

DIE HUIDIGE STAND EN TOEKOMSTIGE ONTWIKKELING VAN DIE ELEKTROKARDIOGRAFIE

Vanaf die tyd toe Einthoven<sup>1</sup> die elektrokardiogram ontwerp het en hy sy fundamentele beskouings oor die elektriese verwerkings van die menslike hart opgestel het,<sup>2</sup> was daar steeds 'n snelle vooruitgang op hierdie gebied.

Waar die eerste Einthoven-snaargalvanometer die ruimte van 'n groot vertrek moes inneem en die grafieke tot nog onlangs fotografies afgebeeld moes word, is dit nou moontlik om 'n toestel met gemak rond te dra en die elektrokardiogram word direk geskrywe.

Eers Einthoven,<sup>3</sup> en daarna veral Lewis,<sup>4</sup> het die kliniese raamwerk van hierdie ondersoekmetode uitgebrei. Die gebruik van dié instrument met die drie standaard afleidings as grondslag, het gedien om die geleidingspatroon deur die hartkamers tot so 'n mate vas te lê, en om ritmestoornisse aan te dui en kamervergroting te weerspieël, dat dit gedurende die twintiger jare voorgekom het asof die struktuur van elektrokardiografie voltooi was.

Die tweede fase van ontwikkeling was egter reeds in aanvang. In Lewis se eie laboratorium was daar fundamentele werk aan die gang deur Craib.<sup>5</sup> Deur hom is die doeblet-hipotese opgestel waardeur die hart beskou kon word as 'n enkel dipool, geleë in 'n homogene volumegeleier. Die dipool-hipotese van Wilson,<sup>6</sup> wat kort hierna gevolg het, is 'n identiese beskouing en op grondslag hiervan het Wilson 'n monumentale bydrae gelewer tot die kliniese elektrokardiografie. Deur die ontwikkeling van 'n elektrodestelsel, waar die een pool elektries 'n nul-potensiaal sou hê en die ander as 'n soeker-elektrode sou kon optree, het die sogenaamde unipolêre elektrokardiografie sy ontstaan gehad.<sup>7</sup>

In die afgelope 20 jaar is daar so baie bygedra tot hierdie gebied dat die kliniese elektrokardiografie nou gestandaardiseer geword het in soverre dit die diagnostiese toepassing van unipolêre afleidings aangaan. Dié metode is op 'n wye gebied van onskatbare waarde. Dit verleen akkurate en doeltreffende hulp op die gebied van kardiologie in sy geheel en ook op 'n indirekte wyse by verskillende gestelsaandoenings, soos elektroliet-stoornisse en endokrine afwykings. Ook hier het dit begin voorkom asof die elektrokardiografie nou tot sy uiterste in gebruik gestel is.

Dit word nou egter duidelik dat daar nog 'n nuwe era van ontwikkeling op hierdie gebied in die vooruitsig is. Die basiese begrippe van 'n hart wat as 'n enkel dipool beskou kan word, en wat sentraal geleë is in 'n homogene

volume geleier in die middel van 'n gelyksydige driehoek, kan nie langer aanvaar word nie.

'n Elektrode wat na aan die hart geleë is, word beïnvloed deur meer as een dipool. Die liggaam is nie 'n homogene geleier nie en ook is die oppervlakte nie die eenvormige oppervlakte van 'n silinder nie. Die hart self lê nader aan die een kant van die liggaam as aan die ander, en gevolglik aan die een sy van die Einthoven-driehoek. Hierdie beskouings het reeds meegebring dat 'n Burger-driehoek<sup>8a,8b</sup> gebruik word om die elektriese verwickelinge meer akkuraat te bepaal. Hier is die kante van die driehoek nie gelyksydig nie en afleiding drie is gewoonlik langer as die ander twee. Die kante word bepaal volgens die begrip van afleidingsvektore. Verder kan 'n afleiding nie eenvoudig beskou word as die verskil in potensiaal gemeet tussen twee punte nie. Daar is 'n variërende elektriese veld tussen die punte, 'n sogenaamde afleidingsveld. Ook kan die potensiaal van die hart geprojekteer word op 'n liggaamsbeeld wat nie in ooreenstemming is met die oppervlakte van die liggaam nie.

Vektorkardiografie, soos tans gebruik, is nie doeltreffender as gewone afleidings nie, aangesien dit slegs 'n tyd-aaneenlopende weergawe gee van die twee posisies van die elektrode wat relatief ver van die hart geleë is. Sommige fynere besonderhede, wat deur 'n soeker-elektrode gedemonstreer word, kan selfs deur dié metode vertroebel word. Die sentrale elektrode van Wilson is ook, streng gesproke, nie 'n elektrode wat 'n nul-potensiaal het nie.

Al hierdie konsepte noodsaak nou 'n nuwe benadering<sup>9</sup> en daar word tans baie aktief gewerk om hierdie wetenskap op 'n suiwerder en meer akkurate grondslag te laat berus. Deur hierdie werk word die derde boekdeel van die elektrokardiografie nou ingelei, en dit wil voorkom asof die werk op hierdie breë gebied van die elektrokardiografie 'n hele eeu van ontwikkeling sal deurmaak.

1. Einthoven, W. (1903): *Ann. Phys. (Lpz.)*, 12, 1059.

2. *Idem* (1908): *Pflüg. Arch. ges. Physiol.*, 122, 517.

3. *Idem* (1912): *Lancet*, I, 853.

4. Lewis, T. en Gilder, T. (1912): *Phil. Trans. B.*, 202, 351.

5. Craib, W. H. (1930): *Great Britain, M.R.C. special report series*, No. 147, Londen.

6. Wilson, F. N. (1930): *Amer. Heart J.*, 5, 599.

7. Wilson, F. N., Johnston, F. D., McCleod, A. G. en Barker, P. S. (1934): *Ibid.*, 9, 447.

8a. Burger, H. C. en van Milaan, J. B. (1946): *Brit. Heart J.*, 8, 157.

8b. *Idem* (1947): *Ibid.*, 9, 154.

9. Kossmann, C. F. (1958): *Advances in Electrocardiography*. New York en Londen: Grune en Stratton, Inc.

THE INTRACRANIAL DIAGNOSTIC APPROACH

Mastery over organic brain diseases and other intracranial lesions is one of the latter-day victories of the diagnosticians—if indeed victory can already be claimed in this field. Sharper diagnostic weapons used in more specific ways have completely altered the picture particularly over the last ten years.

This change has come about by the improvements in angiography (carotid and vertebral), encephalography and ventriculography (air and myodil), and also electro-encephalography. Dandy first introduced air directly into the ventricles in 1918 and in 1919 invented encephalography (introducing air through the lumbar theca). Moniz in

Lisbon performed the first carotid angiogram in 1927. The introduction of an opaque medium into the lateral ventricles from above developed later.

These methods have come into their own since the end of World War II and now provide the neuro-surgeon with information that he cannot get by other means. Through their discriminative use some major changes have come about in our knowledge of the pattern of head lesions. For instance, the problem of spontaneous subarachnoid haemorrhage is being elucidated. Congenital aneurysms can be demonstrated in at least 60 per cent of cases and where no lesion can be shown the chances of recovery are greater. The demonstration of intracranial haematomas by angiography or encephalography almost eliminates the need for 'exploratory burr-holes' in the management of head injuries, where the demonstration of a fracture line is much less important than showing displacement of intracranial contents. Raised intracranial pressure may be demonstrable by means of an ophthalmoscope or a lumbar puncture manometer in the absence of localizing signs, but the clinical neurologist can only speculate on the cause. The problem can usually be solved by one or more of the diagnostic triad already mentioned.

Carotid angiography is probably the most useful initial procedure. Space-occupying lesions (including established internal hydrocephalus) will displace the branches of the intracranial circulatory tree. In practised hands carotid angiography causes very few serious complications and little or no discomfort, provided cases with atherosclerosis

are avoided. Lumbar encephalography by comparison is bedevilled by the acute discomfort accompanying the escape of air over the cortex and the potential danger of tonsillar or tentorial herniation. Ventriculography is most helpful if a mid-line lesion or posterior-fossa mass is present.

These tests, or the principles underlying them, probably represent the ultimate boundary of the neurodiagnostician. This is not to say that further advances are impossible, on the contrary, greater refinement and elaboration will bring about better localization and aetiological identification of intracranial lesions. For instance, twelve rapid serial films in a carotid angiogram are better than the standard three, because meningiomatous and other tumour 'blushes' and aneurysms, and particularly arteriovenous malformations, may opacify late or contain their dye for only a short period; macroradiographs of the perforating vessels (and perhaps other regional vessels) may yet reveal valuable information; and the reliability of phlebographic topography is still in the melting-pot. Similarly, fluoroscopic control with an image intensifier may simplify lumbar encephalography or myodil ventriculography. Beyond these diagnostic pillars one may speculate upon methods feasible for exploring the contents of a closed rigid box with no opening larger than a florin and none readily accessible. 'Labelled' radioactive or X-ray-sensitive isotopes may produce a firm and practicable answer, particularly if some discriminative affinity of the various histological lesions for specific isotopes can be discovered. These methods are being evaluated.

### CONTRIBUTION TO THE BENEVOLENT FUND OF THE ASSOCIATION

In the issue of the *Journal* of 10 January 1959 (33, 26) we drew the attention of members of the Association to the unprecedented contribution made by the Southern Transvaal Branch to the Benevolent Fund of the Association. By this gesture the Southern Transvaal Branch showed what can be achieved by the cooperation of members of a Branch in fund-raising activities.

The Benevolent Fund has now been the recipient of another magnificent contribution—this time from the members of the Natal Coastal Branch, who have donated

the sum of £530 to the Fund. This contribution is the proceeds of a special appeal, a cake sale and a supper-dance. The gratitude of all members of the Association is due to our colleagues and their wives and friends in Natal for this generous gesture.

We feel, too, that the contributions from both the Southern Transvaal and the Natal Coastal Branch to the Benevolent Fund would not have been possible, but for the support and cooperation of the ladies' committees, and we welcome this feature of Branch activities.