

„STRESS”—DIE ALARMREAKSIE EN DIE ALGEMENE AANPASSINGSINDROOM*

**'N KORT OORSIG EN WAARDERING VAN SELYE SE OPVATTING OOR DIE BASIESE FISIOLOGIESE
AGTERGROND VAN GESONDHEID EN SIEKTE**

A. G. M. MORRISON, M.CH. (PRET.), *Bloemfontein*

In die mediese wêreld, net soos elders, warrel daar ook gedurigdeur „winde van verandering”. 'n Paar jaar gelede, byvoorbeeld, het die handelsreisigers 'n florerende besigheid geken deur die verkoop van „Ultrasoniese” masjiene — en vir 'n

* 'n Bespreking gehou by geleentheid van 'n opknappingskursus by die Nasionale-hospitaal, Bloemfontein, in September 1960.

periode is baie pasiënte deur baie geneeshere van baie kwale genees, of in elk geval behandel daarvoor.

Die era van die „Kux-isters” is ook nog gedeeltelik met ons — alhoewel ek steeds tevergeefs wag op die veelbeloofde gedokumenteerde kliniese verslae wat sommige van hulle beloop het om te publiseer.

Sonder om selfs by implikasie te insinueer dat daar enige regverdige vergelyking getref kan word tussen bogenoemde twee voorbeelde van geleentheidsterapie en die volgende, kan dit gesê word dat ons op die huidige oomblik weer verkeer in die era van die kortisoon-preparate. Kyk maar na die lang lys van aansprake wat daar vir hierdie preparate gemaak word.

Onder die omstandighede het ek noodgedwonge gevoel om my eie kennis op te knap oor hierdie hormoon se gebruik, en dit het gelei tot verwysings na die sogenaamde hipofise-bynier-as, en dit weer na Selye se 'Stress'-sindroom — wat alles vir my so interessant was dat ek gewaag het om te dink dit mag 'n gepaste onderwerp wees vir hierdie bespreking.

Definisies van 'Stress'

'Stress' is 'n onbevredigende woord — vatbaar vir meer as een interpretasie. Selye self het gevind dat hy dit nie kon vertaal as hy in ander tale as Engels oor sy onderwerp besprekings hou nie. Een ding waarmee dit nie verwar moet word nie, is die idee van geestesspanning of 'mental stress'. Geestesspanning kan 'stress' aanbring, maar is nie 'stress' in Selye se sin van die woord nie.

Selye gee dan ook, in sy poging om die begrip te verduidelik, meer as een definisie, en die definisies stem nie almal in alle opsigte ooreen nie. Byvoorbeeld, op een plek omskrywe hy dit baie vaag as 'the ordinary wear and tear of life'.

Dan verduidelik hy weer: 'Stress designates the sum of all changes of a non-specific character, effected in the body by any factors which act upon it.' Soms weer raak hy byna digterlik wanneer hy liries uitroep:

'The soldier who sustains wounds in battle, the mother who worries about her soldier-son, the gambler who watches the races, the horse and jockey he bets on; — they all are under stress.'

'The beggar who suffers from hunger and the glutton who overeats; the little shopkeeper with his constant fears of bankruptcy and the rich merchant struggling for yet another million; — they also are under stress.'

'The housewife who tries to keep her children out of trouble, the child who scalds himself, and especially the particular cells of the skin over which he spilled the boiling coffee; — they too are under stress.'

'What then, vra hy self, 'is this mysterious condition which the most different kinds of people have in common with animals, and even with individual cells — at times, when much of anything happens to them?'

Dit dan, hierdie begrip 'stress' soos geïnterpreteer deur Selye, is wat ek nou wil bespreek.

Omvang van die Onderwerp

Omdat daar so veel geskrywe is oor hierdie saak, is dit onmoontlik vir 'n enkele bespreking daarvan om meer as 'n oorsig en inleiding te wees. Om dit enigszins ordentlik te bespreek sou op die minste 'n hele reeks lesings oor die verskillende fasette daarvan vereis.

Sedert Hans Selye in 1936 sy eerste beskeie artikel in die tydskrif *Nature* die lig laat sien het onder die titel: *A syndrome produced by various nocuous agents*, het sy opvatting oor die belang en omvang daarvan geweldig uitgebrei om 'n al hoe wyer veld te dek. Waar hy destyds 'n onbekende jong navorsing in 'n klein laboratorium sonder faam of veel fasiliteite was, is daar sedertdien al (teen ongeveer 1956) meer as 25,000 artikels deur hom en andere aan die probleem gewy, en het hy self oor die hele beskaafde wêreld in baie tale lesings daarvoor gelewer. Hy beklee vandag die pos van hoof van 'n moderne en uitgebreide Instituut van Eksperimentele Medisyne en Chirurgie, verbonde aan die Universiteit van Montreal in Kanada.

In enige uiteensetting van sy werk wat onderneem word, is dit nodig om te onderskei tussen sy werklike eksperimentele bevindinge en die natuurwette daardeur gedemonstreer, en sekere gevolgtrekkings en teorieë wat hy op die basis van sy bevindinge as moontlikhede voorstel.

Die Belang van Selye se Bydrae

Of Selye se bydrae tot ons kennis wel van enige permanente waarde gaan wees, sal u vir self oor moet besluit. Die Britse chirurg en skrywer, Ogilvie, het beweer: 'Dr. Selye's contribu-

tion is perhaps the greatest contribution to scientific medicine in the present century'. Selye self, wat andersins beskeie voorkom, is van mening dat: 'The significance of this kind of research is not limited to fighting this or that disease. It has a bearing upon all disease, and indeed upon all human activities, because it furnishes knowledge about the essence of life. To understand the mechanisms of stress gives physicians a new approach to the treatment of illness, but it can also give us all a new way of life, and a new philosophy to guide our actions, in conformity with natural laws.'

As dit waar is, soos iemand eendag gesê het, dat, om bevredigend te wees, 'The practice of medicine should be both a way of living, no less than a means of living', dan is dit die moeite werd om te hoor of Selye enigszins sy eie onderneming om ons die weg te wys na 'a new way of life', nakom.

'n Opsomming van Selye se Idee

Die hoofbydrae van Selye se teorieë kan hierin gevind word dat, waar ons hoofsaaklik opgelei is om te soek na spesifieke etiologiese faktore wat 'n spesifieke uitwerking het, met spesifieke patogenetiese gevolge wat spesifieke simptome en tekens veroorsaak en spesifieke terapie vereis, Selye, in teenstelling hiermee, daarop nadruk lê dat daar altyd, onderliggend tot en dikwels versluier deur spesifieke veranderinge in die liggaam gedurende siekte sowel as gesondheid, 'n non-spesifieke element van verandering en reaksie herkenbaar is.

Dis hierdie element wat hy aandui met die woord 'stress': 'Which designates the sum of all the non-specific factors (including normal activities such as muscular work, worry, rage, etc., as well as disease-producing organisms, drugs, injury, cold, starvation, heat, etc.) which can act upon and stimulate the body.'

Hy erken dat hierdie begrip van 'stress' eintlik 'n abstrakte idee aandui, iets wat nie as 'n onafhanklike entiteit bestaan nie, maar in die liggaam, gedurende die lewe, saam voorkom met enige spesifieke veranderinge en reaksies wat deur prikkels voortgeroep kan word, en eers as sodanig herkenbaar is nadat, van die gesamentlike veranderinge, die spesifieke veranderinge deur ons herken en afgetrek is.

Verder beweer hy dat hierdie abstrakte toestand van 'stress', homself toon ('manifests itself') en dan as sodanig herkenbaar word, omdat dit funksioneer deur middel van 'n meganisme wat saamgestel is uit 'n gekoördineerde tussenwerking van sekere endokriene kliere in die liggaam.

Dit is hierdie morfologiese veranderinge in die betrokke kliere, plus die waarneembare hormone wat deur hul afgeskei word, wat meetbaar is en dit dus moontlik maak vir die abstrakte toestand om nie alleen herken te word nie, maar eksperimenteel demonstreerbaar en analiseerbaar te wees.

Ten slotte vind hy ook dat hierdie non-spesifieke fisiologiese reaksie tot stimulus die liggaam agterna laat met 'n verhoogde aanpassing en weerstand teen verdere skade wat mag ontstaan as gevolg van toekomstige blootstelling aan stimulus of irritasie.

Wat bedoel hy nou eintlik met al hierdie bewerings? Hoe het hy daartoe gekom om daaraan te dink? Hoe demonstreer en bewys hy hulle eksperimenteel? Wat is die kliniese, filosofiese en biologiese implikasies daarvan?

SELYE SE VOORGANGERS

Selye erken dat hy nie oorspronklik is in die gedagte dat die liggaam beskik oor 'n aktiewe reaksievermoë teen skade nie. Meer as een het vroeër al daarna aandag getrek of probeer trek:

1. Hippokrates het, byvoorbeeld, daarvan gepraat dat daar gedurende siekte twee aparte elemente in die liggaam herken moet word: nl. *stryd*, sowel as *lyding*.

2. Claude Bernard het vir ons geleer van die liggaam se neiging om sy *milieu interieur* konstant te behou.

3. Cannon het dit in sy *Wisdom of the body* homeostase genoem.

4. John Hunter weer, het dit so gestel: 'There is a circumstance in accidental injury which does not belong to disease — namely, that the injury done has in all cases a tendency to produce the disposition and the means of cure.'

Maar alhoewel dit niks nuuts is nie, is dit 'n waarheid, wat

ons met die meerdere wetenskaplike feitekennis as ons eerbiedwaardige voorgangers, dikwels in ons slimheid, minder duidelik bewys van is as wat hulle was, met hul minder kennis maar dieper wysheid.

Maar nie alleen lei Selye in sy genialiteit ons terug na die wysheid van Hippokrates nie—hy slaag ook daarin om dit met moderne wetenskaplike metodes te demonstreer en te verduidelik.

Voorgeskiedenis

Hoe kom Selye daartoe om hieroor navorsing te doen? Dit blyk dat dit die vrug is van sy ryk verbeelding, skerpsinnige insig, en onvermoede praktiese ywer.

Daar was drie gebeurtenisse wat eintlik aanleiding gegee het tot sy idee.

Eerstens, as jong student in Praag het hy al gevoel dat daar 'n basiese onderliggende enersheid van net siekwees in alle pasiënte aanwesig is, behalwe hul verskillende simptome en tekens op die gronde waarvan hul siektetoestand gediagnoseer word—maar sy professore kon hom nie veel daarvoor inlig nie.

Tweedens het hy dikwels gewonder oor die ongetwyfelde sukses deur die eeue heen van die non-spesifieke onwetenskaplike metodes van terapie wat aangewend word deur die toordokters en priesters en kwakzalwers, met hulle gebruik van toormiddels, non-spesifieke medikamente, bloedlating, en verhoging van liggaamstemperatuur. (Is ons huidige gebruik van insulien en elektriese skokbehandeling nie in elk geval soortgelyk nie?)

Die derde en kritieke fase in sy ontwikkeling, die 'tide in the affairs of men, which taken at the flood leads on to fortune', kom egter in 1935 terwyl hy as jong medikus besig is met navorsing op die spoor van die ontdekking van 'n nuwe sekshormoon. Want, alhoewel sy poging om 'n nuwe sekshormoon te ontdek hopeloos faal, lei sy mislukking, soos in die geval van Fleming, met sy bedorwe stafilokokke-kultuur, na 'n meer belangrike vonds.

In sy sekshormoon-eksperimente was hy besig om sy proefdiere met ekstrakte van ovariale weefsel in te spuit, toe hy 'n reeks van veranderinge oplet wat nog nie voorheen beskrywe is nie en wat by herhaling van die inspuiting elke keer konstant voorkom, nl.: (1) Vergroting van die biniere, (2) atrofie van die timusklier en ander limfoïde weefsel, en (3) die ontstaan van akute bloeding en ulserasie op die slymvlies van die ingewande.

Vereers was hy natuurlik in die wolke oor sy bevindinge, wat so konstant voorgekom het dat hy hul noodwendig as 'n gekoördineerde groep veranderinge moes beskou, d.w.s. as 'n triasformasie van 'n nuwe sindroom. As hy later die eksperimente herhaal met die inspuiting van plasentale weefsel, en weer dieselfde triasformasie opwek, steun dit sy vermoede, want hy het tog geweet dat plasentale sowel as ovariale weefsel in staat is om sekshormone af te skei.

Geïnteresseerd kyk hy vervolgens wat gebeur as hy hipofise-weefsel-ekstrak inspuit, en is bietjie verbaas om 'n herhaling van sy triasformasie te vind. Sou dit beteken dat die hipofise ook hierdie nuwe sekshormoon afskei? Maar dan ontwikkel sy steeds groeiende twyfel tot sekere onsekerheid as hy vind dat ook ekstrakte van milt, nier en enige ander orgaan-weefsel wat hy inspuit, dieselfde triasformasie aanbring. Verder let hy daarop dat hoe *suiverder* die weefsel-ekstrak saamgestel is hoe *minder uitgesproke* die veranderinge, terwyl hoe *meer onsuiver* die ekstrak hoe *meer uitgesproke* die veranderinge wat die triasformasie kenmerk.

Onder hierdie omstandighede begin hy maar te duidelik besef dat die waargenome triasformasie van veranderinge sekerlik nie die uitwerking van 'n nuwe sekshormoon kan voorstel nie, maar op die meeste die gevolge van een of ander gemeenskaplike weefselhormoon, en dan wonder hy verder: kon dit nie miskien die regte antwoord wees nie, want waarom was dit so opmerklik dat die onsuiverste ekstrakte die triasformasie die duidelikste aangebring het?

As getroue navorser gaan hy onmiddellik voort met die verdere ondersoek van hierdie moontlikheid, en herhaal hy sy eksperiment nou met 'n inspuiting van verdunde formalien — 'n gifstof wat tog geen weefselhormoon kon bevat nie — en vind hy *nogeens* dat herhaalde inspuitings ook van forma-

lien sy triasformasie van veranderinge aanbring: Bynier-vergroting, timo-limfatiëse-involusie, en die vorming van hemorragiese ulserasie in die mukosa van die ingewande.

Die Geboorte van die Idee van Non-spesifieke 'Stress'

Hiermee verdwyn Selye se drome van die ontdekking van 'n nuwe sekshormoon finaal.

Maar daarmee word ook gebore 'n nuwe idee — sou dit alles nie die antwoord wees op sy jare-ou-probleem van wat die basis is van 'net-siek-wees' nie — die non-spesifieke ooreenkoms tussen verskillende siektetoestande, en die oplossing van die probleem waarom non-spesifieke terapie soms effektief kan wees? En opnuut gestimuleer, begin hy verdere eksperimente ontwerp en uitvoer om sy nuwe idee uit te toets: om te sien of daar wel so iets is as 'n basiese non-spesifieke groep van veranderinge in die liggaam wat veroorsaak word deur stimuli van uiteenlopende geaardhede.

EKSPERIMENTELE WAARNEMINGE

Proefdiere van verskillende soorte word nou onderwerp aan irritasie deur stimuli van allerlei aard, en die gevolge geduldig en noukeurig waargeneem, ge-analiseer en vergelyk, en die bevindinge gekorrelleer met mekaar, sowel as (sover moontlik) met dergelyke waarnemings in die menslike liggaam onder soortgelyke omstandighede.

Aanvanklik is sy kollegas skerp krities oor sy onderneming — hulle beskou hom as nie minder as gek om 'n belowende loopbaan van hormoonnavorsing so prys te gee vir 'n nuttelose poging om, soos hulle dit beskrywe het: 'to investigate the pharmacy of dirt'.

Hy volhard egter totdat hy uiteindelik erkenning ontvang. Nie alleen word bevestig dat die triasformasie van bynier-, timus-ingewandsveranderinge konstant voorkom in die diere en menslike liggaam na irritasie met 'n wye reeks van stimuli nie (altdyd natuurlik gesamentlik met die bykomstige spesifieke veranderinge eie aan die geaardheid van die betrokke stimulus wat aangewend is), maar oor die loop van jare slaag hy ook daarin om die verhouding en verwantskap van die waargenome veranderinge in fynere besonderhede te analiseer en hul kousale verband uit te pluus.

Die verskillende stimuli wat uitgetoets is, het o.a. die volgende ingesluit: Traumatische skok; swaartegewig-skok; spier-oefeninge; aansteeklike siektes; bloedsverlies; senuwee-skok; blootstelling aan koue, sonstraal, X-strale, en radium-aktiwiteit; brandwonde; chemiese gifstowwe; bakterieë-toksiene; tydelike afsnoering van bloedvate; vas en hongery; verminderde suurstofspanning; en blootstelling aan vrees, humeursverlies, ens.

Voorwaar tog 'n uiteenlopende reeks van irriteermiddels, wat genoeg in geaardheid verskil om nie dieselfde gevolge te kan produseer nie. En tog, elke keer, afgesien van die verwagte kenmerkende spesifieke gevolge, kon Selye se non-spesifieke gekoördineerde veranderinge tot mindere of meerdere mate erken en gemeet en gedemonstreer word. Weliswaar het die veranderinge gewissel in intensiteit en duidelikheid, maar dit was net 'n verskil in graad van intensiteit — basies was hul almal dieselfde.

Die reaksie van die liggaam tot die irritasie van die daaglikse lewensprobleme is bv. minder uitgesproke as die non-spesifieke reaksies wat volg op blootstelling aan meganiese geweld, of 'n ernstige infektiewe siektetoestand, waar die gevolge ernstig genoeg mag wees om dodelik te wees. Maar basies kon aanwesigheid van dieselfde non-spesifieke veranderinge keer op keer herken word, en slaag Selye oortuigend daarin om die werklikheid te bewys van *stress* wat hy dan nou omskrywe as: 'The common denominator of all adaptative reactions in the body; a state manifested by a specific syndrome which is made up by all the non-specifically induced changes within a biological system, after the variable specifically induced changes have been subtracted.'

Analise van Eksperimentele Bevindinge

Wanneer hy die besonderhede van die 'non-spesifieke veranderinge' volledig analiseer, stel hy vas dat dit min of meer as volg ontwikkel: Dit is saamgestel uit sekere endokrien- en metabolese veranderinge wat gekoördineerd die volgende ver-

loop volg: (Wysiging en afwykings mag natuurlik voorkom, onder die invloed van inwendige sowel as uitwendige kondisionerende faktore, soos bv. oorerwing, vorige ondervinding, dieet, klimaat, sowel as die invloed soms van die bykomstige spesifieke veranderinge.)

Elke keer as die liggaam gestimuleer word, ondergaan dit beide spesifieke sowel as non-spesifieke veranderinge.

1. *Spesifieke gevolge* en reaksie wissel af volgens (a) die geaardheid van die stimulus en (b) die deel van die liggaam wat aangetas is. Bv. (a) trauma veroorsaak ander spesifieke veranderinge as 'n bakteriële indringer, en (b) veranderinge (spesifiek) as gevolg van irritasie van die longe sal verskil van die van die senuweegestel of die skelet en spiere.

2. Behalwe hierdie kenmerkende en wisselende spesifieke veranderinge, is daar altyd 'n bykomstige groep van *non-spesifieke* veranderinge — wat basies elke keer dieselfde is wat ook al die geaardheid van die stimulus, en hoe verskillend ook al die gedeelte van die anatomie wat direk aangetas word.

Hierdie *non-spesifieke* veranderinge, wat altyd dieselfde is, kom op hul beurt voor in vier stadiums:

- (1) Die stadium van non-spesifieke skade of skok.
- (2) Die stadium van reaksie teen en herstel van hierdie skade.
- (3) Die fase van verhoogde weerstand.
- (4) Die fase van uitputting en oorgawe.

Stadium 1 van Non-spesifieke Skade

Hierdie stadium word veroorsaak deur die tussenwerking van faktore waarvan die aard nog nie presies vasgestel is nie. Al wat bekend is, is dat hul van 'n non-spesifieke aard moet wees, en verder dat hul nie deur middel van die tussenwerking van of die byniere of die hipofise funksioneer nie, omdat hul plaasvind, na 'n stimulus, selfs in diere waarin die hipofise en byniere eksperimenteel vooraf uitgeskakel is.

Hierdie stadium van non-spesifieke skade sluit die volgende veranderinge in:

1. Die kliniese beeld van skok, met tagikardie, hipotermie, hipotensie, ens.
2. Verlies van proteïene en liggaamsgewig.
3. Die ontstaan van akute bloedinge van en ulserasie in die slymvlies van die spysverteringskanaal.
4. Tydelike verhoging van plasma K.
5. Tydelike daling van plasma Cl.
6. Veranderinge in die tiroïed, pankreas en byniere-medulla, ens.

Stadium 2 van die Reaksie en Herstel

Ook hier is dit nie bekend wat die geaardheid is van die primêre faktore wat hierdie stadium te voorskyn roep nie. Dit mag een of ander non-spesifieke metabool wees; dit mag selfs 'n faktor van 'n negatiewe soort wees, soos bv. 'n tekort aan sirkulerende kortikoïde. Ook is dit onbekend langs watter bane hierdie faktore hul boodskappe gelei (waarskynlik *via* die bloedstroom). Ons weet egter wel die boodskap word nie oor die senuweebane gelei nie, omdat dié stadium eksperimenteel voorkom selfs na uitskakeling of onderbreking van die senuweebane.

Dit moet egter weer van 'n onspesifieke geaardheid wees omdat die gevolge eners is, wat ook al die aard van die oorspronklike irriterende stimulus.

Hierdie onbekende faktor, opgewek deur irritasie, stimuleer vervolgens die hipofise, want, as die hipofise uitgeskakel word, kom hierdie stadium nie voor nie. As gevolg van die stimulering van die hipofise, skei dié klier (1) *meer* kortikotrofiese hormone af en (2) word die vorming van ander hipofise-hormone tydelik onderdruk. Daar is bv. verminderde afskeiding van (a) groeihormone — met inhibisie van groei, (b) gonadotrofiese hormone — met gevolglike amenoree, atrofiese testis, ens., en (c) laktogene hormone — met verminderde laktasie.

Uitwerking van Kortikotrofiese Hormone

Die toename in afskeiding van ACTH stimuleer die *byniere-korteks* se funksie. Die korteks raak vergroot, verloor vit. K en cholesterol, en skei *meer* kortikoïde-hormone af. Hierdie kortikoïde-hormone bestaan uit 'n mengsel van glukokortikoïde

en mineraalkortikoïde. Hul is ook 'n mengsel van *anti-inflammatoriese* kortikoïde (A.K.) en *pro-inflammatoriese* kortikoïde (P.K.).

1. Deur die gluco-kortikoïde word die organiese CH₂-metabolisme gewysig (lewer en pankreas). Deur die mineraalkortikoïde, word die anorganiese en elektrolitiese metabolisme beïnvloed, en daardeur, sekondêr, die bloedvate, die hart, die niere, en die bloed.

2. Die P.K.s en A.K.s reguleer die inflammatoriese reaksies van die liggaam.

3. Die kortikoïde veroorsaak verder: Involusie en atrofie van die timus, limfoïde weefsel en, o.a. sirkulerende eosinofiele. D.w.s., die antiskok stadium bestaan uit: stimulus van hipofise — stimulus van korteks — kortikoïde afskeiding, metaboliese veranderinge + timo-limfatiese involusie.

Verdere Bespreking van Skok en Antiskok

Die skok-stadium se verskynsels is dus van 'n passiewe geaardheid, en stel voor tekens van non-spesifieke beskadiging. Dit mag enigiets duur van 'n paar minute tot oor die 24 uur. Ook mag dit *gering* van geaardheid wees — of so ernstig in graad dat dit *dodelik* is.

Wanneer dit egter nie dodelik is nie, word dit altyd opgevolg deur die stadium van *antiskok*.

Hierdie stadium bring verskynsels mee van 'n aktiewe deelname van die liggaam, en stel voor 'n reaksie teen die skade wat verrig is; as sodanig gaan dit gepaard met 'n terugkeer na normaal, of retrogressie van die verskynsels van skok, en wanneer geslaagd eindig dit met die *herstel van die non-spesifieke skade*:

Let wel: Hierdie twee stadiums van skok en antiskok is nie altyd duidelik van mekaar te onderskei nie, en die een of die ander mag om die beurt oorwegend voorkom. Maar, alhoewel dit so is dat hul gedeeltelik gemeng is en in mekaar inloop, is dit basies so dat die een op die ander volg, en dat die tweede eintlik die eerste neutraliseer en dat die tweede afhanglik is van die funksie van beide hipofise en byniere-korteks.

Uiteindelik, wanneer hierdie twee stadiums verby is, word gevind dat die liggaam intussen as gevolg daarvan nuwe status verwerf het, nl. die van *verhoogde weerstand*. Want, as die oorspronklike stimulus nou herhaal word, word gevind dat daar nie verder tekens van non-spesifieke skade of reaksie uitgelok word nie, en wel omdat gedurende hierdie verworwe toestand van verhoogde weerstand teen beskadiging, geen skade berokken word nie, en geen herstellende reaksie dus meer aangewakker word nie.

Met ander woorde, hierdie twee stadiums van skok en antiskok stel dus eintlik voor 'n gekoördineerde endokriene meganisme van die liggaam, waarmee hy sy verdedigingsmagte bymekaar roep, om dan volledig toegerus te wees en slaggeerd te staan, ten volle weerstandig en geskik om verder enige toekomstige aanvalle af te weer sonder die opdoen van verdere skade — of reaksie tot skade.

Om dié rede noem Selye hierdie gekombineerde fase van skok en antiskok die fase van die *alarmreaksie*, die reaksie waarmee die noodseine uitgestuur word en die liggaam weerstandig en goed uitgerus nagelaat word in die daaropvolgende fase van *weerstand* (resistance).

Eksperimenteel egter duur hierdie fase van weerstand nie onbepaald voort nie. Want, as die irriterende stimuli voortdurend herhaal word, breek daar uiteindelik die tydstop aan wanneer die verworwe weerstand weer verdwyn en irritasie weer eens daarin slaag om tekens van skok en antiskok te verwek. Hierdie keer egter slaag die reaksie nie daarin om die skade te herstel nie en teen verdere skade te beskerm nie, en nou versink die liggaam in 'n finale fase van *uitputting*, oorgawe, en afsterwe (exhaustion).

Met hierdie verduideliking kan u miskien Selye se terminologie volg: *Stress* designates the sum of all the non-specific changes, effected by any factor which acts upon it. A *stressor* is any factor capable of acting upon the body and eliciting the changes of *stress*.

G.A.S. The General Adaptation Syndrome is the sum of all the non-specific systematic reactions of the body, which ensue from long exposure to *stress*. This syndrome evolves in three stages:

1. *The alarm reaction* is the sum of all the non-specific phenomena elicited by sudden exposure to stimuli to which the organism is quantitatively and qualitatively not adapted. (a) Some of these phenomena are merely passive and as such represent signs of damage and shock; (b) others of these phenomena are active and as such represent signs of defence against shock — the counter-shock phase.

Either of these two phases may predominate; usually they are intermingled.

2. *The stage of resistance.* During this stage most of the morphological lesions of the alarm reaction regress and it is found that the organism's specific resistance, already starting during the defensive anti-shock stage, reaches its peak. This resistance cannot be maintained indefinitely, so if the stimulus continues to act, adaptation wears out and lesions characteristic of the shock phase, reappear.

3. *The stage of exhaustion* sets in with absence of resistance and finally death.

PROBLEME EN IMPLIKASIES

Hiermee het ons dan kortliks die hooftrant van Selye se gedagtes probeer weergee. Met sy eksperimente het hy redelik oortuigend bewys gelewer van die aanwesigheid in die liggaam van 'n lewensbelangrike fisiologiese meganisme, en 'n bevredigende verklaring aangebied van hoe die meganisme gegrond is op 'n tussenwerking tussen die hipofise en bynier-korteks, en dat hierdie endokrien tussenwerking 'n essensiële rol speel in die liggaam se weerstandsvermoë teen skade beide gedurende siekte en gesondheid.

Daarmee het hy dan ook 'n belangrike bydrae gelewer tot ons insig in die geheime natuurkragte van ons wese, en voorsien hy ons met 'n hernude en versterkte vertroue in die natuur se vermoë om ons pasiënte te help herstel selfs in die gevalle waar ons bewus is van die onvoldoende hulp wat ons hul self kan aanbied.

Vervolgens, egter, kom ons tot die bespreking van sekere probleme i.v.m. die hele 'stress'-meganisme wat nog nie voldoende opgelos is nie, en sekere kliniese implikasies wat Selye op sy bevindinge baseer — waarvoor daar nog nie algemene ooreenstemming bereik is nie.

Om mee te begin is daar die raaisel van op welke manier hierdie non-spesifieke sindroom op enereuse wyse deur so 'n verskeidenheid van stimuli aan die gang gesit kan word. Wat is die gemeenskaplike tussen-faktor? Selye stel die moontlikheid voor van die bestaan van 'n hipotetiese eenheid wat 'n onderdeel van die sel van die liggaamswaerfel vorm — hy noem dit 'n 'reaktor', maar sy argumente daarvoor is baie teoreties en ek persoonlik kon dit tot dusver nog nie begryp of aanvaar nie. Hy self erken dan ook dat dit tot so ver net 'n hipotese is, en dat hy nog soek na objektiewe eksperimentele bewys daarvoor.

Tweedens is daar Selye se verklaring van die ontstaan van die weerstandsfase wat volg op die alarmreaksie, in terme van 'n bron van aanpassingsenergie, wat beperk is in hoeveelheid, en wat deur die alarmreaksie beskikbaar gestel word. Dis ook op sterkte van hierdie bron van aanpassingsenergie wat hy sy 'Way of life' uitwerk.

So skrywe hy bv.: 'True age depends largely on the rate of wear and tear and on the speed of self-consumption; for life is essentially a process which gradually spends the given amount of adaptative energy which we inherited from our parents, which we name Vitality. This vitality is like a special kind of bank balance which you can use up by withdrawals, but cannot increase by deposits. Your only control over this most precious fortune is the rate at which you make your withdrawals. The solution certainly does not lie in stopping to withdraw, for this would mean death. Nor is it to withdraw just enough for survival, for this would permit only a vegetative life worse than death. The intelligent thing is to withdraw generously, but never to expend wastefully. Many people believe that after they have exposed themselves to very stressful activities, a rest can restore them to where they were before. This is false. Experiments on animals have clearly shown that each separate exposure leaves an indelible scar, in that it uses up reserves of adaptability which cannot be replaced.'

It is true that immediately after some harassing experience rest can restore us almost to the original level of fitness by eliminating acute fatigue; but the emphasis is on the word 'almost'. Since we constantly go through periods of stress and rest in life, just a little deficit of adaptative energy adds up every day — it adds up to what we call ageing. What man must do is to equalize stress by deviation, and not allow any single part of his system to wear out before the rest. Vary your life, and don't allow one part to suffer from attrition.'

Dat dit alles interessant is en gesonde verstand aandui, gee ek geredelik toe, maar die argumente wat hy gebruik om die bestaan van sy 'fund of adaptative energy' te bewys, sowel as sy stelling dat dit beperk in hoeveelheid is, vind ek nie orals logies nie. Daar is ongelukkig nie tyd om hierop verder in te gaan nie.

Ook sy verduideliking van hoe non-spesifieke terapie — beide die van die toordokters en van elektriese skok — werk, volg ek nie duidelik nie. Hy vergelyk die werking daarvan o.a. met 'n grammofoon wat nie werk nie, en dan weer begin speel nadat jy dit 'n stamp gegee het.

Laastens moet ons net 'n paar minute stilstaan by die kliniese implikasies van 'stress'.

Selye stel voor dat as dit so is dat hierdie sindroom 'n lewensbelangrike funksie in die fisiologie van die liggaam vervul, dit goed denkbaar is dat enige afwykinge in die liggaam se vermoë om die meganisme normaal uit te voer, aanleiding mag gee tot abnormale of siektetoestande, net sowel as wat afwykinge van die funksie, bv. van die tiroïed of tiroïtoksikose of miksedeem sal meebring; en hierdie groep siektes sou hy dan wou klassifiseer onder die benaming: *Diseases of maladaptation*. (Let wel, nie 'diseases of stress' nie — want stress is eerstens 'n fisiologiese toestand, en tweedens sou dit weer lei tot verwarring met toestande wat deur 'mental stress' veroorsaak word.)

Onder hierdie klassifikasie kan 'n mens dan insluit:

1. *Simmonds en Addison se siekte* — omdat hul respektiewelik non-funksie van die hipofise en bynier voorstel met hul lae weerstandsvermoë teen enige stimulus.

2. *Waterhouse-Friderichsen se sindroom* van bloeding in die bynier sou moontlik kon beskou word as die gevolg van ooreising van die funksionerende bynier-korteks gedurende die 'stress'-reaksie uitgelok met die stimulus van 'n kwaai meningitis of wat ook al, wat dan uitloop op die fase van uitputting.

3. Die akute *maag-ulkusse*, gepaard met brandwonde en bomaanvalle, sou inpas by die ingewandsulserasie beskrywe in die skade-fase van die alarmreaksie.

4. Dan raak hy nog meer gewaagd en stel voor dat, op die basis van sekere eksperimente, sekere gevalle van nefrosklerose, hipertensie, artritis, pankreatitis, eklampsie, en selfs uitsonderlike gevalle van tonsillitis en appendisitis, in terme van afwykings in die aanpassingsindroom sou kon verklaar word, maar erken dat hy nog maar gis, en nog nie volledige bewyse hiervoor kan lewer nie.

5. In die chirurgie is daar natuurlik die toepassing van kennis van die sindroom, waar ons vind dat pasiënte wie se byniere onder-normaal funksioneer, met kortisoon moet behandel word as ons nie wil hê dat hul met 'n minimale ingreep maksimale tekens van skok moet opdoen nie, bv. gevalle waar die bynier beskadig is deur organiese siektetoestande, of onderdruk is deur vroeëre kortisoon-behandeling.

Daar is ook voorstelle dat vetembolisme mag verwant wees aan byniereoëring gedurende die 'stress' van trauma, en om is bewus van die rol wat veranderinge in die eosinofiel-telling speel in die interpretasie van chirurgiese weerstandsvermoë.

Selye het ook interessante eksperimente uitgevoer om die verhouding van die kortikoïdehormoon tot die inflammatoriese

9 September 1961

S. A. . T Y D S K R I F V I R G E N E E S K U N D E

759

reaksie te bepaal, maar al hierdie interessante sake vereis 'n bespreking op hul eie.

SLOT

Met hierdie kort oorsig moet ek volstaan; my hoop is dat ek sommige van u genoeg geïnteresseer het om self verder oor 'stress' te gaan nalees en nadink, en dan u eie oordeel te vorm oor die belang al dan nie van Selye se bydrae.

Op die voorblad van een van sy jongste uitgawes skryf Selye:

'This book is dedicated to those:

who are not afraid to enjoy
the stress of a full life,
nor too naïve to think,
that they can do so
without intellectual effort.'

Mag ek, op my beurt, hierdie kort bespreking van Selye se werk opdra, as 'n vorm van hulde en klein blykie van waardering aan een van daardie soort mense na wie hy verwys, nl. dr. John v. d. Riet, die Ere-sekretaris van die Nagraadse Skool-beplanningskomitee, Bloemfontein.