

# Een centrum voor biometrie

DOOR DR. H. H. W. HOGERZEIL, A. J. VOORWINDEN, BEIDEN ARTS EN IR. J. R. DURINCK\*

Op 25 mei 1971 werd door Dr. P. Siderius, directeur-generaal van de volksgezondheid een nieuw medisch-sociaal centrum van de Philips Medische Dienst geopend in de noordelijke helft van Eindhoven. Dit nieuwe centrum omvat een afdeling huisartsgeneeskunde bestaande uit acht huisartsen-units waarin zeven Nederlandse artsen en een Spaanse arts hun praktijk uitoefenen in samenwerking met verloskundigen, diëtiste en sociaal-geneeskundige verpleegsters. Apotheek, verbandkamer, laboratorium, benevens electrocardiogram (E.C.G.)-faciliteiten vormen in dit centrum met de afdeling huisartsgeneeskunde een operationeel geheel.

De eerste verdieping van het gebouw wordt voor het grootste gedeelte ingenomen door het hier gevestigde biometrisch centrum. Dit biometrisch centrum is functioneel geplaatst binnen de totale organisatie van de medische dienst. Het stelt zich tot taak het verrichten van bepalingen aan de mens, het registreren der resultaten en het toezenden van de uitkomsten aan de aanvragende of aan de door de onderzochte persoon opgegeven arts. Resultaten worden nooit rechtstreeks aan de onderzochten medegedeeld.

De interpretatie der gegevens, beslissingen over eventueel verder onderzoek en diagnosestelling worden geheel aan de arts overgelaten. Het biometrisch centrum verschaft gegevens, maar interpreteert deze niet.

*Biometrie.* Biometrie is het volgens de metrische methode verrichten van biologische waarnemingen aan de mens. Aan de metrische methode hebben wij bij toepassing op de mens de volgende criteria verbonden:

Er is geen subjectieve gespreksrelatie tussen onderzoeker en onderzochte nodig om de waarneming te kunnen verrichten. Verbale expressie van subjectieve beleving is geen voorwaarde voor de bepaling en heeft geen invloed op de uitkomst.

De meting wordt verricht met behulp van instrumenten. De uitkomsten van al de metingen kunnen met objectieve methoden worden getoetst op hun betrouwbaarheid en relevantie. Ook questionnaires met voor één uitleg vatbare vragen, welke de on-

*Samenvatting.* In dit artikel wordt getracht de term biometrie te definiëren en het begrip biometrie nader te omschrijven. Taakstelling en gebruikswijzen van een centrum voor biometrie worden besproken. Enige voorwaarden waaraan men bij de realisering moet proberen te voldoen worden genoemd. Tot slot volgt een beschrijving van het huidige metingsprogramma en de werkwijze van het Philips Biometrisch Centrum te Eindhoven.

derzochte zelf invult, vallen onder deze methode. Tevoren is namelijk ook hier een referentiekader vastgelegd dat via een terugkoppelingsprocedure opnieuw kan worden gewaardeerd.

De meting zal meestal betrekking hebben op een maat, structuur of functie van een orgaan of van een orgaansysteem: bloedchemie, hematologie, long- en hartfuncties, visus, gehoor, antropometrie enzovoort.

*Biometrisch centrum.* Een biometrisch centrum onderscheidt zich in twee opzichten van andere voorkomende biometrische toepassingen namelijk door centralisatie en door programmering.

*Centralisatie:* De metingen zijn in een logisch geformeerde ruimtelijke opstelling bij elkaar geplaatst. Het onderzoek wordt bij de te onderzoeken persoon gebracht terwijl volgens de tot nu toe gebruikelijke procedure laatstgenoemde naar het onderzoek ging. Zo is het instrumentarium voor het maken van een E.C.G., van een longfoto en voor het bepalen van de longfunctie in drie in elkaar lopende kamers gesitueerd. Het E.C.G., de thoraxfoto, de één-seconde en de vijf-seconden waarden worden naar de elders gelokaliseerde deskundigen getransporteerd. Deze stellen de uitkomsten vast waarop een en ander wordt geregistreerd en vervolgens naar de centrale verwerkingskamer wordt gestuurd.

*Programmering:* De onderzochte volgt een geprogrammeerde looplijn, de aanvragende arts kiest een bepaald onderzoekprogramma, al naar gelang de gewenste informatie.

Centralisatie en programmering houden bovendien in dat er vraag bestaat naar automatiserings-

\* Philips Medische Dienst, Eindhoven.

techniek. Termen als „efficiency” en „operations-research” zijn hier op hun plaats en noodzakelijk.

*Gebruik van een biometrisch centrum.* Een biometrisch centrum zal men kunnen gebruiken voor de volgende doeleinden.

- 1 Om mensen met klachten die niet direct in een bepaalde richting wijzen een algemeen onderzoek te laten ondergaan.
- 2 Om mensen die zich gezond voelen, aan een algemeen onderzoek te onderwerpen, hetzij eenmaal hetzij periodiek.
- 3 Om groepen op bepaalde afwijkingen te „screenen”.
- 4 Om bepalingen (metingen) te laten verrichten ten behoeve van keuring of controle bijvoorbeeld periodieke controle bij patiënten met bepaalde chronische syndromen zoals: CARA, cardiovasculaire afwijkingen en diabetes; bij zwangeren, jeugdigen en bejaarden.
- 5 Voor research-doeleinden: epidemiologie, normbepaling, patroonverkenning.

*Realisatie van een biometrisch centrum.* Bij de praktische realisatie van een biometrisch centrum dient, nadat men een selectie heeft gemaakt van de metingen die de meest relevante resultaten kunnen geven, aan een aantal condities te worden voldaan.

- 1 Men moet zorgen voor een efficiënte organisatie, waarbij voor de cliënt het wachten is uitgesloten.
- 2 Men moet zorgen dat de cliënt in een persoonlijke sfeer wordt ontvangen en behandeld.
- 3 Men moet zorgen dat de aanvragende artsen tevreden zijn over de wijze waarop de uitslagen worden gepresenteerd en dat perceptieproblemen in de verslaggeving worden vermeden.
- 4 Men moet ervoor zorgen dat als service aan de cliënten en aan de aanvragende arts de uitslagen snel ter plaatse zijn. Ook hier bestaat dus de vraag naar automatisering, met name van de informatieverwerking.

Economische condities worden in dit artikel buiten beschouwing gelaten. Het is ons gebleken dat door een goede organisatorische opzet en een doelgericht computergebruik men de kosten laag kan houden.

*Bepalingen.* Bij de keuze van de metingsmogelijkheden werd in eerste instantie uitgegaan van een basisprogramma dat toepasbaar is voor een algemeen onderzoek. Dit zou moeten kunnen dienen voor de bij de Philips medische dienst gebruikelijke periodieke onderzoeken bij subjectief gezonden vanaf 50 jaar. Tevens zou dit programma moeten

fungeren als onderdeel van een uitsluitende methode bij vage klachten (zie „Gebruik van het centrum” punt 1).

De gemechaniseerde standaardanamnese is in overeenstemming hiermede algemeen gericht, deze gaat dan ook niet dieper of selecterend in op eventueel in pathologische zin gegeven antwoorden. De questionnaire is bedoeld als basis voor een verdere anamnese door de arts van de onderzochte, genoemde anamnese beperkt zich dan ook uitsluitend tot signalering.

Het ligt in de bedoeling dit basisprogramma door wijzigingen en aanvullingen aan te passen voor diverse andere gebruikswijzen. De momenteel in het onderzoek opgenomen bepalingen zijn:

1 Een questionnaire met 121 vragen (voor vrouwen 131) met betrekking tot algemene informatie, bedrijfsgeneeskundige gegevens, huidige klachten (per tractus) en psychische gesteldheid.

2 Bij het laboratoriumonderzoek wordt als volgt te werk gegaan. De bepaling van het hemoglobinegehalte, van de bezinkingssnelheid der erythrocyten, de telling van de leukocyten en van de erythrocyten, de hematocrietbepaling en de x M.C.V. geschiedt met behulp van de counter. Het cholesterolgehalte wordt (semi-automatisch) colorimetrisch bepaald, het gehalte aan creatinine, aan glucose N, aan glucose een uur na het innemen van 50 gr suiker in oplossing wordt (automatisch) colorimetrisch vastgesteld.

In de urine wordt de aanwezigheid van albumen via de Albustix methode, zo nodig volgens Esbach, en van glucose met de Clinistix methode, zo nodig polarimetrisch bepaald. Verder wordt het sediment nagekeken.

3 Visusbepaling. Deze geschiedt volgens het rapport standaardisering van de gezichtsscherpte-bepaling met optotypenkaarten (projectgroep standaardisatie onderzoekmethoden gezichtsfunctie CARGO-TNO).

Omdat met een kaart voorzien van Landoltseringen als optotypen wordt gewerkt waardoor vaak communicatiemoelijkheden met de proefpersoon ontstaan, gebruiken wij een speciaal voor ons ontwikkelde opstelling, waarbij de ringen afzonderlijk via een geprogrammeerde diaprojector op een doorlichtscherm worden vertoond. De onderzochte geeft met een „stuurwiel” de stand van de ring op het scherm aan. De decimale uitslag wordt automatisch geregistreerd wanneer de visus is bepaald.

4 Audiometrie. In een geluidarme cabine wordt met een hoofdtelefoon een audiogram van elk oor afzonderlijk opgenomen. Het audiogram is gebaseerd op de frequenties: 500, 1 000, 2 000, 3 000, 4 000, 6 000 Hertz en in sommige gevallen ook op

8 000 Hertz. De mate van het verlies aan gehoorscherpheid wordt met stappen van 10 decibel bepaald.

5 Röntgenfoto van de thorax: vier opnamen van 100 mm na het innemen van contrastmiddel.

6 Elektrocardiografie: de twaalf gebruikelijke afleidingen door middel van een drie kanaals-elektrocardiograaf.

7 Longfunctiebepaling met droge spirograaf. Gemeten worden de één-seconde waarde bij een geforceerde expiratie en de vijf-seconden waarde (V5). Berekend wordt  $V1 / V5 \times 100$ .

8 Cervixuitstrijk (Papanicolaou).

Een experimentele opstelling voor tremormetrie is aanwezig. De waarde van de uitkomsten hiervan moet nog worden bestudeerd.

De uitbreidingen waaraan verder wordt gedacht zijn: ergometrie, thermografie, eventueel tonometrie en gezichtsveldbepaling benevens uitbreiding der laboratoriumonderzoekingen met bepalingen van eiwitspectrum, triglyceriden, totaal lipiden.

*De gang van zaken.* De vragenlijst is op ponskaarten gedrukt. Deze wordt de cliënten casu quo patiënten ongeveer tien dagen tevoren thuis gestuurd met een brief waarin de afspraaktijd is vermeld. De vragenlijst is vergezeld van een instructie voor het invullen en van een foldertje over het centrum en wat aldaar gebeurt. Wanneer de cliënt (patiënt) op de afgesproken tijd in het centrum komt, brengt hij de ingevulde vragenlijst mee. Hij (zij) moet nuchter zijn of in elk geval vier uur voor het onderzoek niet hebben gegeten. Met behulp van een „optical reader”, aangesloten op een computer, wordt gecontroleerd of de beantwoording technisch juist is geschied. Afwijkingen worden direct bij de receptie op een televisiescherm gesignaleerd alsmede bijzonderheden in de zin van of de betrokken persoon diabetes heeft, of wel zwanger is. Geeft de computer aan dat alles „in orde” is, dan is de beantwoording der vragen ook meteen in zijn dag-geheugen opgenomen.

Vervolgens start de man (vrouw) zijn (haar) rondgang. Ter verwezenlijking van een persoonlijke behandeling wordt de cliënt casu quo patiënt door steeds dezelfde assistente begeleid op zijn (haar) route langs de stations. Zij verricht alle bepalingen nadat de onderzochte man of vrouw op het laboratorium door een analyste is geholpen. De cliënt casu quo patiënt is binnen een uur klaar. Hij (zij) wordt tot slot een uur na het eerste bezoek aan het laboratorium, waarbij een suikeroplossing werd gedronken, nog een keer geprikt ter bepaling van het gehalte aan bloedsuiker na het innemen van 50 gram glucose.

Op de dag van het onderzoek worden de uitsla-

gen van laboratorium, visus en audiometrie op ponskaarten geregistreerd; deze ondergaan dezelfde controleprocedure als de questionnairekaarten. Beoordelingen van röntgenfoto, E.C.G. en longfunctie worden als zogenaamde vrije tekst op een ponsband gezet. De volgende dag wordt deze ponsband door de computer gelezen en gevoegd bij al de andere gegevens die reeds in het computergeheugen aanwezig zijn. Tenslotte wordt na een ordeningsprocedure per persoon een verslag\* door de computer afgeleverd.

In deze computer worden geen gegevens blijvend opgeslagen, omdat hiervoor het geheugen ontoereikend is. De computer dient alleen als verzamelaar van de gegevens van de cliënten van een bepaalde dag die tenslotte, wanneer zij compleet zijn, in een bepaalde volgorde worden uitgetypt.

Gegevens worden steeds naar de aanvragende (huis)arts gestuurd tenzij het een algemeen periodiek onderzoek betreft waarvoor het initiatief van de medische dienst is uitgegaan. In dat geval kan de onderzoekende arts een bedrijfsarts zijn. Deze krijgt dan de gegevens, terwijl de huisarts een kopie van het verslag ontvangt. Is de onderzoeker een Philips huisarts, dan ontvangt hij de gegevens en de bedrijfsarts een kopie.

Momenteel kunnen zestien mensen per dag worden onderzocht op het centrum dat sinds 3 mei functioneert. De verslagen zijn de dag na het onderzoek compleet. Aan het geheel werken mee: een verpleger als hoofd van de dagelijkse gang van zaken, een receptioniste, een analyste, twee in eigen huis opgeleide assistenten die alle „stations” kunnen bedienen en een administratieve kracht. De supervisie berust bij een arts (medisch en organisatorisch) en een elektrotechnisch ingenieur. Het maximaal aantal te verwerken cliënten hangt ten nauwste samen met het beschikbare personeel en de computercapaciteit.

*Evaluatie.* In een opzet als hierboven beschreven moet evaluatie der resultaten zowel kwalitatief als kwantitatief een belangrijke rol spelen. Bij de technische realisatie hiervan is voornoemde ingenieur ten nauwste betrokken in samenwerking met de afdeling medische statistiek en de afdeling bedrijfspsychologie. Regelmatig overleg met de groep artsen die van dit centrum gebruik maken is gewenst, zowel met het oog op uitbreiding, als met het oog op een zo duidelijk mogelijke presentatie der gegevens. Hiertoe is een overlegorgaan ingesteld waarin een huisarts, een bedrijfsarts en een specialist zitting hebben. Ook de organisatie op zichzelf dient steeds op doeltreffendheid te worden bekeken. Deze moet overigens toch bij elke uitbreiding, die im-

\* Zie bijlage.

mers een verlenging van de rondgangstijd betekent, worden gewijzigd.

Er zullen ongetwijfeld bij de lezers nog vele vragen opkomen over details, die in dit bestek niet alle konden worden beschreven. Hopelijk geeft deze uiteenzetting echter een voldoende algemeen inzicht in doel, gebruik en werkwijze van het Philips Biometrisch Centrum.

*Summary. A centre for biometrics.* This paper attempts to define the term biometrics and to delimit the concept of biometrics. The tasks of a centre for biometrics are outlined and methods of utilization are discussed. A number of requirements which planning should attempt to meet are listed. A description is finally given of the current programme and procedure of the Philips Biometric Centre, Eindhoven.

#### Bijlage

Voorbeeld van een onderzoek in het Philips Biometrisch Centrum in de vorm waarin de gegevens ter beschikking van de arts worden gesteld.

PHILIPS MEDISCHE DIENST EINDHOVEN  
Biometrisch Centrum Woensel (Tel. 040-67697)

Datum onderzoek : 01-04-71  
Betreft : Schrijfmans P. J.  
Verdullemeestraat 26  
Eindhoven  
Salarisnummer : 16730654

Huisarts : G. Luchthart  
Tuinstraat 22A  
Eindhoven

Bedrijfsarts : B. D. Rijfstra

#### Anthropometrie

Geboortedatum : 12-06-1930 V  
Gewicht : 068 (KG)  
Lengte : 165 (CM)  
Polsomvang : 13 (CM)  
CI : 1,16 (KG/CM)  
Tensie : 140/100 (MMHG)  
Polsfrequentie : 100 (SL/MIN)

#### Questionnaire

Beroep: secretaresse sinds 1957  
Reist wel eens naar Spanje  
Heeft gewoond in Columbia, Brazilië  
Cliënt bezocht centrum op advies van een kennis, familielid of collega  
Cliënt bezocht centrum omdat hij/zij zich eens wilde laten nakijken  
Cliënt bezocht centrum omdat hij/zij denkt iets te mankeren  
Cliënt is onder behandeling c.q. controle van een C.B. voor longziekten  
Gebruikt medicamenten op dokters voorschrift  
Voelt zich niet gezond  
Heeft vaak hoofdpijn  
Is afgevallen  
Doet zittend werk  
Werken valt cliënt zwaar  
Beoefent geen sport  
Rookt meer dan 20 sigaretten per dag  
Heeft leefregels c.q. voorschriften in verband met het lichaamsgewicht

Suikerziekte in de familie  
Hartziekte in de familie  
Hoest veel  
Is wel eens behandeld voor longafwijking  
Nycturie meer dan eenmaal  
Heeft pijn op de borst bij inspanning  
Heeft pijn op de borst bij nervositeit  
Last van maagzuur  
Ontlasting is niet geregeld  
Heeft spataderen  
Heeft pijn in de knie(en)  
Heeft wel eens een zenuwstoornis gehad  
Heeft wel eens een depressie gehad  
Is de laatste tijd meer prikkelbaar dan tevoren  
Heeft voortdurend het gevoel er niet meer tegenop te kunnen  
Heeft buiten werk bezigheden in sociaal verband  
Cliënt vindt zelf, dat hij/zij spanningen, conflicten of teleurstellingen heeft, die hem/haar klachten bezorgen  
Heeft geen kinderen  
Heeft wel eens een miskraam gehad  
Gebruikt de pil

#### Audiogram

Frequentie	.5	1	2	3	4	6	8	(KHZ)
RE verlies:	10	20	20	50	60	70	60	(DB)
LI verlies:	20	20	20	10	30	30	30	(DB)

Cerumen rechts

#### Visus (landoltse ringen)

5M OD: 1,00 met bril  
OS: 0,65 met bril  
Nabij visus niet bepaald, bril vergeten

#### Thoraxfoto (4 standen met contrastmiddel)

Afw.m.klin.bet. CARA (bekend) Stat. t.o.v. 1970

#### E.C.G.

Lichte ST daling wsch. geen klin. bet.

#### Longfunctie

V5 : 4,00 (liter) stand: 3,72 (liter)  
V1 : 2,80 (liter) stand: 3,00 (liter)  
100V1/V5 : 70 (%) stand: 81 (%)  
Afw.m.klin.bet.exspir.stoornis

#### Laboratorium

##### Bloed

HB : 08,7 (MMOL/L)  
BSE : 009 (E)  
LEUC : 07,0 (10\*\*9/L)  
ERY : 4,70 (10\*\*12/L)  
HCR : 0,45 (L/L)  
MCV : 095 (Femtoliter)  
CHOL : 07,4 (MMOL/L)  
KREA : 070 (Mikromol/L)  
GDW(N) : 04,7 (MMOL/L)  
GTT : 06,3 (MMOL/L 1 uur na 50 gr. GLUC)

##### Urine

ALB : negatief esb : 00 /..  
GLUC : sp pol : 00 %  
SED : leuc enkele  
erytr geen  
korrel cyl geen  
hyal cyl geen  
ACETON : negatief  
UROBIL : negatief  
BILIR : negatief