellitus;
- sterk onder- of overgewicht;
- het lipiden-spectrum van het bloed;
- rookgewoonten, dagelijkse lichamelijke activiteit en geestelijke belasting;
- familiair voorkomen van hart- en vaatlijden, inclusief plotselinge dood;
- afwijkingen, waarvan het verband met een coronair lijden onvoldoende vaststaat, zoals stuwingsverschijnselen, kortademigheid bij inspanning, respiratoire aandoeningen en maag- en darmklachten.

Voor een gedetailleerde opgave van de gekozen parameters en meetmethoden, en voor de mogelijkheden alle verkregen onderzoeksgegevens te integreren tot een „IHZ-profiel” wordt naar de desbetreffende hoofdstukken verwezen.

Hier past nog een enkel woord over een geheel andere benadering van de vraag hoe het onderzoekprogramma moet zijn samengesteld. Men kan zich nl. op het standpunt stellen, dat het alleen zin heeft die verschijnselen of eigenschappen vast te stellen bij de te onderzoeken populatie, waarvan men meent, dat zij tot IHZ predisponeren en dat zij bovendien te beïnvloeden zijn in gunstige zin.

Deze benadering, die zich in eerste instantie richt op de preventie, lijkt uiterst doelmatig, doch miskent de snelle ontwikkeling van methoden tot medische behandeling. Men realiseert zich slechts welke veranderingen er in de afgelopen decaden zijn opgetreden t.a.v. de behandeling van diabetes mellitus, hypertensie, hypercholesterolemie en hyperlipemie. Daarnaast zijn de mogelijkheden tot beïnvloeding van leefgewoonten in volle ontwikkeling en is hiervan thans evenmin vast te stellen wat wel en wat niet te beïnvloeden zal blijken.

Indien er voor behandeling vatbare risicofactoren bestaan, wordt hun behandeling des te urgenter naarmate er meer niet beïnvloedbare factoren aanwezig zijn.

5. Keuze van de te onderzoeken populatie en periodiciteit van het onderzoek

5.1 Algemeen

Personeel van bedrijven of organisaties met een bedrijfsgeneeskundige dienst leent zich beter voor systematisch onderzoek dan enige andere bevolkingsgroep. Er bestaat reeds een bepaalde vertrouwensrelatie tussen de onderzoekers en de te onderzoeken personen, die de bereidheid tot deelneming aan het onderzoek verhoogt. Daarnaast vertoont vooral het oudere deel van de populatie een aanzienlijke stabiliteit en kan de personeelsadministratie hulp bieden bij het vervolgen van de lotgevallen van de onderzochten.

Ook t.a.v. de beïnvloeding van risicofactoren is de bedrijfsarts in het voordeel in vergelijking tot andere onderzoekers door zijn voortdurend contact. Is op grond van hier nader te noemen criteria besloten, welke groepen personeelsleden in de gelegenheid zullen worden gesteld op vrijwillige basis aan het onderzoek deel te nemen, dan moeten deze groepen integraal in het onderzoek worden opgenomen. Het uitsluiten van individuen op grond van het lot of anderszins is strijdig met het dienstverlenende karakter van het onderzoek.

5.2 Leeftijd

In principe komen alle personeelsleden, dus alle jaarklassen tussen 15 en 65 jaar in aanmerking. De beschikbare capaciteit zal veelal tot beperkingen leiden en dan valt de keuze eerder op ouderen dan op jongeren, omdat bij hen meer afwijkingen gevonden zullen worden, de subjectieve behoefte aan onderzoek groter is en de mogelijkheid tot het vervolgen groter is, van wege een geringer verloop. Houdt men echter rekening met de te behalen resultaten bij pogingen tot beïnvloeding van risicofactoren, dan lijkt het wenselijk te beginnen vóór het 40ste jaar. Het valt te overwegen bij jongere personen, die bij het bereiken van het 40ste levensjaar in het onderzoek zullen worden opgenomen, reeds periodiek biochemisch onderzoek te doen om aldus meer betekenis te kunnen toekennen aan de bevindingen bij het eerste volledige onderzoek.

5.3 Geslacht

De IHZ vormen in het bedrijfsleven een veel groter probleem bij mannen dan bij vrouwen. Voor een deel is dit verklaren uit de omstandigheid dat afdelingen met overwegend vrouwelijk personeel veelal bezet worden door jonge meisjes. Over het al of niet opnemen van vrouwen boven de 50 jaar is derhalve veel gediscussieerd.

Uitsluiting is een vorm van discriminatie en door het relatief geringe aantal vrouwen boven de 40 wordt de onderzoekcapaciteit niet noemenswaard zwaarder belast door hen op te nemen, maar dit kleine aantal beperkt tezelfder tijd de wetenschappelijke waarde van het vergelijken van de ontwikkeling van IHZ bij beide geslachten. De beslissing zal sterk afhankelijk zijn van de plaatselijke situatie *).

*) Weliswaar buiten de orde van deze handleiding meent de COPIH er op te moeten wijzen dat periodiek onderzoek van vrouwen onder de 50 jaar zijn waarde vnl. ontleent aan de opsporing van maligne aandoeningen van het urogenitaalsysteem.

5.4 Genetische afkomst

Hier moet een duidelijk onderscheid gemaakt worden tussen het dienstverlenende karakter, dus het onderzoeken in het belang van de individuele werknemer en het wetenschappelijk of algemeen belang. Niemand mag van het onderzoek worden uitgesloten op grond van zijn genetische afkomst. Anders is het gesteld wanneer men voor referentie doeleinden een inzicht wil krijgen in de medische waarden en frequentieverdelingen van lengte, gewicht, bloeddruk, vitale capaciteit, cholesterolgehalte en dergelijke grootheden als functie van de leeftijd.

Zou men geen onderscheid maken tussen personen van kennelijk nederlandse of althans west-europese afkomst en buitenlanders afkomstig uit zuid- of oost-europa, resp. het nabije of het verre oosten, dan zou men een te weinig homogeen materiaal als uitgangspunt nemen, mede omdat buitenlandse werknemers sterk in aantal wisselen, zowel naar plaatsing als naar leeftijdsklasse. „Normaal waarden”, die uit het onderzoek voortkomen en bij de voortzetting als referentie te gebruiken zijn, zullen derhalve vooral betrekking hebben op Nederlanders.

5.5 Periodiciteit

De bepaling van de frequentie waarmee een zelfde groep personen moet worden onderzocht zal altijd een compromis zijn. Te grote intervallen veroorzaken een onaanvaardbaar grote kans eventuele risicofactoren niet tijdig te onderkennen.

Te korte tussenperiodes, daarentegen, verlagen het rendement van het onderzoek. De gedachten van de COPIH gaan voorshands uit naar intervallen van drie jaar, althans boven de 45 jaar.

Terwille van de onderlinge vergelijkbaarheid van de onderzoekresultaten heeft het zin te werken met lichtingen, m.a.w. in een bepaald jaar diegenen voor onderzoek op te roepen, die in bepaalde jaren zijn geboren. Een aanbeveling van de leeftijd van de te onderzoeken lichtingen moge hier volgen: 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 48, 51, 54, 57, 60, 63, jaar.

Zoals onder 5.2 reeds werd opgemerkt, zou men zich bij de jongste jaar-klassen kunnen beperken tot biochemisch onderzoek. Alleen bij het vinden van afwijkende waarden zou een volledig screeningsonderzoek „op indicatie” kunnen geschieden.

Dit moge theoretisch ideaal zijn, in de praktijk zal men zich voorlopig moeten beperken tot de acuut bedreigde groepen vanaf 40 jaar.

6. Meten en waarnemen

6.1 Grondbeginselen van een epidemiologisch onderzoek

Epidemiologie kan omschreven worden als de bestudering van het vóórkomen en de oorzaken van het optreden van een ziekte bij de mens, teneinde kennis te verwerven over het natuurlijk beloop van deze ziekte en daardoor over de mogelijkheden tot preventie.

De grondslagen van de epidemiologische methodologie zijn eenvoudig. Men tracht het vraagstuk te kwantificeren, daarmee de ziekteoorzaak op te sporen om vervolgens door middel van experimenten, zo mogelijk met gebruik van controle groepen, preventieve maatregelen te toetsen op hun bruikbaarheid en doelmatigheid. Ziekte en sterfte statistieken vormen de meest voor de hand liggende onderzoekbronnen. Zij vragen echter om een kritische benadering. Alvorens de aldus verkregen cijfers als vergelijkingsmateriaal te mogen gebruiken zal er een redelijke zekerheid moeten bestaan dat het statistisch materiaal op vergelijkbare wijze verzameld is en dat de onderscheiden onderzoekers van identieke termen en definities uitgaan. De beschikbare ziekenhuisstatistieken zijn betrouwbaar met mortaliteitsgegevens welke vaak door pathologisch-anatomisch onderzoek bevestigd zijn. Helaas geven zij echter een onjuist beeld van het vóórkomen en verloop van een ziekte in de bevolking als geheel, omdat iedere ziekenhuisopname nu eenmaal berust op een selectieprocedure.

Om betrouwbare, vergelijkbare, epidemiologisch bruikbare gegevens te verwerven zijn populatieonderzoeken noodzakelijk.

In de voltallige, of in een steekproefgewijze gekozen, populatie tracht men de aanwezigheid van de ziekte te beschrijven door de bestudering van de veelvuldigheid van vóórkomen. Een nadere analyse van de frequentieverdeling als functie van leeftijd, geslacht, beroep en talrijke andere factoren kan significante verschillen aan het licht brengen. Aan de hand van deze verschillen kunnen hypothesen worden opgesteld betreffende de ziekteoorzaak of de invloed van milieufactoren daarop. Deze hypothesen dienen dan getoetst te worden in goed opgezette experimenten, zo mogelijk met controlegroepen en bij voorkeur dubbel-blind.

De bestudering van het aanwezig zijn of optreden van een ziekte in een populatie kan op twee wijzen uitgevoerd worden:

a. Het dwars-doorsnee onderzoek

Het vaststellen van alle gevallen van de ziekte, welke in enige vorm op een bepaald tijdstip („moment-opname”) in de onderzochte populatie aangetroffen worden, levert de **prevalentie** op, uitgedrukt in de verhouding tussen het aantal zieken (n) en de totale sterkte van de onderzochte populatie (N)

$$(\text{Prevalentie} = \frac{n}{N} \times 100\%).$$

b. Het herhaalde, prospectieve onderzoek

Een, liefst regelmatig-periodieke, herhaling van het dwarsdoorsnee onderzoek verschaft de informatie over het ontstaan van nieuwe en het verloop van de reeds eerder gevonden ziektegevallen in de populatie. Deze toename of **incidentie** wordt uitgedrukt als de verhouding tussen

het aantal nieuw ontdekte gevallen n , de totale populatiesterkte N en het tijdsverloop T waarop de waarnemingen betrekking hebben.

$$(\text{Incidentie} = \frac{n}{N \times T} \times 100\%).$$

Hoewel het ontegenzeggelijk de voorkeur verdient om de incidentie te bepalen door een herhaling van het eerste onderzoek met een onveranderde methodiek, kan men in een aantal gevallen volstaan met het verzamelen van zoveel mogelijk gegevens omtrent ziekte en sterfte in de onderzoek-populatie uit bronnen als huisartsenpraktijken, organen van sociale verzekeringen en ziekenhuizen.

Met name verkeert een bedrijfsgeneeskundige dienst wat betreft de mogelijkheid om de onderzochte groep in de tijd te volgen in een bevoorrechte situatie.

De voordelen van een bestudering van de incidentie boven de prevalentie zijn duidelijk:

- het verloop van de ziekte kan worden waargenomen;
- het risico van de „gezonden” om de ziekte te krijgen kan worden vastgesteld.

De berekening van risico's en de kwantificering van de voorspellende waarde van persoonlijke kenmerken in de populatie zijn slechts mogelijk in een prospectief onderzoek.

6.2 Meten en waarnemen

Behalve de nog te noemen kwaliteitseisen ten aanzien van de waarnemings-technieken moet bij de keuze daarvan rekening gehouden worden met de aanvaardbaarheid voor:

- proefpersoon (pijn en ongemak, tijdverlies)
- opdrachtgever (kosten/baten van het onderzoek moeten een redelijke verhouding tonen)
- onderzoeker (monotonie van lange series waarnemingen, verwerkings-capaciteit en aantal te bewerken parameters moeten op elkaar afgestemd zijn, etc.)

Het directe waarnemingsdoel moet het uitgangspunt zijn voor de beoordeling en de keuze van de waarnemingsmethode.

Daarbij moet men de eis stellen dat de waarnemingsuitkomst kenmerkend is voor het waargenomen fenomeen, d.w.z. **valide** en **reproduceerbaar** is. De **validiteit** moet zo hoog mogelijk zijn. Een 100%-ige validiteit is vanzelfsprekend onbereikbaar in een cardiovasculair onderzoek, waarin men subjectieve waarnemingen (angine d'effort), metingen met uiteenlopende nauwkeurigheid (onbloedige tensiemeting, lichaamslengte, bloedsuikergehalte) met elkaar in verband brengt.

De **validiteit** kan men uitdrukken in de begrippen Sensitiviteit en Specificiteit. Sensitiviteit heeft betrekking op het aantal bestaande afwijkingen die bij

het onderzoek gemist werden. Hoe minder vals-negatieven, hoe hoger de Sensitiviteit. Daarentegen is de Specificiteit omgekeerd evenredig met het aantal ten onrechte als afwijkend beschouwde waarnemingen, d.w.z. de vals-positieven.

Reproduceerbaarheid van waarnemingsmethode houdt in dat ieder ander onderzoeker de waarneming moet kunnen herhalen met een zelfde resultaat. Reproduceerbaarheid is een absolute eis voor ieder onderzoek waarvan men de uitkomsten met een overeenkomstig onderzoek elders wil vergelijken. Reproduceerbaarheid is slechts te verkrijgen indien men de onderzoeksmethode standaardiseert door middel van nauwkeurige waarnemingsvoorschriften.

6.3 Standaardisering

Voor het uitwisselen van waarnemingsuitkomsten moet de ontvanger van de informatie nauwkeurig weten **wat** er gemeten is en **hoe** er gemeten is.

Indien dit niet het geval is, bestaat grote kans dat onvergelykbare grootheden samengevoegd en bewerkt worden.

In de laatste jaren is in de klinische geneeskunde het inzicht gegroeid dat bio-chemische bepalingen en andere biologische meetwaarden bepaald niet dat absolute karakter bezitten dat men daaraan placht toe te kennen. Variaties van het gemeten fenomeen als functie van de tijd bij de proefpersoon, het gebruik van verschillende meetmethoden en de daarmee inherente systematische meetfouten en spreiding van meetwaarden kunnen daaraan ten grondslag liggen. Maar vooral is duidelijk geworden hoe zeer inter- en intra-observervariaties ondanks de toepassing van identieke meettechnieken aanzienlijke onderlinge afwijkingen in de uitkomsten veroorzaken.

Standaardisering van de meettechniek is een eerste voorwaarde om de reproduceerbaarheid te handhaven.

Dit betekent dat iedere onderzoeker de, al of niet in overleg met hem, vastgestelde meetvoorschriften nauwkeurig opvolgt, ook indien hij meent dat een andere werkwijze betere resultaten zou opleveren.

Mocht hij ernstige bezwaren tegen de standaardmethoden hebben dan kan hij desnoods zijn eigen beter geachte methode voor een parallelwaarneming gebruiken, echter zonder de standaard achterwege te laten. Bij de weergave van de uitkomsten zal een en ander exact vermeld moeten worden.

6.4 Waarnemingsfouten

Ondanks een met zorg nagestreefde standaardisering blijken toch onnauwkeurigheden en fouten in waarnemingen op te treden.

Als oorzaken onderscheidt men:

- a. **systematische waarnemingsfouten**: de oorzaak daarvan is i.h.a. aanwijsbaar en zetelt veelal in de gebruikte apparatuur, standaardoplossing etc.

De gevonden afwijkingen is constant en steeds in dezelfde richting.

- b. **variable waarnemingsfouten**: zij treden niet constant op en kunnen variëren in richting en grootte.

In vele gevallen zal er sprake zijn van een **waarnemersfout**. Deze kunnen

het gevolg zijn van onvoldoende instructie, het vooroordeel van een enquêteur, een defect in apparatuur.

Een ernstige fout maakt ook de onderzoeker die „uitbijters” corrigeert of niet in zijn onderzoekresultaten opneemt, in de veronderstelling daarmee een waarnemingsfout te verbeteren.

De belangrijkste bestrijding van variabele waarnemingsfouten ligt in de zorgvuldige, tijdige, goed voorbereide training van het personeel dat de waarnemingen moet verrichten.

Deze training moet omvatten:

- demonstraties van het verschijnsel inter- en intra-observer variatie;
- oefeningen op standaard-objecten;
- oefeningen in het onderzoekveld, met name tijdens z.g. „pilot-studies”.

Een regelmatige toetsing van de vaardigheid en herscholing zijn onmisbaar om de reproduceerbaarheid en de validiteit van de waarnemingen te waarborgen.

Standaardisering en de preventie van waarnemingsfouten bereikt men door:

- nauwkeurig definëren van de onderzoek populatie en van de kenmerken welke men wil waarnemen;
- nauwkeurig definëren van meetmethoden maar ook van de omstandigheden waaronder gemeten wordt (omgevingstemperatuur, lichaamshouding, voorafgaande maaltijden etc.);
- zorgvuldige opleiding van personeel;
- regelmatige toetsing van de methode en het werk van de individuele onderzoekers;
- zo mogelijk kwantitatief toetsen van calibratie van apparatuur en reproduceerbaarheid, validiteit van het onderzoek.

Slechts indien aan deze standaardiseringsvoorschriften streng de hand gehouden wordt, mag men verwachten epidemiologisch waardevolle resultaten te verkrijgen.

7. Planning en uitvoering van het onderzoek

7.1 Voorbereiding en introductie

In het voorgaande werd reeds gewezen op de noodzaak van het nauwkeurig volgen van de voorschriften voor de afzonderlijke meet- en waarnemingsmethoden welke in dit hoofdstuk gegeven zullen worden. De voorbereiding van een screeningsonderzoek vereist zorg en aandacht voor details.

De cardiovasculaire ziekten staan ten tijde van het produceren van dit programma volop in de schijnwerpers der publiciteit. De roep om periodiek geneeskundig onderzoek als preventieve panacée klinkt luid en kandidaten voor een dergelijk onderzoek lijken zich te verdringen om aan de beurt te komen.

Zelfs als de successen van de op het onderzoek aansluitende advisering en curatieve zorg aanzienlijk zouden blijken, duurt het jaren voordat de resultaten daarvan zichtbaar worden.

Het is niet onmogelijk dat in die tijd de belangstelling voor dergelijk onderzoek zal afnemen, een omstandigheid die de onderzoeker in zijn overweging moet betrekken.

Bij de introductie van het screeningsprogramma moet men rekening houden met:

- a. de opdrachtgever(s);
- b. de onderzoekpopulatie als geheel en de individuele proefpersonen;
- c. de huisartsen en specialisten die bij de resultaten betrokken (kunnen) raken;
- d. de medewerkers van de onderzoeker.

ad a. De opdrachtgevers, of dit nu werkgevers, overheids- of andere instanties zijn, moeten als eerste door de organisator van het onderzoek benaderd worden.

Contacten legt men door schriftelijke informatie, door voorlichtingsvergaderingen, door persberichten, door mededelingen in werkgevers- of overheidsorganen en in persoonlijke gesprekken. Het is belangrijk heldere, overzichtelijke, kort samengevatte en vooral accurate voorlichting te verstrekken, waarbij zowel doelstellingen, inhoud en uitvoering van het onderzoek, als de consequenties met betrekking tot na-onderzoek, verlies van werktijd en kosten ter sprake worden gebracht.

Het is verstandig de nadruk te leggen op het groepskarakter van het onderzoek en duidelijk te stellen dat de prognostiek in individuele gevallen slechts van relatieve waarde is.

Een planning van het onderzoek op langere termijn, b.v. een halfjaar in het voren, voorkomt het ontstaan van onverwachte, ongewenste tijden van leegloop voor het meetteam.

ad b. Voor een onderzoek, zoals het COPIH-programma, streve men naar een zo hoog mogelijke deelname (response) uit de onderzoekpopulatie. Ook hierin speelt zorgvuldige voorlichting van de proefpersonen een rol.

De medewerking van lokale pers, resp. personeelsbladen is belangrijk. In bedrijven met een Ondernemingsraad verdient het aanbeveling dat de leider van het onderzoek in een vergadering van deze O.R. zijn plannen en doelstellingen uiteen zet en ter discussie stelt. Hij hoede zich ook daar voor toezeggingen welke niet waargemaakt kunnen worden. Na verkregen medewerking van de vertegenwoordigers van de onderzoekpopulatie, kan iedere proefpersoon door middel van een aanschrijving, al of niet gecombineerd met de oproepbrief nader ingelicht worden, waarin vooral op het belang van ieders deelname aan het onderzoek gewezen wordt.

Het is belangrijk iedere deelnemer duidelijk te maken:

- dat de deelneming vrijwillig is;
- wie de kosten van deelname draagt;
- aan wie en op welke wijze mededeling van het resultaat van zijn onderzoek gedaan zal worden.

In de pilot-studies bleken de onderzochten veel waarde te hechten aan een zo snel mogelijke berichtgeving omtrent de resultaten.

In de bijlagen van deze handleiding treft men enkele modellen aan van oproepbrieven en voorlichtende artikelen.

Tenslotte kan het, indien de omstandigheden dit toelaten, nuttig zijn met eventuele „weigeraars” na afsluiting van het onderzoek een gesprek te hebben, teneinde een indruk te krijgen van hun motieven.

- ad c. Met medewerking van de huisartsen staat en valt het gehoopte effect van het onderzoek. Vóór de aanvang dienen zij zover mogelijk ingelicht te zijn over de doelstellingen en de inhoud van het meetprogramma. De onderzoeker moet huisartsen duidelijk aangeven hoever hij gaan wil bij zijn mededelingen aan de onderzochte. Eenvoudige adviezen omtrent leefregels, voedingsgewoonten, roken, lichamelijke activiteit en maatregelen om spanningen of andere ongunstige factoren in het bedrijfsmilieu te corrigeren worden gerekend tot de taak van de bedrijfsarts. (Rapport Taak Bedrijfsarts KNMG 1969). Indien de onderzoeker van oordeel is dat één of meer afwijkingen bij de onderzochte nader onderzoek of behandeling door huisarts of specialist verdienen, adviseert hij op voorzichtige wijze tot raadplegen van de huisarts zonder in bijzonderheden te treden tegenover de onderzochte.
- ad d. Volledige en nauwkeurige instructie en ruime oefening in de meet- en waarnemingstechnieken zijn voor de medewerkers in het meetteam onmisbaar. Men neme daartoe ruim de tijd; het is beslist onjuist dit aan de vooravond van een meetprogramma nog snel even te doen. Ten behoeve van de pilot-studies in COPIH-verband werd een cursus voor medewerkers gehouden, waaruit niet alleen de leerlingen maar ook de organisatoren lering getrokken hebben. Het ligt in de bedoeling dergelijke cursussen op gezette tijden te herhalen, zowel voor de opleiding van nieuwe als herscholing van ervaren teamleden.

7.2 Organisatie van het onderzoek

Bij de keuze van de plaats van het onderzoek zal men naar omstandigheden moeten handelen. Het is in de proefonderzoeken mogelijk gebleken in betrekkelijk eenvoudige, geïmproviseerde bedrijfsruimten goed te werken.

Voorwaarden daartoe bleken:

- een binnenklimaat dat aangenaam is voor wie half ontbloot op een onderzoektafel ligt;
- een behoorlijke gelegenheid om handen te wassen;
- voldoende verlichting;
- een bescheiden wachtgelegenheid;
- een zodanige afscherming van de ECG-onderzoekbanken, dat een redelijke mate van privacy geboden wordt;
- een afzonderlijke ruimte voor de behandeling van de vragenlijst met de onderzochte en voor het ventilatie-onderzoek.

Het onderzoeksteam bestaat uit 2 of meer personen; de leider van het team behoort een ervaren verpleegkundige te zijn. De wijze waarop de vragenlijst ingevuld wordt bepaalt mede de personeelsbezetting van het team. Indien de lijst tevoren aan de proefpersoon werd toegezonden, met het verzoek deze ingevuld naar het onderzoek mee te brengen, neemt de controle en het navragen en zo nodig aanvullen gemiddeld 5 minuten in beslag. Indien de onderzoeker de voorkeur geeft aan het invullen van de lijst door een enquêteur vraagt dit ongeveer 20 minuten. Bij de planning van de personeelsbezetting moet daarmee dus gerekend worden.

Ervaringen bij eerder onderzoek in binnen- en buitenland hebben duidelijk gemaakt dat artsen als enquêteur in het algemeen minder geschikt zijn dan paramedisch personeel, dat mits goed geïnstrueerd minder neiging heeft de regels van het enquêteren te breken.

De overige handelingen bij het onderzoek zoals bepalen van lengte, gewicht, bloeddruk en longfunctie, het maken van ECG's, het verrichten van venapuncties kunnen zowel door verpleegkundigen als door voldoende opgeleide en ervaren doktersassistenten worden verricht.

Ongetwijfeld bemoeilijkt de eis om de venapunctie bij nuchtere proefpersonen uit te voeren de organisatorische opzet. In de proefonderzoeken bleek het een goede methode om de onderzochten tijdens het gesprek met de teamleider-enquêteur te instrueren over het hoe en waarom van het nuchter blijven en over het in te leveren monster van de avondurine. Tevens werd dan een afspraak gemaakt voor de venapunctie.

Het team kan daartoe op één van de volgende dagen een speciale vroege zitting voor venapunctie houden, dan wel het eerste uur van iedere onderzoekdag besteden aan de venapuncties van de vóórlaatste groep onderzochten.

Indien alle teamleden hierbij ingezet worden, beperkt dat de nuchtere periode voor de proefpersonen zo veel mogelijk. Er moet gelegenheid bestaan na de venapunctie een meegebracht (of speciaal verstrekt) ontbijt te nuttigen.

Het aantal onderzoeken per dag hangt vooral af van het aantal teamleden en van aantal en type van de electrocardiografen. In het algemeen mag men rekenen met een dagelijkse omzet van 15 à 20 personen per teamlid.

Een team bestaande uit een verpleegkundige en twee doktersassistenten, uitgerust met één meerkanaalige automatische electrocardiograaf kan 45 tot 60 onderzoeken per dag uitvoeren met behoud van voldoende tijd voor indirecte werkzaamheden, administratie, persoonlijke verzorging en pauzes. Bij efficiënt gebruik van een cardiograaf voor 2 of 3 onderzoekbanken kan een maximaal aantal ECG's van 80 per dag gehaald worden.

De voornaamste knelpunten in de uitvoering van het COPIH-screeningsonderzoek bij grote goepen bevinden zich niet in het werk van de meetteams, die men tot op zekere hoogte naar believen kan uitbreiden. Het verwerken en beoordelen van de ECG's en/of de bloedchemische bepalingen zullen in het algemeen de grenzen bepalen van het aantal onderzoeken per tijdseenheid. De codering en de beoordeling van het ECG zullen een handwerk blijven, totdat een computer deze taken kan overnemen.

Indien de tekenen niet bedriegen, mag men verwachten dat in 1972 in Nederland voldoende apparatuur operationeel zal zijn om tienduizenden ECG's per jaar te screenen.

Computerbewerking eist ook van degene die het ECG opneemt een investering in de grootte-orde van f 30.000,- per opnamestation. Desondanks zullen dan de kosten, mits per opnamestation voldoende opnamen gemaakt worden, naar verwachting lager liggen dan bij de huidige handbewerking. Een voldoende bezetting van de opname-apparatuur kan verzekerd worden door samenwerkingsverbanden tussen B.G.D.'en of andere instanties welke zich met het COPIH-onderzoek bezig houden.

Minder rooskleurig dan de vooruitzichten voor de automatische ECG-verwerking lijken in de gegeven omstandigheden de mogelijkheden om op industriële schaal de bloedchemische bepalingen van het COPIH-programma te doen uitvoeren.

Slechts enkele B.G.D.'en van grote bedrijven beschikken over een voldoende groot biochemisch laboratorium om de eigen productie aan bloedmonsters te verwerken. De meerderheid der individuele onderzoekers zal aangewezen zijn op de mogelijkheden welke ziekenhuislaboratoria bieden. In hoeverre deze laatste laboratoria bereid en in staat zullen zijn aan de vraag tegemoet te komen staat te bezien, immers ook medische analisten zijn schaars.

Het ligt voor de hand om de oplossing te zoeken in het gebruik van auto-analysers.

Voor de bepaling van glucose en cholesterol is dit thans reeds mogelijk, echter niet voor de bepaling van het totale lipidengehalte van het bloed, terwijl het zich niet laat aanzien dat daarin spoedig verandering zal komen.

Tenslotte vraagt de huidige generatie van auto-analysers bijzonder geschoold technisch personeel voor onderhoud en opheffen van storingen. Mogelijk zullen (eventueel gesubsidieerde) coöperatieve samenwerkingsverbanden, naarmate de behoefte aan laboratoriumbepalingen voor screeningsdoeleinden groeit, een oplossing kunnen bieden.

Tenslotte dient de arts die een onderzoek volgens het COPIH-programma entameert zich ervan bewust te zijn dat na het opleveren van de meetgegevens zijn eigenlijke taak eerst recht begint en dat individuele zorg voor de onderzochte en de rapportering aan de huisartsen op korte termijn uitvoering eisen.

Volgorde van de onderzoeken:

Het verdient voorkeur het onderzoek in onderstaande volgorde uit te voeren:

1. vragenlijst behandelen
2. ontkleden
3. meten van lichaamslengte
4. meten van lichaamsgewicht
5. registreren van ECG
6. meten van bloeddruk
7. verrichten van ventilatieproeven
8. afnemen van bloed
9. aankleden en inleveren van urinemonster

7.3 Vragenlijst

7.3.1 Inleiding

De vragenlijst vormt een essentieel onderdeel van het onderzoek. Hij is gebaseerd op de vragenlijst van de WHO, zoals vermeld door Rose en Blackburn (WHO 1968) en M. K. de Soto-Hartgrink „Epidemiologie van Ischaemische Hartaandoeningen (1968), maar bevat enkele uitbreidingen die voor het door de COPIH bedoelde onderzoek van groot belang zijn. Bij eerste aanblik lijkt de questionnaire onnodig omvangrijk. Het blijkt echter dat bij negatieve beantwoording van de „kernvragen” veel vragen overgeslagen kunnen worden. Ervaringen met deze vragenlijst hebben geleerd dat, in een groep bestaande uit i.h.a. geschoolde vaklieden slechts een enkeling uitvoerige hulp van de enquêteur behoefde. Gemiddeld bleken vijf minuten ruim voldoende voor de volledige afhandeling.

Het doel van de lijst is het op uniforme wijze verzamelen van gegevens, volgens een gestandaardiseerde methode, ten einde te kunnen komen tot een uniforme verwerking. Door een bepaalde coderingsprocedure is afstemming op computerverwerking verkregen die kan worden verricht door het Instituut voor Wiskunde en Informatieverwerking en Statistiek (IWIS-TNO).

7.3.2 Inhoud en indeling

Na een schutblad waarop de personalia worden geregistreerd, en een pagina met instructies voor de onderzochte volgen secties met vragen naar:

- A. beroep en burgerlijke staat
- B. angina pectoris en evt. doorgemaakt hartinfarct
- C. claudicatio intermittens

- D. decompensatio cordis
- F. rookgewoonten
- E. hypertensie
- G. lichamelijke activiteit in werk en vrije tijd
- H. diabetes mellitus
- I. familiale en hereditaire predispositie voor IZH
- J. en K. psychosociale stress
- L. en M. respiratoire aandoeningen
- N. maag- en galblaaslijden
- O. overige aandoeningen

De secties B, F en G zijn vergeleken met de WHO-questionnaire aanmerkelijk veranderd en uitgebreid, omdat deze in de oude vorm onvoldoende informatie opleverden. De secties E, H, I, J, N en O zijn nieuw.

De vragenlijst is in eerste concept in enkele BGD-en beproefd en nadien gewijzigd en aangevuld tot de huidige vorm.

7.3.3 Instructie voor gebruik

De vragenlijst kan op twee wijzen worden gebruikt:

1e een enquêteur stelt de vragen en kruist de antwoorden aan volgens het instructieblad op de dag van onderzoek.

2e de te onderzoeken persoon krijgt de vragenlijst tevoren toegestuurd, tegelijk met de introductiebrief en vult hem zelf thuis in. Op de dag van onderzoek wordt de lijst door de enquêteur gecontroleerd en zonodig aangevuld door navraag bij de proefpersoon.

ad 1e Deze methode kan de nauwkeurigste zijn, maar is uiteraard de tijdrovendste. Gemiddeld moet ongeveer 20 minuten hiervoor worden uitgetrokken. In elk geval moet aan de volgende voorwaarden worden voldaan: **Training** van de interviewers is nodig om de interobserver verschillen te verminderen. Instructie en vragenlijst moeten eerst goed worden bestudeerd. De vragen moeten letterlijk zo worden gesteld als zij zijn gedrukt!! Kleine variaties in woordkeus en formulering kunnen onverwacht grote invloed hebben op de antwoorden. Aanvullende vragen mogen slechts in nood worden gesteld indien het aanvankelijke antwoord niet te rubriceren is of indien het lijkt dat één enkele aanvullende vraag de vereiste informatie zal leveren.

Een min of meer uitvoerig „kruisverhoor“ zal slechts leiden tot systematische fouten! Indien na een korte uitleg twijfel blijft bestaan over „ja“ of „neen“ moet **neen** worden ingevuld. Aantekeningen en aanvullende vragen van de interviewer moeten afzonderlijk worden genoteerd.

Met nadruk moet worden vermeld, dat het doel van de vragenlijst is het **standaardiseren** van „angine d'effort“, „pijn van een mogelijk infarct“ en „claudicatio intermittens“. De lijst zal wellicht enkele vals-negatieve en vals-positieve uitslagen scoren. Elke speciale poging om het beleid van het interview in zulke gevallen te wijzigen zal het basisdoel van de questionnaire-techniek teniet doen, nl. het **verzekeren van de uniformiteit** in het aan het licht brengen van bepaalde symptomen. Ondubbelzinnige antwoorden

moeten als zodanig worden genoteerd, ongeacht hun onwaarschijnlijkheid. Aanvullende vragen mogen zo min mogelijk afwijken van de oorspronkelijke tekst en geen bepaald antwoord suggereren.

ad 2e Om praktische, tijdsparende redenen verdient deze methode voorkeur vooral bij grotere aantallen per dag te onderzoeken personen.

Nadelen zijn:

- beïnvloeding van de beantwoording door gezinsleden;
- grotere kans op foutieve beantwoording bij intellectueel extreem hoog of laag begaafden.

Voor de codering op de rechter strook ten behoeve van het ponsconcept is een voorschrift op aanvraag bij de secretaris van de COPIH verkrijgbaar. Bij controle door de enquêteur gelden eveneens de bovenstaande eisen.

De keuze van de methodiek wordt overgelaten aan het beleid van de dienst die het onderzoek verricht. Het is zinvol aan te geven welke methode men toegepast heeft.

7.4 Lengte en gewicht

7.4.1 Bepaling van de lichaamslengte

Instrumentarium

Een meetlat met centimeternotatie en een millimeterverdeling, bevestigd tegen een muur.

Aan de lat een verschuifbare loodrechte arm, welke omhoog en omlaag kan schuiven.

Gevraagde meetwaarde

De lichaamslengte wordt opgegeven in gehele centimeters. Daarbij wordt de lengte van 0,5 cm of meer afgerond naar boven en een lengte van minder dan 0,4 cm of minder naar beneden.

Methode

Onderzochte heeft geen schoenen aan en geen hoofddekseel op. Hij gaat tegen de meetlat staan en strekt zich actief en wel zo, dat de hielen, de nates, de rug en het achterhoofd tegen de muur i.c. de meetlat rusten. De bovenbenen worden in elk geval tegen elkaar gehouden.

De meetlat wordt omlaag geschoven tot hij op het hoofdhaar rust, zo dicht mogelijk bij de schedelhuid.

7.4.2 : Bepaling van het lichaamsgewicht

Instrumentarium

De bascule. Wegens grotere betrouwbaarheid moet aan dit instrument de voorkeur worden gegeven boven de veerbalans. De meettijd is echter aanzienlijk langer.

De platte veer-weegschaal met grote ronde wijzerplaat. Bekend is dat deze een aanzienlijke afwijking kunnen vertonen. Zowel bij aankoop als na enige tijd gebruik moet wel als eis worden gesteld dat de veer-weegschaal nauwkeurig wordt geijkt.

Gevraagde meetgegevens

Het lichaamsgewicht wordt opgegeven in gehele hektogrammen nauwkeurig. Meetkaart vraagt hektogrammen.

Methode

Onderzochte heeft het bovenlichaam ontbloot, schoenen uit en metalen voorwerpen weggelegd.

7.5 Electrocardiografie

Instrumentarium

Hewlett & Packard, 3-kanalige automatische cardiograaf.
Electrocardiografen van andere typen.
Brede onderzoekbank (90 × 190 cm)
Onderzoekkamer met thermometer.
Scheerapparaat (tondeuse of scheermes).

Indien electrocardiogrammen gemaakt worden met de bedoeling deze ten dienste te stellen van de massale verwerking der onderzoekgegevens dan is het apparaat van Hewlett & Packard vereist.

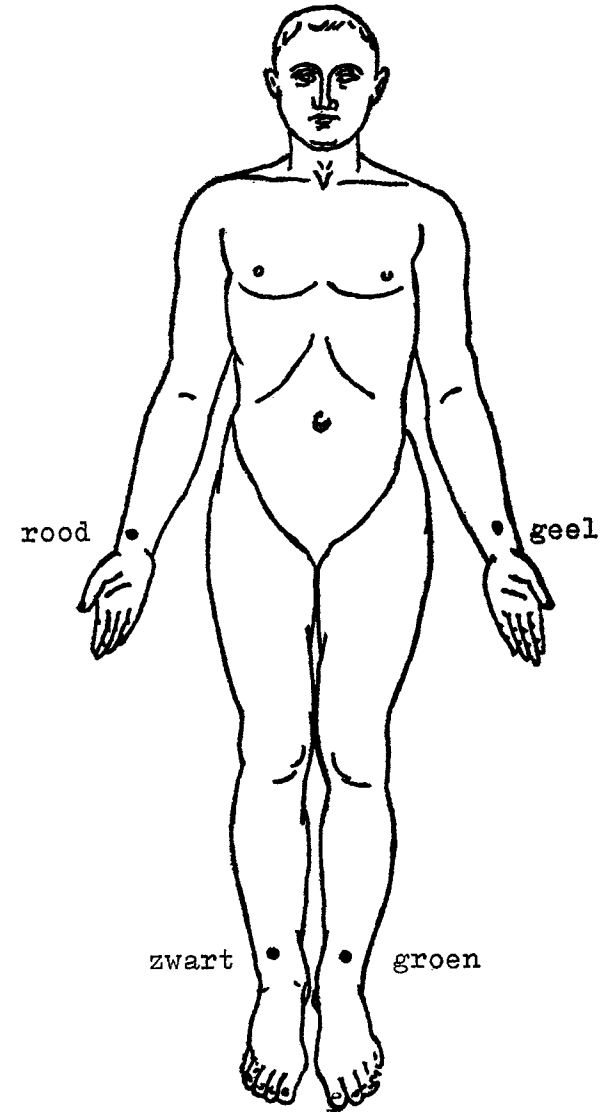
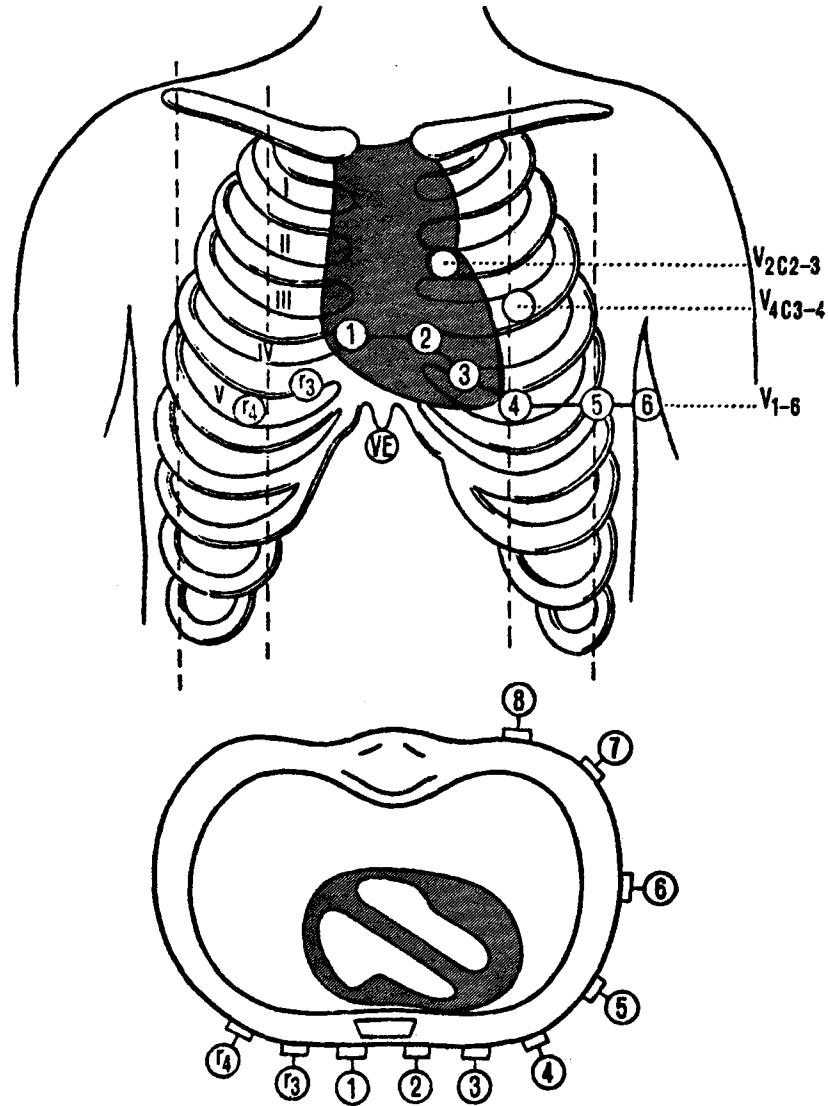
De handleiding der verschillende cardiografen instrueren uitgebreid over controle en onderhoud van de apparatuur.

Meetgegevens

Gewenst wordt een registratie van de 6 extremitetenafleidingen en 6 borstwandafleidingen.

Methode

1. Onderzochte heeft zich gedeeltelijk ontkleed: bovenlichaam ontbloot, schoenen uit, polshorloge af, halskettinkjes weg; Let op been- en armprothesen.
2. Onderzochte ligt op zijn gemak, hoofd iets omhoog; mogelijk klein kussentje in knieholten.
3. De sfeer moet ongedwongen zijn. Als de onderzochte merkt dat de onderzoeker gehaast is, ontstaat hoogstwaarschijnlijk een slecht leesbaar ECG.
4. De huid wordt ontvet.
5. De elektroden worden bij voorkeur aangebracht op de onbehaarde huid.
6. Klemelektroden geven een zeer lage huidweerstand en zijn bijzonder snel op de extremiteten aan te leggen.



7. Zuigelectroden verbonden met een vacuümpomp blijven bij aanbrengen van geleidepasta veel steviger op de huid zitten, zodat tijd-rovende storingen bij gebruik van een meerkanalige electrocardiograaf tot een minimum beperkt kunnen worden.
8. Met de plaat-extremiteitelectroden moet de pasta even in de huid gemasseerd worden.
9. Wanneer borstelectroden herhaaldelijk loslaten door borstbeharing, is scheren nodig. De methode van aandrukken van de electrode kan niet worden aanbevolen, hoewel dit natuurlijk sneller zou werken.
10. De kabels worden aangesloten volgens figuur op bijlage.
11. Elke afleiding heeft bij een normaal ECG tenminste 3 complexen op een rechte iso-electrische lijn. Elk ECG eindigt met een ijk. De standaard papiertransportsnelheid bedraagt 25 mm/sec.
12. Doet zich een aritmie voor dan wordt een der afleidingen aanzienlijk langer gemaakt (b.v. II of V₁).
13. De onderzochte mag nimmer aan de gelaatsuitdrukking van de onderzoeker kunnen zien dat hij iets bijzonders of abnormaals lijkt te registreren.
Dit is in het bijzonder van belang bij massa-screeningsonderzoek van gezonde personen.
14. Wanneer het ECG gereed is, worden de plaatsen met elektrodenpasta gereinigd met lauw water.
15. Als de registratie gereed is, blijft de onderzochte liggen voor de bloeddrukmeting.
16. Wanneer de electrocardiograaf gedurende geruime tijd (b.v. meer dan enkele uren) uit bedrijf gaat, moeten alle elektroden grondig gereinigd worden, evenals alle bananenstekkers.

7.6 Bloeddrukmeting

Instrumentarium

De sphygmomanometer, ontwikkeld door de London School of Hygiene, vervaardigd door Cinetronics.

De open kwikmanometer, de gesloten kwikmanometer, de veermanometer.

Uit het onderzoek van Rose c.s. is gebleken dat de bloeddrukwaarden, bepaald met de sphygmomanometer het best reproduceerbaar zijn, zodat dit instrument voor massaal onderzoek en longitudinaal onderzoek de voorkeur verdient.

Bij gebruik van de andere instrumenten moet een **ijking** tweemaal per jaar worden uitgevoerd. Een methode daarvoor wordt beschreven in „huisarts en wetenschap”, (1963), nr. 6, blz. 327.

De open kwikmanometer moet opgepompt worden tot 200 mm Hg. Stijgt de kwikkolom nog door na het beëindigen van het oppompen, dan moet naar een verstopping in het luchtaanvoerkanaal worden gezocht. Als de kwikkolom langzaam blijft dalen dan is daarmee een lek in het systeem aangetoond.

Na de meting hoort de kwikspiegel op het nulpunt van de schaal te staan.

De gesloten kwikmanometer en de veermanometer kunnen met een T-stuk parallel op de open kwikmanometer worden geijkt.

De **manchet** moet een breedte hebben van 12 tot 15 cm.

De rubber luchtkamer moet verpakt zijn in een niet van kunststof vervaardigde manchet (katoen of linnen).

De sluiting van de manchet kan zijn:

- een haaksluiting die in een ladder grijpt.
- een kunststof sluiting.

(De kleefsluiting heeft als voordeel dat hij sneller kan worden aangelegd en dat hij vrijwel altijd even strak zit).

De slangen van het systeem mogen niet te lang zijn.

De **onderzoekruimte** dient een drogeluchttemperatuur van 20° tot 25° te hebben.

Gevraagde meetwaarden

De systolische bloeddruk in mm Hg

De 1e diastolische bloeddruk in mm Hg

De 2e diastolische bloeddruk in mm Hg

Indien de meetwaarden gebruikt zullen worden voor massale verwerking in combinatie met de overige meetgegevens uit dit onderzoek, dan is het aan te bevelen dat gebruik wordt gemaakt van de sphygmomanometer. Meetgegevens met de andere instrumenten verkregen, zijn in wezen onvoldoende gestandaardiseerd om voor massale verwerking van voldoende waarde geacht te kunnen worden. Meting op 5 mm Hg is nauwkeurig op te geven (MSD-symposium maart 1971).

De meetmethode

1. De bloeddruk wordt liggend bepaald;
2. De bloeddrukmeting geschiedt na afloop van de registratie van het ECG;
3. De omstandigheden dienen zo rustig mogelijk te blijven;
4. Metingen steeds aan dezelfde arm, waarbij de voorkeur uitgaat naar de rechter arm;
5. De manchet wordt ongeveer 4 cm proximaal van de elleboogsplooi aangelegd. Bij gebruik van een manchet met haaksluiting mag de manchet niet zo strak zijn aangelegd dat er geen twee vingers tussen de arm en de manchet gestoken kunnen worden. De slangen gaan uit de manchet af aan de laterale zijde van de bovenarm;
6. De arteria radialis wordt gepalpeerd;
7. De druk in het systeem wordt opgepompt tot 30 mm Hg boven het punt waarop de pulsaties van de arteria radialis verdwijnen;
8. De stethoscoop wordt geplaatst in de fossa cubiti;
9. De druk in het systeem daalt met een niet grotere snelheid dan 5 mm Hg per seconde;
10. Zodra de eerste van de reeks opeenvolgende tonen wordt waargenomen, ziet men naar de schaalverdeling en leest de systolische bloeddrukwaarde af;

11. De 1e diastolische waarde (fase IV) is die, waarbij de toon van de bloedgolfpassage zijn tikkende karakter verliest. Hij wordt daarna „muffling” = gedempt = omfloerst. Men ziet naar de schaal en leest de waarde af.
12. Als deze gedempte tonen geheel verdwijnen, ziet men naar de schaal en leest de 2e diastolische waarde af (fase V).

N.B. Ontbreekt het omslagpunt tussen 1e en 2e diastolische toon, dan wordt voor 1e en 2e diastolische waarde hetzelfde getal ingevuld (geen grens tussen fase IV en V hoorbaar);

Ontbreekt het verdwijnen van de 2e diastolische toon (fase V), zodat deze uitloopt in spontane vaattonen, dan wordt voor de 2e diastolische waarde het getal 0 ingevuld.

13. Na aflezing der meetwaarden laat men alle lucht ontsnappen, zodat de manchet leeg is.

Onjuiste meetwaarden ontstaan onder invloed van:

1. Vooringenomenheid van de onderzoeker (voorkeur voor bepaalde tensiewaarden of combinaties van systolische en diastolische waarden, dan wel bekendheid met de laatste bloeddrukmeting bij de onderzochte);
2. De concentratie van de onderzoeker, zijn/haar reactievermogen, de gehoordrempel van de onderzoeker;
3. De uitloopsnelheid van de lucht uit het systeem tijdens de meting;
4. De dikte van de arm van de onderzochte bij adipositas;
5. Fouten aan de instrumenten;
6. Onvoldoende klimaatbeheersing in de onderzoekkamer;
7. Extreme lichamelijke of psychomentale belastingen vlak voorafgaande aan het onderzoek;
8. Verschillende houdingen bij het onderzoek;
9. Snel achtereenvolgende pogingen om de tensie te meten;
10. Het actief aanspannen van de armmusculatuur tijdens de meting.

N.B.

1. De sphygmomanometer ondervangt de bezwaren, genoemd onder de punten 1 en 3;
2. Ook in verband met de punten 2, 3 en 10 is een instructie en testen van het onderzoekspersoneel noodzakelijk.
3. Met betrekking tot 4 zou onder meer uit dit onderzoek kunnen blijken boven welke omvang van de bovenarm, eventueel in welke relatie tot de Broca-index, een bloeddrukmeting als onbetrouwbaar terzijde kan worden gelegd en niet in aanmerking kan komen voor verwerking;
4. Men kan onder meer tijdens het registreren van het ECG waarnemen of de onderzochte voldoende ontspannen is.

7.7 Ventilatie-onderzoek

Het longventilatie-onderzoek is vanwege verschillende redenen opgenomen in het hartscreeningsprogramma:

- het kan een aanwijzing betekenen om de onder B van de vragenlijst vermelde specifieke borstklachten nader te duiden;
- de onder L van de vragenlijst gestelde vragen betreffende „dyspnoe” kunnen nader worden geobjectiveerd;
- indien de onder M vermelde vragen van de vragenlijst positief worden beantwoord, is het nuttig om een inzicht in de functie der longen te hebben.

Bovengenoemde redenen zijn vooral voor de bedrijfsgeneeskundige van belang, omdat hier o.a. bepaalde adviezen betreffende de tewerkstelling uit kunnen resulteren, eventueel na een al dan niet in eigen beheer uitgevoerd uitgebreider longfunctie-onderzoek (arbeidsonderzoek).

Het wordt aanbevolen voor het longfunctie-onderzoek de spirografie te gebruiken. Hiervoor komen in aanmerking zowel de „natte” als de „droge” methode (b.v. Vitallograph.) Bedacht dient te worden, dat de instructie bij de „natte” methode wat eenvoudiger ligt, terwijl het ook gemakkelijker is de proef te herhalen. De peak-flow meter wordt minder aanbevolen, omdat een normale peak-flow niet altijd inhoudt, dat de longfunctie niet gestoord is. Bij het onderzoek naar de longfunctie volgens de spirografische methode dient een „vitale capaciteit” te worden bepaald met daarnaast de „één seconde uitademingswaarde” respectievelijk de „vijf seconden waarde”. De uitkomsten worden genormaliseerd op B.T.P.S. en in waarden van „cl” berekend, vervolgens op de meetkaart geregistreerd.

Een moeilijkheid is, welke normaalwaarden moeten worden gehanteerd. Men kan hiervoor de door Cara voor de E.G.K.S. opgestelde normen gebruiken, respectievelijk de modificaties hierop, zoals door TNO aanbevolen. Daar de uitkomsten van het longventilatie onderzoek voorlopig alleen zijn bestemd voor de eigen BGD wordt de onderzoeker vrijgelaten in de keuze van zijn normen.

De natte spirografen zijn slecht transportabel.

Het onderhoud en de controle van de apparatuur zijn in handleidingen van deze apparaten uitvoerig beschreven.

Instrumentarium

1. Vitallograph. Desnoods boekspirograaf. of andere droge spirometers. Natte spirometer.
2. Thermometer (droge luchttemperatuur).
3. Barometer.

Meetgegevens

V.C. in cl B.T.P.S.

F.E.V. 1" in cl B.T.P.S.

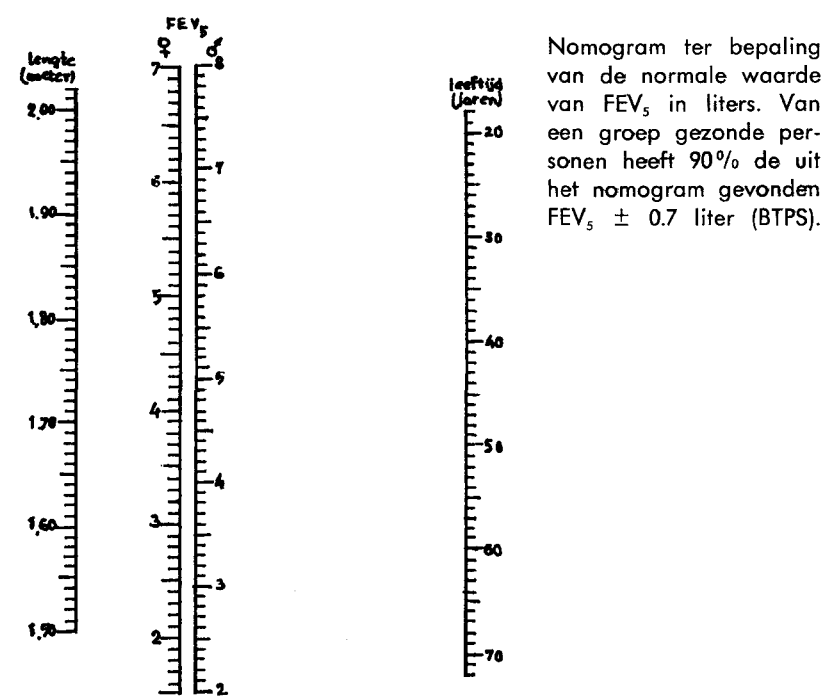
F.E.V. 5" in cl B.T.P.S.

B.T.P.S. (Body Temperature, Pressure, Saturated), betekent gecorrigeerd tot 37°C, 100% Relatieve vochtigheid en 760 mm Hg-luchtdruk.

De gegevens worden gerelateerd met normen die op 100% worden gesteld, waarna het percentage van de afwijking met het teken wordt genoemd voor VC, FEV₁%, FEV₅%.

Normen voor afgeleide verhoudingen

Leeftijd in jaren	Mannen			Vrouwen		
	FEV ₁	FEV ₁	FEV ₅	FEV ₁	FEV ₁	FEV ₅
	FEV ₅	VC	VC	FEV ₅	VC	VC
	%	%	%	%	%	%
15 t/m 19	83	82	99	83	82	99
20 t/m 24	83	81	99	83	81	99
25 t/m 29	82	80	98	83	81	99
30 t/m 34	82	80	98	82	80	98
35 t/m 39	81	79	98	82	80	98
40 t/m 44	81	78	96	81	79	98
45 t/m 49	80	76	95	81	79	98
50 t/m 54	79	74	94	81	79	98
55 t/m 59	78	73	94	81	78	96
60 t/m 64	77	71	92	81	78	96
65 t/m 69	76	70	92	81	78	96



Meetmethode

De assistent die de longfunctie onderzoekt, moet over de methodiek grondig worden ingelicht. Hem moet uitgebreid instructie worden gegeven met demonstratie en oefening onder ervaren leiding.

Er wordt in dit verband gewezen op:

- het losbladig boekwerk, samengesteld door de commissie voor opleiding van longfunctieassistenten onder auspiciën van de Nederlandse vereniging van artsen voor longziekten en tuberculose, secretariaat Gasthuisvest 47 te Haarlem (1971).

en

- „Fysiologische methoden voor het vaststellen van de belasting en belastbaarheid“, TNO, 1965. Van Gorcum, Assen.

Het ventilatieonderzoek moet plaatsvinden na het registreren van het ECG en de bloeddruk, omdat het erop aankomt de onderzochte tot het uiterste te motiveren om zich volledig te geven. In sommige gevallen moet men de onderzochte daartoe bijna onheus te bejegenen om de maximale waarden te verkrijgen, hetgeen bepaald strijdig is met de vereiste rust rond ECG en bloeddrukmeting.

Men zal de onderzochte op de voor hem meest geschikte manier moeten uitleggen hoe het onderzoek verloopt en wat van hem gevraagd wordt.

Uit het verloop van de expiratiecurve kan men zien of de meting betrouwbaar is of dat zij herhaald dient te worden.

7.8 Urine-onderzoek

Instrumentarium

Voor een massa-onderzoek van urine als screening in eerste echelon kan alleen in aanmerking komen het onderzoek door middel van teststrookjes. Teststrookjes voor albumine en glucose.

De albuminebepaling in gebufferd milieu volgens de azijnzuuracetaat buffer volgens Bang verdient de voorkeur (Boehringer strookje).

Meetgegevens

Op de strookjes is door de mate van kleurverandering de mate van albuminurie of glucosurie te schatten.

Methode

De avondurine wordt door onderzochte in een schoon flesje meegenomen. De reactie kan het best onmiddellijk worden uitgevoerd, b.v. na de anamnese. Bij massa-onderzoek kan de onderzochte het flesje evt. behouden, zodat opruimen of nummeren der flesjes achterwege kan blijven. Het resultaat der reactie kan onmiddellijk op de meetkaart worden aangegeven.

7.9 Richtlijnen en voorschriften voor bloedchemisch onderzoek

7.9.1 Screening in eerste echelon

De screening in eerste echelon omvat wat de biochemische parameters betreft een bepaling van de nuchtere bloedglucose, cholesterol- en totaal lipidenpiegels.

Dit gekozen minimum wordt als volgt verantwoord:

Een nuchtere bloedglucose hoger dan 5,6 mmol/l doet een pathologie vermoeden die geverifieerd dient te worden.

Daar uit studies zoals de Framinghamstudie gebleken is dat een hogere cholesterolspiegel risicoverhogend is en dat ongeveer 75% van allen die een manifeste complicatie van IZH ontwikkelden een cholesterolspiegel boven 2,50 g/l hadden is het wenselijk deze parameters in een eerste screening te betrekken.

Een veel gebruikte grenswaarde voor cholesterol is de „upper normal limit” van 2,50 g/l (= 6,5 mmol/l). Men kan vragen hoe zinvol deze arbitraire waarde is. Uit een longitudinaal onderzoek in een nederlandse stad (Zutphen) werd bij mannen van 45-65 jaar, die geen manifeste verschijnselen van IZH vertoonden, een waarde gevonden van $2,02 \pm 0,27$ g/l. De 90e percentiel, berekend uit het gemiddelde plus $1,7 \times$ standaard deviatie, komt dan op 2,48 g/l. Het ziet er dus naar uit dat de uit de USA geïmporteerde „upper normal limit” ook voor de nederlandse populatie in eerste instantie te gebruiken is.

Om evenwel door een keuze nu latere evaluaties niet in de weg te staan wordt de cholesterolwaarde semi-numeriek ingevoerd, en wel als volgt:

< 1,80 g/l	= 1
1,80 – 1,99 g/l	= 2
2,00 – 2,19 g/l	= 3
2,20 – 2,39 g/l	= 4
2,40 – 2,59 g/l	= 5
2,60 – 2,79 g/l	= 6
2,80 – 2,99 g/l	= 7
3,00 – 3,49 g/l	= 8
≥ 3,50 g/l	= 9

De voorlopige betekenis die aan deze codering moet worden gehecht is: 2, 3, 4, en 5 normale waarde, 6 en 7 verhoogde waarden, 8 beginnende pathologie en 9 duidelijke pathologie.

Daar er ook duidelijke lipid-chemische pathologieën mogelijk zijn zonder dat de cholesterol spiegel aanzienlijk verhoogd is (zoals bij de fenotypen I, IV en V volgens het systeem van Fredrickson) is besloten ook de totaal-lipide waarde aan het onderzoek in eerste echelon toe te voegen.

Bovendien kan men uit het totaal lipide en de cholesterolspiegel nog extra informatie putten. Wanneer een betrekkelijk laag totaal lipide samen gaat met een cholesterolspiegel gecodeerd als 5, 6 of 7; d.w.z. wanneer het percentage cholesterol verhoogd is, geeft dit aanleiding een deproportio-nering te vermoeden.

Er zijn duidelijke aanwijzingen dat een dergelijke deproportionering risico-verhogend is.

Ook hier zullen de meetwaarden semi-numeriek ingevoerd worden en wel:

totaal lipide	< 5,0 g/l	= 1
	5,0 – 5,9 g/l	= 2
	6,0 – 6,9 g/l	= 3
	7,0 – 7,9 g/l	= 4
	8,0 – 8,9 g/l	= 5
	9,0 – 9,9 g/l	= 6
	10,0 – 10,9 g/l	= 7
	11,0 – 11,9 g/l	= 8
	≥12,0 g/l	= 9

Hierin hebben de codes 2, 3, 4 en 5 betrekking op de voorlopige „normale waarde”, 6 en 7 op verhoogde waarden, 8 op beginnende pathologie en 9 duidelijke pathologie.

Screening in tweede echelon:

Wanneer in eerste echelon een verhoogde bloedglucose waarde gevonden wordt dan dient dit nader te worden geverifieerd. Daartoe wordt voorgesteld een orale glucosetolerantie te bepalen. Daarbij wordt de tweeuurs-waarde als discriminerend aangehouden: $\geq 7,9$ mmol/l gestoord, diabetes; 6,8 – 7,9 mmol/l licht gestoord; $\leq 6,8$ mmol/l normaal.

Wanneer in eerste echelon een lipiden-pathologie gevonden wordt, althans vermoed wordt, is het zinvol deze nader te typeren. Dit zal geschieden naar het systeem voor fenotypering zoals voorgesteld door Fredrickson.

Een nadere uitwerking en het stellen der criteria is in voorbereiding.

Richtlijnen voor de bloedmonsternamen

Enige algemene opmerkingen vooraf. Het lijkt zinvol met het oog op een goede medewerking van de onderzoekpopulatie in de longitudinale trial de deelnemers zo min mogelijk te belasten en hen tijdens het onderzoek zo prettig mogelijk te doen gevoelen.

Het is aan te bevelen om de deelnemers bloed af te nemen terwijl zij liggen op een onderzoektafel.

Een tweede aanbeveling is om het bloed te nemen bij geringe stuwung. De bloedlipiden parameters worden, op tot nu toe onverklaarde wijze, door sterke stuwung beïnvloed.

Goede ervaringen zijn opgedaan met de volgende kort beschreven procedure:

1. De patient wordt verzocht op de onderzoektafel te gaan liggen en de mouw aan één der armen op te stropen.
2. Een stuwband wordt aangelegd.
3. Met wat alcohol wordt de te prikken zone ontvet.
4. De stuwband wordt matig aangetrokken.
5. Een vleugelnaald al dan niet voorzien van een transfusieslangetje wordt gereed gemaakt en de buizen voor het opvangen worden buiten het directe gezichtsveld van de deelnemer gereed gehouden.

6. De venapunctie wordt uitgevoerd en het bloed opgevangen in de buizen. Het wisselen van buis naar buis gaat met het slangetje bijzonder eenvoudig.
7. Wanneer nog $\pm 1\frac{1}{2}$ ml bloed in de laatste buis op te vangen is, wordt de stuwband losgemaakt, de naald teruggetrokken waarna het transfusiesysteem leegloopt in de laatste buis.
8. De plaats waar de venapunctie werd gezet wordt met watje en alcohol afgeveegd en een watje in de holte van de elleboog gelegd; de arm wordt nu gebogen en de patient wordt verzocht met geopende hand enige minuten ontspannen deze houding te bewaren.

7.9.4 Het opwerken van bloed voor chemische analyse

Doelstelling

De samenstelling van de genomen bloedmonsters dient althans ten aanzien van de te bepalen parameters geen verandering te ondergaan tijdens bewerking, vervoer en opslag voorafgaande aan de analyse.

I. Bloed voor bloedglucose:

Het is de bedoeling om a) stolling te voorkomen b) de glycolyse te remmen en c) infectie te voorkomen.

Ontleend aan Boutwell (J. H.) Clinical Chemistry 1961, 119 (Kimpton, London) is de volgende werkwijze:

1. Bereid het volgende mengsel: 10 gram NaF
1 gram Thymol
3 gram K-oxalaat (1 aq.)
poederen en goed mengen.
2. Breng in de bloedafnamebuis ± 5 mg van dit mengsel.
3. Neem $\pm 0,5$ ml bloed af in de buis en meng door omzwenken met het poeder.
4. De buizen zijn nu gedurende enige dagen in de koelkast te bewaren zonder dat het glucose gehalte terugloopt.

II. Snelle serumbereiding:

Ten behoeve van de bepalingen totaal lipiden en totaal cholesterol is het nodig over op reproduceerbare wijze verkregen serum te beschikken.

Wanneer de plaats van afnemen van het bloed en het laboratorium dicht bij elkaar zijn gesitueerd wordt de volgende eenvoudige procedure aanbevolen:

Bloed wordt afgenomen in een glazen buis (± 10 ml) en zo snel mogelijk na de stolling (± 15 min.) en retractie, na eventueel losmaken van de wand, onder toevoeging van ± 2 ml „Plasaid” of „Trennmittel” (Merck) gecentrifugeerd bij ± 2500 rpm. Het serum wordt afgeschonken.

III. Uitgestelde bereiding van bloedserum

Wanneer er geruime tijd verloopt tussen het moment van bloedmonsternamen en de mogelijkheid van opwerken dan wordt de volgende procedure aanbevolen:

De bloedmonsters worden direct na afname geplaatst in een gekoelde container (koeltas) temp. $\pm 4^{\circ}\text{C}$. Aangekomen op het laboratorium worden de monsters direct in de koelkast bij $\pm 4^{\circ}\text{C}$ gezet.

4 uur na afname wordt gecentrifugeerd bij 2500 - 3000 rpm gedurende 10 min., het serum wordt dan afgeschonken en er worden enige druppels van een merthiolaat-oplossing (250 g/l) toegevoegd. De bewaartemperatuur moet tussen $+ 2^{\circ}$ en $+ 8^{\circ}\text{C}$ gehouden worden.

7.9.5 Richtlijnen bij gedecentraliseerde bloedmonstername

Ter plaatse van de bloedmonstername kan men, gegeven de omstandigheden, het bloed opwerken voor chemische analyse volgens richtlijn II (snelle serumbereiding) en het verkregen serum voorzien van enige druppels merthiolaat; of uitgesteld opwerken volgens richtlijn III (uitgestelde serumbereiding).

Het is niet toegestaan een buis stolbloed zonder verdere opwerking langer dan ± 6 uur in de koelkast te laten staan.

Transport van het bloed en serum

Het transport van bloed, d.w.z. buizen stolbloed, is kritischer dan het transport van het merthiolaat gepreserveerd serum.

Bij het transport van bloed binnen de termijn van maximaal 6 uur dient zo streng mogelijk een temperatuur tussen 2° en 6°C te worden gehandhaafd.

Zulks is te realiseren:

- a. door vervoer in rekjes die geplaatst zijn in een koelbox met daarbij geplaatst zogenaamde koelementen.
- b. door buizen uit de koelkast direct in tempex buiscontainers te plaatsen en deze af te dekken met een plaatje tempex.
Direct na aankomst dienen de buizen dan wederom in de koelkast geplaatst te worden.

Voor serum is dezelfde procedure aan te bevelen maar daarbij heeft men de mogelijkheid de temperatuur tijdens het transport tot ± 10 à 12°C te laten oplopen.

De redenen die voor gekoeld transport als allerbelangrijkste genoemd kunnen worden zijn bij bloed: haemolyse en clot-contractie waardoor het serum verdund wordt en te lage waarden worden gevonden. Blijft bij bloed en serum de mogelijkheid tot omzettingen die zich bij hogere temperatuur eerder zullen realiseren dan bij lage temperatuur. Een deel van de maatregelen is dus preventief en dient ter verzekering van een veiligheidsmarge.

7.9.6 Bepaling glucose in bloed

Principe:

Glucose geeft met een o-toluidinereagens aanleiding tot een complexe kleurvorming (groen). De gemeten extinctie bij 626 nm is evenredig met de concentratie glucose.

Literatuur: Standard Methods of Clinical Chemistry 6, 1970, p. 159.

Reagentia:

- a. Trichloorazijnzuur 30 g/v %: (voorraad oplossing)

300 g trichloorazijnzuur p.a. oplossen in aqua dest. en aanvullen tot 1000 ml.

- b. Trichloorazijnzuur 3 g/v %: (werkoplossing)
In een maatcilinder 100 ml trichloorazijnzuur 30% aanvullen met aqua dest. tot 1 l.
- c. Benzoëzuur 0,1 g/v %:
1 g Benzoëzuur p.a. oplossen tot 1 l. met aqua dest.
- d. o-Toluidinereagens
Breng in fles van 2½ liter achtereenvolgens 2350 ml ijsazijn p.a., 150 ml orthotoluidine p.a. en 3,75 gram thioureum p.a.
Het mengsel wordt enige keren goed geschud.
Na 24 uur staan en nogmaals schudden is het reagens gebruiksgereed.

Standaardoplossingen:

5,0 en 10,0 mmol/l glucose p.a. in benzoëzuur 0,1 g/v %.

Uitvoering:

1. Pipetteer 0,1 ml bloed resp. standaardoplossing in een centrifugebuis.
2. Voeg aan alle buizen toe 0,9 ml 3% trichloorazijnzuur.
3. Meng goed en wacht 5 minuten.
4. Centrifugeer de buizen.
5. Pipetteer 0,5 ml van de bovenlaag en breng deze in een schone reageerbuis, zet nu ook een blanco in door 0,5 ml 3% trichloor azijnzuur in te pipetteren.
6. Voeg aan alle buizen 3,5 ml reagens toe.
Sluit af met Parafilm.
7. Plaats de buizen in een kokend waterbad en laat ze daar **precies** 12 min. in staan (stopwatch).
8. Koel af in koud water.
9. Lees onmiddellijk daarna de extinctie af bij 626 nm op een colorimeter, die op 100% transmissie (extinctie = 0,000) is gesteld met behulp van de blanco. Maak gebruik van de roodgevoelige fotocel.

Berekening:

$$\text{glucose in bloed} = \frac{\Delta E \text{ bepaling}}{\Delta E \text{ standaard}} \times 5,0 \text{ mmol/l}$$

Normaal waarden:

Bij **niet** diabeten worden nuchtere waarden gevonden met de volgende waarden:

normal range: 60 - 105 mg% of 3,3 - 5,8 mmol/l
hoogste frequentie: 70 - 85 mg% of 3,9 - 4,7 mmol/l

Opmerkingen:

- 1: Bij de bepaling moet direct instralend zonlicht vermeden worden.
- 2: Bij het toevoegen van het reagens bij voorkeur gebruik maken van een glazen doseerapparaat.
Merken: Oxford; Bühler.

7.9.7 Totaal lipiden in serum fotometrische bepaling met fosfovanilline reagens

Inleiding

De reactie verloopt in twee stappen:

- a. De dubbele banden in de lipiden reageren met zwavelzuur onder verhitting tot sulfonzuren, welke uiteenvallen tot een deel met een keto-groep en een deel met een aldehyde-groep.
- b. Het lipide gedeelte met de aldehyde-groep reageert met het fosfovanilline reagens, waarbij een rood-rose kleur gevormd wordt met een intensiteit welke evenredig is met de aldehyde concentratie.

Aldehyden met zeer korte ketens, dus gevormd uit poly-onverzadigde vetzuren hebben een geringe kleuropbrengst. Dit heeft tot gevolg dat poly-onverzadigde vetzuren niet zeer veel sterker kleuren dan éénmaal onverzadigde vetzuren, maar juist iets zwakker.

Verder is het totaal lipide een mengsel van verschillende lipidensoorten, ieder met hun eigen gemiddeld percentage maar ook en bovenal met een eigen typisch vetzuurpatroon: cholesterolesters, triglyceriden, vrije vetzuren, fosfolipiden; terwijl ook het cholesterol zelf door de dubbele binding in het steroidskelet een bijdrage geeft.

Ondanks al deze complicaties is het toch mogelijk gebleken een aanvaardbare methode uit te werken om bij benadering de totaal lipidespiegel op deze eenvoudige wijze te bepalen onder gebruikmaking van een goed gedefiniëerd lipide als standaard.

Reagentia:

- a. Zwavelzuur p.a. 95 - 97 gew. % (s.g. 1,8)
- b. Fosforzuur p.a. 85 - 89 gew. % (s.g. 1,7)
- c. Vanilline DAB 6; los op 600 mg per 100 ml in gedestilleerd water
- d. Cholesterol: 400 mg cholesterol in ijsazijn p.a. tot 100 ml
(Gelijk aan de stamoplossing bij de cholesterolbepaling)

- e. Kleurreagens

Meng 4 volumina fosforzuur met 1 volume vanilline oplossing. Deze oplossing blijft twee weken bruikbaar, mits bewaard in donkere fles.

Apparatuur

Waterbad 100°C

Waterbad 37°C

Mixer

Spectrofotometer 540 nm

buizen met normaal stop, of af te sluiten met „Parafilm“.

Genormeerde werkwijze

1. Pipetteer 0,1 ml serum in een reageerbuis en pipetteer ter referentie tevens 0,2 ml cholesteroloplossing in een andere reageerbuis.
2. Pipetteer hierbij 2 ml geconcentreerd zwavelzuur en meng op mixer en sluit de buis af.
3. Plaats de buizen gedurende 10 minuten in een kokend waterbad.

4. Laat de buizen ca. 5 minuten koelen in koud water.
5. Pipetteer 0,1 ml van het zwavelzuur-serum mengsel in een reageerbuis.
6. Voeg toe 2,5 ml kleurreagens.
7. Plaats de buizen gedurende 15 minuten in een waterbad op 37°C.
8. Meet de extinctie bij 540 nm ten opzichte van een blanco reagens oplossing.

Berekening

De concentratie van totaal lipiden in het serum te berekenen in gr./l.

$$\frac{\Delta E \text{ bepaling}}{\Delta E \text{ standaard}} \times 8,0 \text{ g/l} = \dots \text{ g/l}$$

7.9.8 Cholesterol (totaal) in serum fotometrisch, zonder extractie

Beginsel:

Het cholesterol geeft met het reagens van Liebermann-Burchard een blauw-groen gekleurde verbinding. De extinctie van de oplossing bij 630 nm is een maat voor de cholesterolconcentratie.

Reagentia:

- a. Kleurreagens: Meng in een erlenmeyer van 1 l met glazen stop voorzichtig en onder koelen in ijswater, 150 ml ijsazijn p.a. (990 g/kg), 300 ml azijnzuuranhydride p.a. en 50 ml zwavelzuur p.a. (960 g/kg). Voeg 10 g natriumsulfaat ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 0\text{H}_2\text{O}$) p.a. toe, laat bij kamertemperatuur staan en schud af en toe om tot al het natriumsulfaat is opgelost. Het reagens behoort nagenoeg kleurloos te zijn en is in de koelkast bewaard, ca. 8 weken houdbaar.
- b. standaard-cholesterol: Los 400 mg cholesterol p.a. in ijsazijn p.a. (990 g/kg) tot 100 ml op (zie totaal lipidenbepaling).

Genormeerde werkwijze:

1. Pipetteer in een reageerbuis 5 ml reagens.
2. Plaats de buis in een waterbad van $25 \pm 1^\circ\text{C}$.
3. Voeg na enige minuten toe, terwijl de buis in het waterbad verblijft, 0,1 ml serum, ter referentie wordt ook één buis (duplo) met 0,1 ml standaard ingezet.
4. Meng snel en krachtig.
5. Laat de buis in het waterbad staan.
6. Bepaal de extinctie bij 630 nm t.o.v. het reagens tussen 25 en 30 min. na toevoegen van het serum.

Afwijkende werkwijze aan te bevelen bij personeel met beperkte scholing:

1. Pipetteer 0,1 ml serum in een reageerbuis en zet ook ter referentie 0,1 ml standaard in.
2. Voeg toe 5 ml reagens dat juist uit de koelkast is genomen (temp. = 4°C).

3. Meng snel en krachtig.
4. Plaats de buizen in een waterbad van $25 \pm 1^\circ\text{C}$.
5. Laat de buizen in het waterbad staan.
6. Bepaal extinctie bij 630 nm t.o.v. het reagens, tussen 25 en 30 min. na toevoegen van het reagens.

Berekening:

De concentratie van cholesterol in het serum te berekenen in g/l resp. mmol/l door:

$$\frac{\Delta E \text{ bepaling}}{\Delta E \text{ standaard}} \times 4,0 \text{ g/l} = \text{of} \frac{\Delta E \text{ bepaling}}{\Delta E \text{ standaard}} \times 10,36 \text{ mmol/l}$$

Normale waarden:

ca: 1,5 - 2,8 g/l (3,9 - 7,3 mmol/l), ondermeer afhankelijk van de leeftijd.

Opmerkingen:

- toevoeging reagens: in verband met de etsende werking van het reagens wordt het gebruik van een glazen doseerapparaat aanbevolen.
- toevoeging serum, resp. standaard: MacLeanpipet gebruiken.
Bij sera met een verwacht cholesterolgehalte hoger dan ca. 6 g/l (15,5 mmol/l) de bepaling uitvoeren met serum dat tevoren met natriumchloride (9 g/l) verdund is.
- aflezen: Bij gebruik van een filterfotometer is een filter met maximale transmissie bij 630 nm vereist. De extinctie bereikt na ca. 25 min een maximum, blijft enige tijd constant en neemt daarna langzaam af.
- bilirubine beïnvloedt de uitkomst. Als benaderende correctie kan voor elke mg bilirubine/l ($1,8 \mu\text{mol/l}$) 0,004 g c cholesterol/l) worden afgetrokken.
Bij serum met normaal bilirubinegehalte kan deze correctie achterwege worden gelaten.
- reagens: De cholesterol moet voldoen aan de criteria van N. Radin, Standard Methods of Clinical Chemistry **5** (1965) 91.

8. Verwerking gegevens tot een profiel

Vragenlijst

Om de antwoorden op de vragenlijst cijfermatig te kunnen verwerken is een codering ontworpen. De vertaling van antwoorden in cijfers moet met de hand worden verricht en kan door hulppersoneel worden uitgevoerd.

Meetkaart

De gevonden waarden van de metingen zijn bijna allen direct bruikbaar voor cijfermatige verwerking. Alleen voor het ECG is een codering noodzakelijk. De codering van het volledige ECG geschiedt in de kolommen 67-76 volgens de Minnesota-code, terwijl de interpretatie hiervan in kolom 25 wordt opgenomen.

Om de gegevens van vragenlijst en meetkaart bijeen te houden zijn beiden in de eerste reeks cijfers gelijk. Ze bevatten de codering van de BGD, de onderzochte en de datum van onderzoek.

Op de meetkaart is terwille van de ruimte de datum gecomprimeerd tot 4 cijfers. Daarnaast is voor „verwerking” een kolom gereserveerd. Deze kolom geeft aan of de gegevens van de meetkaart voldoen aan de norm van uniformiteit voor samenvoeging van gegevens en landelijke verwerking. Voorts worden op de meetkaart enkele persoonsgegevens in code opgenomen, n.l. geslacht, geboortedatum, burgerlijke staat en functie.

Profielformulier

Een tweetal groepen van gegevens moeten nu tot een hanteerbare eenheid verwerkt worden. De twee groepen zijn de antwoorden op de vragenlijst en de meetgegevens op de meetkaart. De hanteerbare eenheid is het profielformulier van de onderzochte. Dit profielformulier geeft in cijfers, in een 33-tal kolommen verdeeld over 16 rubrieken van 0 tot 9, het risico-profiel weer.

Volledig ingevuld geeft het een snel overzicht van de risicofactoren en de graad, waarin ze bestaan. De nul staat voor normaal. Naarmate een hogere score in een rubriek bereikt wordt, is de afwijking ernstiger. Naarmate in meer rubrieken tegelijk hoge scores staan, zal het risico op een hart-vaatliden groter zijn. Bepaalde rubrieken ontvangen daarbij speciale aandacht.

Verwerking met behulp van een computer

Het verkregen cijfer-materiaal kan met behulp van een computer verwerkt worden tot de weergave van het profiel, met een graduering in de rubrieken. Zowel de vragenlijst als de meetkaart bevat aan de rechterzijde een aparte code-strook. Door de perforatie-lijn zijn deze code-stroken te scheiden en als basismateriaal te gebruiken voor de mechanische bewerking. Van mechanische bewerking tot elektronische verwerking is door middel van het computerprogramma slechts een kleine stap. De computer levert tenslotte per onderzochte een korte lijst met alle cijfers per rubriek.

De computerlijst komt overeen met het profiel-formulier en is op eenvoudige wijze over te nemen op het profiel-formulier, zodat het profiel een duidelijk beeld geeft van de aard en gradatie van de risico-factoren per onderzochte.

Verwerking met de hand

Naast de elektronische verwerking staat ook open een bewerking met de

hand. In 22 kolommen zijn de belangrijkste anamnestiche factoren in de vragenlijst weergegeven. Om de antwoorden naar kolom te kunnen samenvoegen en coderen is de opbouw-codelijst samengesteld (zie bijlage). Deze opbouw-codelijst is bij een elektronische verwerking in de probleeltaal voor de computer verwerkt. Met de opbouw-codelijst kan men het profiel van de onderzochte ook zelf met de hand ontwerpen met behulp van de gevonden coderingen. Het verkregen profiel is identiek aan een elektronisch berekend profiel.

Profiel als basis van handelen t.o.v. onderzochte

Het overzicht van de risico-factoren naar aard en gradatie moet uitgangspunt zijn van een individueel ingestelde handelwijze. Deze kan bestaan uit een eenvoudig advies (b.v. tot vermagering), maar ook uit een volledig behandelingsschema van de curatieve arts. In beide gevallen is een informatie van de behandelend arts noodzakelijk en kan overdracht van handelen volgen.

Daarnaast is het profiel basis van vergelijking met volgende onderzoeken. Het profiel dient derhalve bewaard te worden bij de andere gegevens van de onderzochte. Na een aantal jaren vindt een heronderzoek plaats. Men denkt hierbij aan 3 jaar. Het hieruit voortvloeiende nieuwe profiel laat door vergelijking een vooruitgang of achteruitgang zien. Deze situatie is weer van belang zowel voor de bedrijfsarts als voor de behandelend arts om hierop hun beleid te toetsen en zonodig te richten.

9. Het medisch beleid van de bedrijfsarts naar aanleiding van de onderzoekresultaten

9.1 Ten opzichte van de onderzochte:

Het beleid ten aanzien van diegenen, bij wie afwijkingen worden gevonden, die op een verhoogd risico wijzen, dient van te voren goed overwogen te worden, teneinde te voorkomen, dat ernstige psychische schade wordt toegebracht.

De klein groep bij welke een gezondheidsbedreigende gevaarlijke situatie wordt onderkend levert de minste moeilijkheden op. Snelle en correcte overdracht van de gegevens aan de huisarts, die hetzij zelf de behandeling instelt, hetzij patient doorverwijst naar een specialist is hiervoor vanzelfsprekend de aangewezen weg. Veel moeilijker en genuanceerder is het beleid ten aanzien van de grotere groep personen bij wie één of meer risicofactoren worden gevonden, die geen onmiddellijke behandeling behoeven, maar waarbij frequente controle en eventueel verandering van leefwijze (dieet, roken, lichaamsbeweging) gewenst is.

De kernvraag, die de bedrijfsarts zich hierbij moet stellen, is: **Wat vertel ik aan de onderzochte?** Wij moeten hierbij niet vergeten, dat het gaat om „gezonde” mensen, die zich weliswaar vrijwillig, maar toch op verzoek van de bedrijfsarts aan het onderzoek hebben onderworpen. Het onnodig mededelen van niet-relevante afwijkingen van de gestelde norm aan zich gezond voelende mensen is een riskante zaak, die tot iatrogene psychische invaliditeit kan leiden. Anderzijds heeft ieder mens er recht op kennis te nemen van stoornissen, waarvoor een wijziging van zijn leefpatroon uit preventief oogpunt gewenst is. De bedrijfsarts, die aan een screening begint, dient zich van deze grote verantwoordelijkheid wel bewust te zijn. Indien de gevonden afwijkingen geen directe consequentie voor de behandeling hebben, maar wel verhoogde waakzaamheid vragen, zoals bijvoorbeeld lichte hypertensie, een borderline ECG, of een meer dan gemiddelde psychosociale stress, dan dient de bedrijfsarts zelf, naast informatie aan de huisarts, een frequente controle in te stellen waarbij hij de vinger letterlijk en figuurlijk aan de pols houdt. Het behoeft nauwelijks betoog, dat de uitslag van de screening aanleiding voor de bedrijfsarts kan zijn het onderzoek uit te breiden, hetzij in medisch opzicht, hetzij ten aanzien van de arbeidssituatie.

In het tweede échelon zullen op deze wijze bijvoorbeeld nadere biochemische bepalingen of een inspannings-ECG uitgevoerd kunnen worden.

Standaardisatie van het onderzoek is nodig en onontbeerlijk, zowel om statistisch-wetenschappelijke als praktisch-organisatorische redenen. Het uiteindelijke doel blijft evenwel de individuele preventie van IHZ bij de aan de zorgen van de bedrijfsarts toevertrouwde medewerkers.

Juist op het punt van „wat doen wij met de gevonden gegevens”, dient het beleid individueel aangepast te worden omdat imponderabilia hierbij een rol spelen.

Zo zal men de neurasthenicus, die van nature al neigt tot hypochondere klachten, zolang dat verantwoord is, onkundig moeten laten over een

dubieus-pathologisch ECG, terwijl het voor de extraverte, veel-etende en rokende figuur geen kwaad kan, als hem wordt verteld, dat de biochemische uitkomsten een soberder leefwijze toch wel wenselijk maken. De hierbij vereiste individuele aanpak is moeilijk en vraagt veel wijsheid, maar is nodig als bescherming tegen dehumanisering van een dergelijk massaal en geüniformeerd onderzoekproject. De computer is onontbeerlijk voor de informatieverwerking en de opslag van gegevens, maar blijve een hulpmiddel voor de arts, die geen machine maar een mens tegenover zich heeft.

In hoeverre kan de bedrijfsarts zelf adviezen geven? Wij menen, dat eenvoudige voorlichting over leefwijze, voeding, roken en fysieke activiteit tot de preventieve taak van de bedrijfsarts gerekend kunnen worden. Zodra behandeling met medicamenten in aanmerking komt, behoort de patiënt aan de huisarts te worden overgedragen. In twijfelgevallen zal overleg tussen bedrijfsarts en huisarts in vrijwel alle gevallen tot afspraken leiden, wie wat doet.

Wat het praktische beleid betreft verdient het aanbeveling, dat de onderzoekresultaten zo mogelijk in een persoonlijk gesprek door de bedrijfsarts aan de onderzochte worden toegelicht. Waar dit op praktische bezwaren stuit kan een uitzondering gemaakt worden voor die personen bij wie geen afwijkingen van betekenis zijn gevonden en die in het vragenformulier te kennen hebben gegeven geen prijs te stellen op een gesprek met de bedrijfsarts. Deze mensen kan men de uitslag desgewenst schriftelijk mededelen in de trant van: „Tot mijn genoegen kan ik U mededelen, dat bij het periodiek onderzoek op hart- en vaatziekten geen afwijkingen van betekenis bij U zijn gevonden. Mocht U desondanks prijs stellen op meer persoonlijke informatie, dan ben ik gaarne bereid U hiertoe te ontvangen”.

9.2 Ten opzichte van het bedrijf:

Het onderzoek is vrijwillig en de resultaten zijn veilig bij de bedrijfsarts, die deze middels zijn medisch beroepsgeheim beschermt tegenover de directie of de bedrijfsleiding. Zolang het gaat om het individuele gezondheidsbelang van de werknemer zullen hierover geen moeilijkheden ontstaan. Anders wordt het, indien uit het onderzoek blijkt, dat er een discrepantie bestaat tussen de vastgestelde cardiovasculaire belastbaarheid en de bestaande reële arbeidsbelasting. Nog moeilijker wordt het, wanneer een aanstaande functiewijziging of promotie door de bedrijfsarts op medische gronden ongewenst wordt geacht. Als algemene stelregel dient te gelden, dat overleg met de bedrijfsleiding en/of personeelsafdeling alleen plaats vindt met medeweten en toestemming van de betrokkene.

Waar aan deze voorwaarden niet wordt voldaan bestaat het gevaar, dat het periodiek onderzoek door de werknemers wordt gezien als een instrument in handen van de werkgever, teneinde te kunnen beoordelen, wie zijn werk nog goed aan kan en wie niet. In tijden van ontspanning op de arbeidsmarkt zou in het laatste geval eerder kans op ontslag bestaan. Weigert de betrokkene overleg met de bedrijfsleiding, dan kan de bedrijfsarts hem er persoonlijk van proberen te overtuigen, dat aanpassing van zijn arbeidssituatie voor hem een levensvoorwaarde is.

Evenals bij bevolkingsonderzoek op tuberculose moet een onderzoek gericht op de preventie van IZH uitsluitend dit ene doel dienen.

Anders dan bij de tuberculose brengt een positieve bevinding zelden een risico voor derden mee. Aan de onderzochte behoort dan ook de zekerheid geboden te worden dat van hetgeen bij het onderzoek gevonden wordt slechts aan hemzelf en als regel aan zijn huisarts mededeling gedaan wordt, terwijl bij statistische bewerking de anonimiteit moet zijn gewaarborgd. Overleg met de werkgever over werkaanpassing, indien het onderzoek een discrepantie tussen de arbeidsbelasting en de belastbaarheid van de proefpersoon zou aantonen, mag slechts plaats vinden met uitdrukkelijke toestemming van de betrokkene, uitsluitend in het belang van diens gezondheid.

In het theoretisch denkbaar geval dat de arts de overtuiging krijgt dat bij het doorwerken van de onderzochte de levens van anderen in het geding zouden komen (b.v. buschauffeur, kraanmachinist), zal bij wijs beleid in overleg met de patiënt en zijn behandelend arts altijd een oplossing gevonden worden.

9.3 Medisch beleid ten opzichte van huisartsen en specialisten

De huisarts, als centrale figuur in de individuele gezondheidszorg moet zo volledig mogelijk geïnformeerd worden. Bij pathologische bevindingen is dit vanzelfsprekend, maar ook de normale uitkomsten van een preventief onderzoek in het kader van hart- en vaatandoeningen zijn waardevolle gegevens.

Het vermelden van de als **normaal** gehanteerde waarden van de bloedchemie verdient aanbeveling:

nuchter serum cholesterol tot 240 mgr. % normaal (2,4 g/l)
240 - 280 mgr. % matig verhoogd (2,4 - 2,8 g/l)
≥ 280 mgr. % duidelijk verhoogd (2,8 g/l)

nuchtere waarde serum totaal lipide tot 800 mgr. % normaal (8,0 g/l).

nuchtere waarde bloedsuiker tot 5,3 mmol/l normaal.

Lichte overschrijding van deze waarden moeten in een preventief gericht onderzoek wel geregistreerd worden en indien raadzaam met onderzochte besproken worden zonder dat zij tot verwijzing naar de huisarts aanleiding geven.

Naarmate de huisarts evenwel meer vertrouwd raakt met de risicobevorderende factoren, zal hij de bedrijfsarts kunnen steunen in zijn adviezen. De beoordeling of al dan niet een **behandeling** ingesteld moet worden ligt geheel bij de huisarts en/of de geconsulteerde specialist. Bij verwijzing naar de huisarts in pathologische grenssituaties moet dit duidelijk door de bedrijfsarts met de betrokkene besproken worden ter voorkoming van onnodige alarmering. Onnodige alarmering kan men ook voorkomen door makkelijk uit te voeren onderzoeken na enkele weken nog eens te herhalen, zoals bloeddruk – bezinking – urine – een twijfelachtig pathologisch ECG, eventueel aangevuld door een ECG tijdens arbeid. Het zal de waardering voor het onderzoek ten goede komen. Bij uitzondering verzoekt de onderzochte de huisarts **niet** in te lichten. Het nut van deze informatie zal de

bedrijfsarts dan nog eens toelichten. Indien nader specialistisch onderzoek gewenst is, dient dit als advies aan de huisarts voorgelegd te worden.

Is verwijzing naar specialist noodzakelijk en wordt het advies bij uitzondering niet opgevolgd, dan moet nader overleg geschieden met de huisarts.

Bij weigering dient de bedrijfsgeneeskundige bewaking geïntensiveerd te worden.

Rechtstreekse medeïnfornatie van de specialist, vooral internist en cardioloog, omtrent de resultaten van het onderzoek is een gebiedende voorwaarde.

Indien men meent dat specialistisch onderzoek gewenst is, verdient het aanbeveling de uitslag aan de huisarts in duplo te zenden.

10. Follow-up van de onderzochte personen

Het is de bedoeling dat van personen welke hebben deelgenomen aan het screeningsonderzoek op IHZ, ook in de toekomst het medisch wel en wee wordt vervolgd.

Twee soorten gegevens zijn hierbij van belang, n.l.:

1. Gegevens over ziekte.
2. Gegevens over sterfte en doodsoorzaken.

Ad 1. Informatie over ziekte kan men trachten te verkrijgen uit het arbeidsverzuim door ziekte.

De gegevens hiervoor vallen in twee (operationele) stukken uiteen:

- A. Gegevens over frequentie en duur van het arbeidsverzuim.
- B. Gegevens betreffende de verzuimdiagnose.

Opgemerkt dient hierbij te worden dat bij deze aanpak alle ziekten gemist worden waarvoor niet wordt verzuimd. Daar deze meestal van korte duur en ten opzichte van onze problematiek minder relevant zijn, lijkt dit aanvaardbaar, daar bij de hart-vaatziekten en longziekten praktisch altijd een (initieel) ziekteverzuim voorkomt.

Ad 1. A. Gegevens over frequentie en duur van het arbeidsverzuim. Aanbevolen wordt hiervoor te verzamelen:

- a. aantal verzuimdagen per jaar (kalenderdagen - N.B. niet het aantal uitkeringsdagen).
- b. aantal verzuimen per jaar.

Deze gegevens kunnen worden nagegaan – indien het onderzoek vanuit een bedrijfsgeneeskundige dienst wordt verricht – bij het bedrijf waar betrokkene werkzaam is.

Het lijkt raadzaam deze gegevens 2 à 3 maal per jaar bij de bedrijven te verzamelen.

Benodigde voorwaarden hiervoor zijn:

- een goede personeelsadministratie bij het bedrijf.
 - een goede motivering van deze afdeling om de gegevens op de lange duur met accuratesse te blijven leveren.
- Voor dit laatste kan een toelichtend gesprek met de personeelsfunctionaris van grote waarde zijn.

Ad 1. B. Gegevens omtrent de verzuimdiagnosen.

Deze kunnen worden verkregen bij de controlerende instantie voor de Ziektewet en W.A.O.

Voor de Ziektewet kan dit zijn:

G.A.K., Bedrijfsvereniging, eigen verzekeringsgeneeskundige.

Voor de W.A.O., de Gemeenschappelijk Medische Dienst.

Nadelen: Onbetrouwbaarheid van de verzuimdiagnose in een aantal gevallen. Ten aanzien hiervan mag worden opgemerkt dat de on-

betrouwbaarheid voornamelijk ligt in het kortdurend verzuim alsmede op een aantal diagnosegebieden welke voor dit onderzoek statistisch niet relevant zijn. Verwacht mag worden dat de verzuimdiagnosen op het gebied van hart-vaatziekten en longziekten over het algemeen betrouwbaar zijn. Een aantal hartinfarcten kan worden gemist omdat zij onder het beeld van een „griepje” of subklinisch verlopen en dus een verkeerde of geen verzuimdiagnose veroorzaken.

Noodzaak voor een optimale gang van zaken is een goede verstandhouding tussen bedrijfsarts c.q. diegene die de screening uitvoert en de controlerende instantie voor de sociale verzekeringen. Met name moet de controlerende instantie ervan overtuigd zijn dat de betrokken bedrijfsarts c.q. onderzoeker een strict correcte en neutrale opstelling inneemt t.o.v. werkgever, werknemer en sociale verzekeringen bij de arbeidsgeschiktheidsvraagstukken. Dit is te bereiken via een goede communicatie tussen bedrijfsarts en controlerende instanties voor de sociale verzekeringen, met name waar het gaat om de argumentatie van adviezen betreffende arbeidsongeschiktheid. Aanbevolen wordt de diagnosen te specificeren en in te delen in de volgende groepen:

1. Ischemische hartziekten (410-414).
2. Hypertensie inclusief complicaties (400-404).
3. Overige hartaandoeningen.
4. Longembolie (450)
5. Cerebrovasculaire ziekten (430-438).
6. Arteriele embolieën en thrombosen (o.m. Claudicatio Intermittens 444.0 of 444.4).
7. Bronchitis, emphyseem en astma (490-493).
8. Pneumoconiosen (515 - 516).
9. Andere diagnosen.

N.B. Nagegaan worden de verzuimduur en verzuimfrequentie per bovenstaande diagnosegroep. De totale verzuimduur en het totaal aantal verzuimen voor alle diagnosen per man moet weer kloppen met de gegevens welke door de personeelsafdelingen van de bedrijven worden verstrekt.

- Ad 2. Gegevens over sterfte en doodsoorzaken.
Deze vallen operationeel in twee soorten uiteen:
- A. Overlijdensmelding.
 - B. Doodsoorzaak diagnose.

Ad2A. Melding van overlijden kan worden verkregen via het bedrijf (personeelsafdeling) mits dit ook hiervoor is geïnstrueerd. Het verdient aanbeveling de instructie zodanig te maken dat in tegenstelling tot het ziekteverzuim dat 2 à 3 maal per jaar wordt verzameld het overlijden **direct** wordt doorgegeven aan de bedrijfsarts (onderzoeker), in verband met het nagaan van de overlijdens diagnose.

Ad2B. Doodsoorzaak.

Deze kan het best via de huisarts worden nagevraagd. Onmisbaar is hiervoor een goede verstandhouding tussen de onderzoeker (bedrijfsarts) en de huisarts.

Deze kan t.a.v. dit onderzoek worden bereikt door:

- een goede rapportage van de onderzoekresultaten aan de huisarts.
- een goede communicatie voor alle arbeidsgeneeskundige vraagstukken rond de betrokken patienten, inhoudende een duidelijke argumentering van de adviezen en conclusies.

Indien het COPIH-bestand binnen een onderzoekcentrum enige omvang begint te krijgen heeft men voor de follow-up al snel een aparte administratieve kracht nodig.

Deze moet voldoende niveau hebben om de medische aantekeningen op verzuimkaarten te kunnen ontcijferen en schiften en tevens voldoende organisatorisch inzicht om alle gegevens op tijd te verzamelen en te controleren.

10.2 Het verband tussen het profiel en de medische lotgevallen

De betekenis van het „coronaire profiel” ligt in de voorspelling van de kans op het krijgen van een coronaire aandoening. Van een aantal factoren is bekend, dat zij op een verhoogd risico wijzen, doch de gegevens hierover zijn slechts tot op zekere hoogte kwantitatief en bovendien veelal gebonden aan een bepaald cultuurpatroon. Het is dus van groot belang de voorspellende waarde van het hele profiel en van ieder der componenten voor de nederlandse samenleving te leren kennen.

Het ligt voor de hand daartoe een vergelijking te maken tussen de eenmaal gedane voorspelling en de „medische lotgevallen”, d.w.z. het optreden van morbiditeit of mortaliteit tengevolge van IHZ. Beschikt men over meer dan één profiel, voordat een angina pectoris of hartinfarct zich aankondigt, dan kan men bovendien nagaan of de opeenvolgende profielen een bepaalde „trend” onthullen. De betekenis van zo’n trend zou dan duidelijk worden, maar ook zou het vervolgen van de eenmaal onderzochten een inzicht kunnen geven in de gewenste periodiciteit van de screening.

Het hier gestelde is op het eerste gezicht logisch en voor uitvoering vatbaar. De waarde van de procedure ligt echter vooral in het nagaan van de betekenis van de daadwerkelijk aangetroffen risicofactoren. In principe zal de bedrijfsarts of de huisarts proberen deze in betekenis terug te dringen door een wijziging van de leefgewoonten of door medische behandeling. Daarmee is het natuurlijk beloop van de atherosclerose wellicht verstoord. Dit hopen we niet alleen, we willen het effect van de interventie zelfs graag weten. Bij „intervention trials” in het buitenland wordt hierom steeds gewerkt met controlegroepen, die wel onderzocht en vervolgd, maar niet behandeld worden. Dit is echter in strijd met de doelstellingen van de COPIH.

Om toch zo goed mogelijk tot het gewenste inzicht te kunnen geraken, kan men proberen vast te leggen of op grond van een bepaald profiel of om andere redenen een verandering in de leefwijze of een medische behandeling is voorgeschreven en zo ja, in hoeverre deze is geëffectueerd. Natuurlijk vormen personen, die gegeven adviezen in de wind slaan, niet een ideale, aselekt gekozen controlegroep, maar de mogelijkheden zijn wel zodanig, dat het vastleggen van de adviezen tot interventie en de mate waarin deze gehonoreerd worden zinvol is.