

### DIE KOSTE VAN OOP-HARTCHIRURGIE

Met die koms van oop-hartoperasies na Suid-Afrika is dit 'n geleë tyd om die koste van hierdie soort chirurgie te bespreek. Om verskeie redes is die koste betreklik hoog.

Kapitaaluitgawes vir spesiale apparaat is groot. As dit aangeneem word dat 'n hospitaal 'n goed toegeruste torakale-operasiesaal besit, moet daar by hierdie soort werk vir 'n pomp-oksigenatorstelsel en verskeie stukke bykomstige apparaat voorsiening gemaak word. Hoewel die pryse van pomp-oksigenatore wissel van omtrent £1,000 tot £16,000 sou een van die soorte wat op die oomblik meer populêr is, waarskynlik in Suid-Afrika tussen £1,500 en £3,000 kos. Bykomstige apparaat, wat vir die veiligheid van die pasiënt beskikbaar behoort te wees, hoewel dit miskien nie by elke dergelike operasie gebruik sal word nie, sluit die volgende in: Elektriese defibrillator, pasmaker, elektrokardiogram en elektro-enkefalogram (met ossiloskoop), drukmeters vir arteriële en veneuse druk, apparaat vir die ondersoek van die bloedgasse, bloed pH en stollingsmeganismes, en apparaat vir algemene liggaamsverkoeling. Die koste van hierdie bykomstige apparaat kan in Suid-Afrika maklik tussen £2,500 en £4,000 beloop. Buite en behalwe 'n volledig toegeruste torakale operasiesaal sal dus sowat £4,000 tot £7,000 benodig word om oop-hartchirurgie op 'n doeltreffende basis te plaas.

Lopende uitgawes, bv. vir plastiese buise, heparin, protamien en soortgelyke middels is ook aansienlik, maar in hierdie verband is die belangrikste item waarskynlik bloed. Die meeste apparate wat op die oomblik in die mode is, het 2,500-5,000 ml. bloed nodig om die apparaat te vul. Om nog bloed in reserwe te hou vir bloedverlies, wat groot kan wees, word gewoonlik voorsiening gemaak vir 5-15 of selfs 20 bottels bloed, volgens die ouderdom van die pasiënt en die soort operasie. Ongebruikte bloed word gewoonlik nie weer in die bank teruggeneem nie (omdat hierdie hepariniseerde bloed nie baie lank hou nie) en word gemors. Daar word dus hoë eise aan die bloedbank gestel, en die koste van die bloed vir een operasie kan maklik £20 tot £60 beloop.

Personeelbehoefte is groter as met gewone torakale operasies. Behalwe die gewone operasiepersoneel (chirurg, twee assistente, narkotiseur, operasiesuster en twee verpleegsters), kan die volgende as die minimum bykomstige personeel beskou word: 'n 'bestuurder' van die pomp-oksigenator, 'n assistent vir die narkotiseur en 'n assistent vir die operasiesuster. Die 'bestuurder' van die pomp-oksigenator behoort verkieslik 'n geneesheer te wees, wat die pomp en sy werking goed verstaan en 'n goeie begrip het van die fisiologie en die probleme van die ekstra-korporeale sirkulasie. Een van die persone, of 'n bykomstige persoon, moet in staat wees om die EKG en EEG te vertolk. Daar moet dus 'n groter span wees as wat vir gewone ope-

rasies nodig is. Aan die ander kant moet daar gewaak word teen te veel 'deskundiges'—'Too many cooks spoil the broth'.

Behalwe hierdie meer opvallende redes vir die hoë koste is daar ander belangrike faktore wat nie uit die oog verloor moet word nie. Op hierdie stadium in die ontwikkeling van die hartchirurgie is spesiale opleiding van chirurge in hierdie tegnieke baie wenslik. Dit moet aan die hartchirurge in Suid-Afrika ter ere na gegee word dat daar uit feitlik elke Universiteitsentrum een of meer van hulle op eie (gewoonlik taamlik hoë) onkoste die buiteland besoek het om hierdie spesiale studie te onderneem. 'n Minder erkende, maar uiters belangrike, aspek van oop-hartchirurgie is die noodsaaklikheid dat operasies op diere die operasies op pasiënte voorafgaan. Die chirurg wat op die huidige stadium 'n oop-hartoperasie onderneem sonder voorafgaande ontdekking van die tegniek op diere, soek moeilikheid vir homself en vir sy pasiënt. Op die huidige tydstip moet sulke diereoperasies nie as eksperimentele navorsingswerk beskou word nie, maar as 'n onontbeerlike voorbereiding vir die operasie op die pasiënt. Voorsiening vir sulke fasiliteite behoort dus deur hospitaalowerhede en provinsiale administrasies gemaak te word. Hierdie standpunt word gelukkig deur sommige hospitaalowerhede erken, maar dit verdien meer algemene onvoorwaardelike erkenning deur alle betrokke liggame.

Navorsing op die gebied van die hartchirurgie is natuurlik ook van groot belang en behoort in Suid-Afrika voortgesit te word. Ten spyte van 'n tekort aan tegniese hulpmiddels en gespesialiseerde tegnisi in ons land behoort ons onder geen omstandighede te aanvaar dat ons nie in staat is om hier nuttige navorsing op hierdie gebied te doen nie. Suid-Afrikaners wat in die buiteland gewerk het, bv. op die gebied van kunsmatige hartstilstand en op die gebied van kunsmatige kleppe, staan baie hoog aangeskrewe as navorsers op hierdie gebied. As die nodige finansiële ondersteuning vir sulke navorsing beskikbaar gestel word, kan ons 'n nuttige en moontlik selfs 'n groot bydrae op hierdie gebied lewer.

Die ongetwyfeld hoë koste van oop-hartchirurgie kan maklik in 'n valse lig gesien word as 'n onnodig hoë uitgawe om 'n paar ongelukkige enkelinge met aangebore hartafwykings te probeer genees. Hoewel oorspronklik ontwerp en nog grotendeels gebruik vir hierdie betreklike seldsame gevalle, word die oop-harttegniek op 'n toenemende aantal meer gewone verworwe hartletsels toegepas, en dit kan selfs waarskynlik geag word dat in die toekoms die meerderheid van klepletsels van die hart met die oop-harttegniek behandel sal word. Verdere moontlike toepassings vir die tegniek is op pasiënte met akute, maar tydelike, ineenstorting van hart- of longfunksie, bv. as hulpmiddel in

die behandeling van hartinfarksie. Dit is selfs al in die V.S.A. in die bestryding van kanker toegepas. Geld wat nou in die oop-hartchirurgie belê word, is dus nie net bestem vir die behandeling van seldsame „gate in die hart” nie, maar sal groot diwidende in die behandeling van allerhande alledaagse hartkwale in die nie baie verre toekoms afwerp. As hierdie saak in die regte perspektief gesien word, is dit die duidelike plig van die geneeskundige beroep, hospitaalowerhede en die publiek teenoor ons hartlyers om te sorg dat die nodige voorsiening vir doeltreffende oop-hartchirurgie en navorsing op hierdie gebied gemaak word. Vir die voorsiening van hierdie fasiliteite is in die eerste plek die betrokke hospitaalowerhede en navorsingsinrigtings verantwoordelik, maar die algemene publiek behoort nie hiermee tevrede te wees nie. Navorsing vereis

veral op hierdie gebied baie geld. In die V.S.A. word fantastiese somme geld vir geneeskundige navorsing beskikbaar gestel, en 'n baie groot deel hiervan bestaan uit vrywillige *hydraes deur die publiek self*. Hierdie voorbeeld verdien in Suid-Afrika aandag en navolging. Daarom is dit baie bemoedigend om te verneem dat daar wel reeds onder die Suid-Afrikaanse publiek roeringe is om deur middel van 'n Stigting vir Hartchirurgie, of 'n soortgelyke liggaam, geld vir hierdie doel in te samel. So 'n beweging verdien die waardering, dank en aktiewe ondersteuning van die hele geneeskundige beroep. (Kyk ook na die artikel *Experimental Studies in Extracorporeal Circulation using the Helix-Reservoir Bubble Oxygenator* wat ons elders in hierdie uitgawe plaas.)

### THE RETICULAR FORMATION

The reticular substance in the brain stem is a continuous meshwork of nerve cells and fibres extending from the corpus striatum through the brain stem and spinal cord. In the mammal the anatomical information is not precise, but those areas in a Weigert section where interlacing myelinated fibres are seen with cells lying in the meshes as reticular neurones are regarded as belonging to this system. Aggregates of cells seen in relatively thick sections of the reticular substance have been regarded by some workers as nuclei and have been used as the basis of subdivision of the reticular formation. The work in recent years has tended to substitute for the older concept of centres in the brain stem a newer importance for the reticular core in the integration, multi-modal activation of units, and behaviour control; in fact the cerebral cortex is stressed as being very dependent on the core. After transection of the midbrain the EEG resembles that of sleep, while rapid repetitive reticular stimulation produces an EEG change called activation; such activation in anaesthetized animals is often accompanied by awakening, alertness, or other signs of enhanced behaviour. Activation of the cortex from the reticular core of the brain stem or from various somatic and visceral afferent stimuli is attributed to a multisynaptic afferent system passing up through tegmentum, mid-line thalamus and hypothalamus to affect the cortex diffusely.

Neuromuscular control is also a function of the reticular core, the bulbar and suprabulbar centres exerting an inhibitory action on spinal flexor and extensor reflex paths. Spinally directed inhibitory fibres are distributed in both lateral and ventral white columns. There is also a facilitatory system in the reticular core of the brain stem which is believed also to act at the spinal level since movements elicited from pyramidal stimulation in the bulb are facilitated by diencephalic stimulation. The facilitatory reticular core is probably not itself tonically active but is controlled from such sources as the fastigial and Deiter's nuclei. Cerebellogenic influences—both inhibitory and facilitatory types—have been traced into the brain stem. Much of the work published on these functions of the reticular core needs

cautious interpretation. The functions attributed to the system may only be valid within the range of particular experimental conditions.

Results from clinical studies and implantation of electrodes to stimulate the diencephalon in animals have indicated that sleep regulation is a thalamic function, sleep resulting from active inhibition of all sensation; however, other workers have obtained contradictory results with diencephalic stimulation. Transection experiments also have indicated that sleep is due to the inhibitory action of a sleep centre upon a more caudal waking centre. In another hypothesis it is stated that there is functional de-afferentation during sleep, with tonically active facilitatory impulses maintaining a waking state, and a decrease in the tonic drive causing lessened wakefulness leading to sleep. The emphasis at present is to regard sleep as due to interruption of the stream of impulses which flows rostrally through the ascending reticular activating system.

Activation of the cortex from the reticular core and other afferent sources has been attributed to a multisynaptic afferent pathway, and the same corticopetal path has been shown to be used by adrenergic activation from an adrenergic centre in the rostral reticular core; certain neurones of the central nervous system are nowadays postulated to require adrenaline (and noradrenaline) for their synaptic transmission. A cholinergic centre is also postulated among other cholinergic mechanisms in the brain. The study of the effects of drugs on the reticular core is still in its infancy, and research workers are here engaged in a most complex field.

There is a vast literature on the brain stem and its reticular core, with recent work dispelling the older ideas that the properties of the brain stem were concerned only with lower levels. Today its rostral part at least is regarded as being linked with integration at the highest levels. The literature is admirably reviewed, with an extensive bibliography appended, by O'Leary and Coben.<sup>1</sup>

1. O'Leary, J. L. and Coben, L. A. (1958): *Physiol. Rev.*, 38, 243.