

Bylaag 2 tot „Koers”, April/Junie 1955.

KORT OORSIG VAN DIE GESKIEDENIS VAN FISIOLOGIE EN SY PLEK AAN DIE UNIVERSITEIT.

(Inougurele Rede gehou by die aanvaarding van die professoraat in Fisiologie aan die P.U. vir C.H.O., op 16 September 1954, deur prof. dr. P. J. Hamersma).

Inleiding: Vanaf die sondeval toe „deur die ongehoorsaamheid van Adam die erfsonde uitgebrei het oor die ganslike menslike geslag”, en die mens dus ook aan siektes onderhewig geword het, was daar sekerlik mense wat hulle daarop toegelê het om aan ander hulp te verleen in tye van siekte, ongeluk of met bevallings. So lees ons in die Bybel dat die profete 'n besondere werk in hierdie verband gehad het, bv. waar Jesaja koning Hiskia beveel om 'n vyekoek op sy sweer te plaas (2 Kon. 20) en waar Naãman aangesê is om hom sewe maal in die Jordaan te was om van sy melaatsheid te genees (2 Kon. 5, 10).

Die Jode moes ook iets van eerstehulp geweet het, want ons lees die volgende in Jesaja: „Van die voetsool af tot die hoof toe is daar geen heel plek aan nie, maar wonde en kwesplekke en vars houe. Hulle is nie uitgedruk of verbind of met olie versag nie” (Jes. 1: 6). Ook kon hulle beenbreuke behandel, want ons lees in Eseg. 30, 21: „Mensekind, Ek het die arm van Farao, die koning van Egipte, verbreek; en kyk, dit is nie verbind om genesing aan te bring deur 'n verband aan te sit om dit te verbind nie”.

In die dae was die priester ook die geneesheer. God beveel bv. hoedat iemand wat melaats is na die priester Aãron of na een van sy seuns gebring moes word, om die voorgeskrewe behandeling te ontvang. (Lev. 13 en 14).

Dit is begryplik dat die geneeskunde van die tyd van die Ou Testament en selfs van eeue daarna elementêr en primitief was. Soos alle wetenskappe moes dit ook 'n lang ontwikkelingsgang van die naïewe na die ingewikkelde, moderne, wetenskaplike struktuur deurmaak; wat 'n enkelvoudige geneespraktyk was, is deur die toename in kennis uitgebou tot 'n hele aantal selfstandige wetenskappe: anatomie, fisiologie, histologie, sjiirurgie, genekologie, om enkeles te noem. Om egter enige van hierdie susterwetenskappe reg te kan begryp en waardeer, moet die geskiedenis

van die hele familie in breë trekke nagespeur word. Uit die aard van die saak kan by so 'n geleentheid soos hierdie slegs sketsmatig op die ontwikkeling van die mediese wetenskap ingegaan word om dan met groter klem tot die Fisiologie te kom.

A. Kort oorsig van die geskiedenis van Fisiologie:

Dat die Grieke die basis van die moderne geneeskunde gelê het word algemeen aanvaar, maar tog was die Chinese en Egiptiese medisyne hulle ver voor, daarom dan slegs enkele opmerkinge oor hierdie vroeë heelmeesters.

1. **Chinese Medisyne:** Shen Nung (300 v.C.), keiser van China, kan as die vader van die medisyne beskou word. Hy het proewe op homself uitgevoer sodat hy 'n aantal verdowingsmiddels en gifstowwe ontdek het, wat in sy Pen Tsao (die groot Chinese Materia Medica) uiteengesit word. Hierdie boek het baie uitgawes belewe en word tans nog in China gebruik. Tot in 1911 is daar nog 'n uitgawe in Engels gepubliseer. Baie van sy farmaseutiese middels word vandag nog met sukses aangewend, soos opium, rubarber, akoniet en kroton.

'n Ander Chinese skrywer, Hwang Ti (2650 v.C.), wat soos beweer word die skrywer is van die Nei Ching, maak die volgende opmerking oor die bloedsirkulasie: „Al die bloed in die liggaam is onder die kontrole van die hart . . . Die bloed vloei aanhoudend in 'n sirkel en hou nooit op nie”. Kretinisme het hy reeds behandel deur die pasiënt met skaap-tiroëd te voed, 'n gebruik wat in ons tyd weereens herleef het met uitstekende resultate.

Hua Tu (115-205 n.C.) het reeds verdowingsmiddels met operasies aangewend, t.w. Cannabis Medica, en het splenektomie en laparatomie uitgevoer. Hy het ook 'n besondere studie van die pols gemaak om hom in sy diagnose van 'n siekte te help.

Omdat die Oosterse en Westerse wêreld nie met mekaar in verbinding was nie, was baie van hierdie vroeë ontdekkings by die Weste onbekend, bv. die bloedsirkulasie, wat eers in 1628 deur die Weste verklaar is en verdowingsmiddels, wat eers tussen 1840 en 1850 in die Weste toegepas is.

2. **Egiptiese Medisyne:** In 1862 het prof. Ebers 'n volledige mediese boek in Thebe gevind. Hierdie Ebers-Papyrus is in 'n eerste klas toestand, bestaan uit 110 bladsye en bevat 900 preskripsies. Agterop is 'n kalender sodat met sekerheid vasgestel is dat dit 1500 v.C. geskryf is. Dit word as die oudste **bestaande** eksemplaar van 'n boek beskou. Sy waarde word nog verhoog deurdat die eienaar aantekeninge aan die kant gemaak het. Hiervolgens is die hart die belangrikste liggaamsdeel en die brein

is van minder belang. Dit stem ooreen met die destydse praktyk toegepas by die balsem van lyke, want die brein is verwyder en nie teruggeplaas nie terwyl dit wel met die ingewande die geval was; die hart is met agting behandel en is glad nie eens verwyder nie.

Ook hier word van die pols en sy ooreenstemmende slag met die hart melding gemaak.

Ander papyri oor die mediese wetenskap bestaan daar ook nog maar nie een is so volledig as die Ebers-Papyrus nie.

Die algemene indruk wat 'n mens van hierdie literatuur kry, is dat die Egiptenare nie baie belang in die anatomiese en fisiologiese aspekte van die medisyne gestel het nie. Die wetenskaplike navorsingsgees wat by die Grieke aangetref word, het by hulle heeltemal ontbreek.

3. Griekse Medisyne: Die moderne beskawing is baie aan die Griekse klassieke verskuldig. Guthrie beweer dat alles wat tot belangstelling en geluk bydra daar sy oorsprong gehad het: filosofie, digkuns, drama, beeldhoukuns, argitektuur, wiskunde, sterrekunde en medisyne.

Alhoewel ons nie hierdie oordrewe standpunt kan onderskryf nie bly dit tog 'n feit dat die nugtere Griek op baie terreine van die lewe die wetenskaplike benadering van kennis geïnisieer het. Ook op ons terrein kom hierdie feit baie sterk aan die lig, as ons ag daarop slaan dat van die tyd van Hippokrates af die medisyne uit die sfeer van die bonatuurlike na die ondermaanse gebring is. By hierdie reus onder die reuse staan ons egter 'n oomblik stil.

Die ou Grieke met hulle veelgodedom het onder andere ook bepaalde bonatuurlike beskermhere van die medisyne gehad. So was Apollo bv. die god van die lig, van die lente, die gewer van oeste en die afweerder van peste. Apollo het 'n seun gehad, Aesculapius (1250 v.C.), wat so 'n groot en beroemde dokter was dat hy verafgod is. Hy word altyd afgebeeld met 'n kronkelende slang om die staf in sy hand. Vanaf die vroegste dae is slange met lewe en die medisyne geassosieer; waar hierdie opvatting sy oorsprong het, is nie bekend nie. Oral in Griekeland kon Aesculapius aanbid word in die sg. Aesculapia. Veral siék mense kon hom op die plekke aanbid en hy sou hulle dan genees. Hippokrates en sy voorgangers sou hierin egter 'n verandering bring want hulle was nugterder en het nie so erg in die bonatuurlike magte geglo nie. Die belangrikste van hulle was Anaximenes (546 v.C.), Pythagoras (570-489 v.C.), Alcmaeon (500 v.C.) en Diogenes (430 v.C.).

Pythagoras was die persoon wat die teorie dat lewe uit vier elemente bestaan, opgestel het. Hierdie elemente is water, vuur, aarde en lig en aan elkeen kan weer 'n kwaliteit geheg word, nl. droogte, koue, hitte en vog. Hierdie vier elemente met hulle eienskappe vorm die liggaamsvloei-stowwe:

bloed, sug, geel gal en swart gal. Die relatiewe verhoudings van die vloeistowwe bepaal dan 'n mens se geaardheid. Hoe en waarop hierdie gevolgtrekking gebaseer is is nie duidelik nie, tog weet ons vandag dat juis die eienskappe in die bloed, afkomstig van afskeidings van die endokriene kliere, 'n groot invloed op 'n mens se psigiese gesteldheid het. Hippokrates wat 'n eeu later geleef het, het ook hieraan geglo. Hy het gesê dat as die vloeistowwe perfek gemeng is 'n mens gesond is, anders word pyn veroorsaak.

Alcmaeon het reeds die Eustachiese buise en die optiese senuwees ontdek. Hy vind ook dat die setel van gevoel die brein is en nie die hart nie, soos die mening destyds was.

Diogenes het 'n boek oor die natuur geskryf en word as een van die eerste fisioloë beskou. Hy gee 'n beskrywing van die spesiale sintuie en gee sy teorie hoe 'n mens dan sou sien: die voorwerp word in die pupil weerspieël en as die beeld met die lig in die oog gemeng word dan word waarneming bewerkstellig.

Nie een van hierdie figure kan egter met Hippokrates, wat 460 v.C. geleef het vergelyk word nie, want hy word immers as die vader van die medisyne beskou. Hy is gebore op die eiland Cos, uit 'n geslag van geneesherre. Alhoewel hy op verskillende plekke gewoon het word hy steeds met Cos geassosieer; vandag nog word daar 'n hoom aangedui waaronder hy sou klas gegee het aan mediese studente.

Hippokrates was die ideale geneesheer, kalm, human, opmerkzaam, vinnig maar versigtig, leergierig, eerlik, opreg met 'n sterk persoonlikheid. Geen wonder dan ook dat hy die Hippokratiese eed wat die geneesherre moes aflê om tot die geëerde professie toe te tree, opgestel het nie, of as hy dit nie opgestel het nie die eed tog sy naam dra.

Hippokrates het 'n gesonde benadering van die medisyne gehad. Hy en sy volgelinge het die **induktiewe metode** gepopulariseer, indien hulle dit nie ontwerp het nie. Met hierdie metode word van 'n aantal waarnemings 'n algemene wet of beginsel afgelei. Hulle was geduldige waarnemers van feite wat die bonatuurlike en wonderlike verafsku het, en het altyd die waarom van iets wou weet, hoewel hulle nie teorieë aan proewe onderwerp het nie. Dit sou eers veel later gebeur. Maar hierdie wetenskaplike gees van hulle het die mediese wetenskap tot so 'n hoogtepunt opgevoer wat nooit weer geëwenaar is nie, behalwe in die moderne tyd.

Hippokrates het die wetenskap so beïnvloed dat Laënnec, die uitvinder van die stetoskoop, en een van die pioniere van die moderne kliniese medisyne, in 1804 in sy inaugurele rede sienswyses van sy leermeester, Bichat, oor koors en die van Hippokrates vergelyk het en voorkeur aan lg. s'n gegee het. So is in die skool vir medisyne, wat in Parys in 1794

herorganiseer is, die direkteur beveel om 'n kursus oor Hippokratiese medisyne in te stel. Omdat al die professore Hippokratiese medisyne gedoseer het, is al die ander kursusse in 1811 as oorbodig beskou.

Dat dit die beskouinge in Frankryk was, is baie belangrik want dit was veral die Franse, wat in die afgelope eeu die toon wat die fisiologiese navorsing betref, aangegee het.

'n Ander groot figuur van die Griekse medisyne was Aristoteles (384-322 v.C.), wat moontlik die grootste wetenskaplike gees was wat die wêreld ooit opgelewer het. Hy was 'n leerling van Plato en leermeester van Alexander die Grote.

Aristoteles het die grondslae van vergelykende anatomie en embriologie gelê, en was die eerste wat die boom van die Natuur (Scala Naturae) opgestel het. Eienaardig is dit dat hy embriologie juis deur middel van eiers bestudeer het, want eiers word vandag nog as die geskikste materiaal daarvoor beskou. Eers in die dae van Fabricius (1533-1619) en sy leerling Harvey (1578-1657) is dit voortgesit.

Aristoteles was 'n geneesheer maar ook 'n groot filosoof. Sy menings omtrent lewe groepeer hom onder wat vandag beskou word as die **vitaliste**. Vir hom lê die onderskeid tussen lewe en materie nie in materiële samestelling nie maar in die teenwoordigheid of afwesigheid van 'n **siel**. Deur die deurdringing of inwoning van die siel word die ontwikkeling van die liggaam en sy organe beheer. Hierdie mening het in die afgelope tyd weer groot opgang in die moderne fisiologie gemaak. Sy invloed op die mediese wêreld was onberekenbaar.

4. Alexandrynse periode: Alexander die Grote (356-323 v.C.) het na sy verowering van Griekeland, Klein-Asië en Egipte, die stad Alexandrië gebou. Daar het hy alle prominente geleerdes van sy tyd saamgebring, sodat die Griekse wetenskap vir enkele honderde jare daar, veral, voortgesit is. Die belangrikste van die tyd was Herophilus (335-280 v.C.), beroemd veral omdat hy disseksie op die mens op groot skaal toegepas het. Hy stel vas dat die brein die sentrale orgaan van die sensus en die setel van die intelligensie is, en dat die sensus met motorie en sensorie te doen het. Hy onderskei ook duidelik tussen arterieë en venes, sodat hy as die vader van Anatomie beskou kan word.

Erasistratus (310-250 v.C.) was 'n ander denker van die tyd. Deur sy baie verklarende teorieë omtrent bloed en twee soorte pneuma (gees) wat die liggaam voed en laat beweeg, word hy as die vader van die Fisiologie beskou, hoewel sy teorieë meesal verwerp is. Sy waarnemings oor die funksie van die venes en arterieë is belangrik: hy het geglo dat die blou bloed van die venes d.m.v. fyn verbindingsvaatjies na die arterieë

vloei, ongelukkig net verkeerd om. Hierdie Alexandrynse wetenskaplikes was egter geoefende waarnemers, vry van vooroordeel en dogmatiese leerstellings en het op die Hippokratiese sisteem voortgebou.

5. Romeinse periode: Sedert die opname van Egipte in die Romeinse Ryk (50 v.C.) het Alexandrië se roem as mediese sentrum gekwyn. Intellektueel het dit aan Rome ondergeskik geraak, sodat die toekoms van medisyne van toe af in die Romeinse Ryk geleë was. Opvallend is dit dat dit nog steeds die Griek was wat hier die leiding geneem het, want die Romeine het die mediese professie geminag, totdat Julius Caesar (46 v.C.) aan die praktisyne volle burgerskap verleen het. Ook het keiser Vespasianus (9 v.C.—79 n.C.) mediese onderwysers salarisse uit die staatskas betaal en dié gebruik is deur sy opvolgers voortgesit: sodoende het Rome 'n sentrum vir mediese opleiding geword. Later is ondergeskikte skole in ander stede ook opgerig. Hierdie skole het net geneeshere opgelei, maar wetenskaplike geneeskunde is nie voortgesit nie. Omdat daar egter op 'n ongeëwenaarde wyse na die gesondheid van die publiek omgesien en hospitale opgerig is, is hierdie tydperk nie sonder belang nie.

Die enigste belangrike figuur van die periode is Galen (131-200 n.C.), wie se leerstellinge die mediese wetenskap vir 1200 jaar gedomineer het. Hy het die liggaam bloot as die draer en instrument van die **siel** beskou, 'n leer was grootliks deur die Christene en Islamiete goedgekeur is. Sy menings het hy op so'n dogmatiese en oortuigende wyse verkondig dat alle kritiek uit die weg geruim is; hy het 'n antwoord vir elke vraag en 'n oplossing vir elke vraagstuk gehad. Hy was nie die nederige oordeelkundige figuur soos Hippokrates nie, maar het die wysheid gehad om Hippokrates se leerstellinge in syne te inkorporeer.

Galen is nie alleen beroemd as groot diagnostikus nie, maar ook as fisioloog, want hy het die basis vir eksperimentele fisiologie gelê.

Hy het geleer dat 'n dokter sonder anatomiese kennis soos 'n argitek sonder 'n plan is. Lykdisseksie was toe egter onwettig, (wat die verdring van die mediese wetenskap vir honderde jare stagnant gehou het), sodat Galen diere moes dissekteer; die waarnemings het hy net so op die mens van toepassing gemaak. Sy teorie oor bloedsirkulasie was dat die bloed in die lewer gevorm word, dan na die regter ventrikel gaan, waarvan 'n deel dan deur die hartseptum na die linker ventrikel gaan. Hy het darem besef dat die hart die bloed pomp, maar hy was onbewus van sirkulasie en het gemeen die bloed beweeg deur middel van 'n soort van eb en vloed.

Galen se leer het veral die Christene bevredig, sodat hy meer as Hippokrates nagevolg is en sy verering voortgeduur het totdat Paracelsus

in die sestiende eeu sy boeke voor die studente verbrand het, en die groot anatomis Vesalius (1514-1564), 'n tydgenoot van Paracelsus, die meeste van Galen se anatomiese mites omvergegooi het.

Galen was 'n belangrike wetenskaplike. Ongelukkig het sy navolgers sy teorieë blindelings nagevolg in plaas dat hulle die ondersoekende gees van hom laat voortleef het deur eie waarnemings te doen.

Vanaf Galen tot die Middeleeue was daar 'n tydperk van doodsheid waarin die mediese wetenskap, en daarmee saam ook die Fisiologie, doodstil gestaan het. Eers met die Renaissance het daar weer herlewing gekom.

Voor ons met hierdie tydperk begin, moet die opkoms van die universiteite eers kortliks geskets word.

6. Die opkoms van die universiteite: Die moderne universiteit vind sy ontstaan omstreeks in die twaalfde eeu. Die eerste een waarvan ons weet, is die van Bologna wat veral beroemdheid met sy wetsfakulteit verwerf het. Die universiteite van die dae het ook nog teologiese en mediese fakulteite gehad. 'n Georganiseerde mediese fakulteit het hier op Bologna sedert 1156 bestaan, want dit moes veral die regs-fakulteit van mediese getuienis voorsien. Dit is dan ook die antwoord op die vraag waarom hier weer disseksie op menslike liggame toegelaat is- na-doodse ondersoek moes noodwendig op anatomiese studie uitloop.

'n Universiteit wat net 'n mediese fakulteit gehad het en beroemdheid verwerf het, is die van Montpellier in Suidelike Frankryk, wat een van die eerste universiteite was.

Vanaf die jaar 1200 tot die einde van die Middeleeue het daar in Europa ongeveer 80 universiteite ontstaan, die meeste in Italië, Frankryk en Duitsland. Almal het nie mediese fakulteite gehad nie; so het slegs dié van Montpellier en Parys van die negentien in Frankryk vir 'n lang tyd gereelde onderrig in Medisyne gegee.

7. Die Renaissance. Die 16de eeu.

Gedurende die Middeleeue was alle fisiologiese kennis op dié van Galen gebaseer. Met die Renaissance het daar 'n herlewing in belangstelling in Fisiologie en Anatomie gekom. Van hierdie tyd was Leonardo da Vinci (1452-1519) en Andreas Vesalius (1514-1564) die belangrikste.

Da Vinci was so 'n groot gees dat hy nie veel notisie van Galen geneem het nie, sodat hy met baie nuwe gedagtes voor die dag gekom het. Hy het kostelike, onoortreflike anatomiese tekeninge, beide wat tegniek en wat besonderhede betref, gemaak. Hiervoor het hy 30 lyke gedissekteer. Sy **tekeninge van die uterus, fetus en plasenta** toon dat hy 'n intelligente begrip van die funksies moes gehad het en daarom veel tot die Fisiologie

bygedra het. Hy het alle aspekte van sirkulasie bestudeer, sodat by baie ou wanbegrippe omvergewerp het.

Die ander beroemde figuur van die tyd was Vesalius, 'n Belg van geboorte. Sy leermeester, J. Sylvius, was so 'n groot volgeling van Galen, dat wanner hy iets gevind het anders as wat Galen gesê het, hy beweer het dat die menslike liggaam sedert daardie tyd moes verander het! Hy het Vesalius **Vesanus** (malman) genoem, want Vesalius het Galen se dwalinge, wat nie sy goedkeuring weggedra het nie, weerlê.

Vesalius het op 28-jarige leeftyd sy beroemde **De Humani Corporis Fabrica libri septem**, wat die beoefening van die anatomie op die moderne basis geplaas het, reeds voltooi. In die tweede uitgawe hiervan weerlê hy ook Galen se teorie dat die bloed van die regter hartkamer na die linker hartkamer kan deurdring. Dit het vir Harvey later in staat gestel om sy beroemde verklaring van die bloedsirkulasie te formuleer.

8. **Die sewentiende eeu:** Die sewentiende eeu was 'n tydperk van intense intellektuele ontwikkeling en aktiwiteit op alle terreine van die wetenskap. Nuwe idees het wortel geskiet en gefloreer en baie nuwe ontdekkinge is gedoen. 'n Gevoel van ontevredenheid wat die verlede betref het ontstaan, sowel as 'n hunkering na nuwe kennis. Enkele van Galen se teorieë, o.a. ook die ou teorie van patologie i.v.m. die drie vloeistowwe, was ook nog nie oorwin nie. Die aanbidders van Galen was egter nie meer veel nie.

In hierdie tyd vind ons die volgende beroemde figure: Galileo (1564-1642), Bacon (1561-1626), Harvey (1578-1657) en Descartes (1596-1650).

Die twee groot hervormers was Bacon en Descartes. Albei gee voorkeur aan eksperiment en waarneming bo argument om die wette van die natuur te verklaar. Albei lê die basis vir die moderne kritiese filosofie. Hulle merk dat baie veronderstellinge, wat nie bewys is nie, die basis van filosofiese gedagtes is. Alle teorieë moet op bewese feite gebaseer wees.

Bacon het die Platoniese metode laat herleef in sy **Novum Organum** (1620), waarin hy die mens aanspoor om die volgende te verwerp: aanvaarde outoriteit, populêre mening, wetlike en persoonlike vooroordeel, en hulle deur die induktiewe metode van redenasie, gebaseer op die ervaring, te vervang.

Descartes het sy idees in sy **De Homine**, wat die eerste handboek oor Fisiologie was, uiteengesit. Hy beweer dat die liggaam soos 'n masjien is wat deur God gemaak is, net onvergelyklik beter as enige wat deur die mens uitgevind is. Hy glo verder dat die aktiwiteite van die liggaam vorms van beweging is wat in terme van fisika en wiskunde verklaar

kan word. Hiermee het hy die meganistiese teorieë van die Grieke laat herleef.

Galileo met sy groot speurvernuif was een van die grootste denkers van die tyd. Wetenskaplike waarneming moet met proewe gestaaf word. Nie tevrede met die oorsake van feite en die motiewe wat dit bepaal nie, wou hy ook die wiskundige wette wat dit reguleer, vasstel. Hy wou die gesig vergroot om meer te sien en het die teleskoop en die mikroskoop uitgevind.

Fisiologiese spekulasies kon nou gekontroleer en proefondervindelik gedemonstreer word op gebiede waar die mikroskoop van toepassing was. Ook Leeuwenhoek (1632-1723), met sy verbeterde mikroskoop, het baie hiertoe bygedra, sodat Malpighi (1628-1694) die histologie van die nier, long en alle weefsels kon bestudeer: sonder die mikroskoop kon die werkwyse van dié organe en strukture nie verklaar word nie. Harvey (1528-1657) het intussen ook sy belangrike ontdekking van die bloedsirkulasie gemaak, wat Malpighi verder kon ophelder en waarmee Galen se hartteorie finaal die kop ingeslaan is. Hierdie verklaring van die bloedsirkulasie was van baie groot betekenis vir die Fisiologie en het die vak en wetenskap baie bevorder.

Latere figure van die periode was Boyle (1627-1691), wat aangetoon het dat 'n mens of voël nie sonder lug kan leef nie. 'n Kers kan ook nie sonder lug brand nie. Lug is dus noodsaaklik vir lewe. Hooke (1631-1691) het die doel van asemhaling verklaar en het aangetoon dat vars lug donker bloed weer ligrooi kleur.

Die sewentiende eeu word hoofsaaklik gekarakteriseer deur die aanvang by uitnemendheid van die empiriese metode; so verteenwoordig die 18de eeu 'n logiese ontwikkeling van feite en idees.

9. Die agtiende eeu: Die belangrikste gebeurtenisse was die ontwikkeling van mediese verenigings van geleerdes, wat ernstige navorsing gedoen het en die ontstaan van wetenskaplike tydskrifte, sodat die baie ontdekkings spoedig oor Europa versprei het.

Dié eeu het openbaar dat niemand die menslike liggaam intelligent kan bestudeer nie as hy skeikunde en fisika ignoreer, en hierdie kennis nie vir sy Fisiologie aanwend nie.

Leiden se universiteit, waar Boerhaave (1668-1738) professor was, het veral die leiding geneem, sodat studente van oor die hele wêreld daarheen gestroom het. Albrecht von Haller (1708-1777), een van die bekwaamste wetenskaplikes wat ooit geleef het, was ook een van sy studente en kan as die enigste ander belangrike persoon van hierdie eeu beskou word, en hy was by uitstek 'n fisioloog. Von Haller se groot werk

Elements of the Physiology of the Human Body (1759-1766), wat uit agt volumes bestaan het, was die inleiding van die modernisering van Fisiologie. In hierdie groot werk gee hy 'n sistematiese opsomming van die toe bekende fisiologiese kennis.

Von Haller se belangrikste navorsing was oor die meganisme van respirasie, die vorming van been en die werking van die sensustelsel. En sy menings oor die aard van lewe en die sensustelsel is nog integrale dele van fisiologiese begrippe van die moderne tyd. Die mediese wetenskap, maar veral die Fisiologie, is baie aan Von Haller verskuldig. Hy was een van die grootste figure in die geskiedenis van die Fisiologie.

Ander bydraes waardeur die Fisiologie gebaat het was die ontdekking van koolsuurgas deur Black (1728-1779), van suurstof deur Priestley en dat suurstof die gas is wat by respirasie gebruik word, deur Lavoisier (1743-1794).

Terwyl die vitamien ook onder Fisiologie as vak ressorteer, mag ek nie versuim om die belangrike boek, **A Treatise of the Scurvy**, deur James Lind in 1753 geskryf te noem nie. Lind beskryf skeurbuik, die toestand waardeur dit ontstaan en die middele om dit te genees. Met hierdie boek is baanbrekerswerk wat vitamien betref verrig.

10. **Die neëntiende eeu:** Die eerste helfte van die eeu het die Fisiologie duidelik vanaf die gebied van die metafisika na dié van die natuurwetenskap, wat op fisika en skeikunde gebaseer is, verskuif. Galvani se ontdekking dat 'n spier as gevolg van elektriese skok saamtrek, vorm die basis van die hele studie van dier-elektrisiteit, wat in die moderne tyd so 'n belangrike rol in neurofisiologie speel.

Die leiding is nou in die hande van die Franse fisioloë, van wie Magendie (1783-1855) en Claude Bernard (1813-78) die uitstaande figure was. Die navorsing wat die Franse wetenskaplikes verrig het was van so 'n gehalte en het in so 'n streng wetenskaplike gees plaasgevind, dat die vak in dié eeu as 'n volwaardige aparte natuurwetenskap ontwikkel het. In Frankryk was daar natuurwetenskaplike verenigings wat alle bewerings wat deur die lede gemaak is deur 'n komitee laat nagaan het. Dan moes die proewe voor die komitee herhaal word, wat dan rapporteer of die ontdekking aanvaar of verwerp moet word. Magendie het dan ook gedemonstreer dat die voorste wortel-senuwee motories en die agterste wortel-senuwee sensories van aard is. Hy was 'n groot fisioloog en ook die eerste werklike farmakoloog.

Bernard weer, speur die bewaring en metabolisme van glikogeen in die lewer na, en dit op so 'n wyse dat daar nie meer veel oorgebly het wat nie oor dié funksie van die lewer bekend was nie. Hy vind verder dat die

bestanddele van die bloed op 'n definitiewe peil gehandhaaf word, afgesien van die voedsel wat geëet of nie geëet word nie. Dit noem hy die **milieu interieur** of interne omgewing. Later is dan ook gevind dat dit die hormone is wat die regulering so noukeurig bewerkstellig. Hy stel verder vas dat die liggaam nie maar 'n aantal organe is, elk met sy eie funksie nie, maar dat daar 'n noukeurige onderlinge samewerking tussen al die verskillende dele moet wees. Hierdie menings het baie belangrike invloed op die verdere fisiologie uitgeoefen. Dampier, 'n historikus, skryf dat Starling beweer het dat hierdie idees van Bernard vir die fisiologie so fundamenteel is as wat die beginsels van die behoud van energie vir die fisiese skeikunde is.

Die Duitser Johannes Muller (1801-1858) het ook in die afgelope eeu Fisiologie baie bevorder. Met sy boek **Handbuch der Physiologie des Menschen** het hy die pad vir sistematiese eksperimentele studie aangetoon. Hy het veral navorsing i.v.m. die sintuie gedoen.

Dit word beweer dat in dié eeu Fisiologie 'n ontwikkeling beleef het wat enigiets van sy vorige geskiedenis oortref. Groepe navorsers het die oplossing van spesiale probleme probeer vind. Terwyl die basis van die anatomie en histologie daargestel was, kon die funksies bestudeer word. Dit het gelei tot 'n groot aantal nuwe ontdekkings: die funksie van die witbloedselle met ontsteking het duidelik geword, die bloedplaatjies en hul funksies is ontdek, 'n verklaring vir bloedstolling is gevind en die funksies van die hartsenuwees is bestudeer. Die endokriene kliere het baie aandag ontvang: Brown-Squard het in 1856 getoon dat die verwydering van die hyniere die dood veroorsaak. Addison het in 1850 die verband tussen dié kliere en Addison se siekte duidelik uitgebring. So het die twee Reverdins die funksie van die tiroïd in 1880 tot 'n mate verduidelik en Vassale dié van die paratiroid en dat hipofisektomie die dood veroorsaak.

Vir ons as universiteit is die neentiende eeu veral belangrik omdat Fisiologie as 'n aparte wetenskap sy plek aan verskillende Europese universiteite verower het en nie meer as 'n onderdeel van anatomie beskou is nie. So vind ons 'n leerstoel aan die Universiteit van Amsterdam wat deur prof. Kühne (1837-1900) beklee is en die eerste volttydse professor in Fisiologie te University College in Engeland in die persoon van Sharpey (1850-1935). Vir Bernard is 'n spesiale professoraat te Sorbonne in Fisiologie in 1855 geskep.

11. **Die twintigste eeu:** Gastiglioni beweer dat fisiologiese navorsing en ontwikkeling in die moderne tyd dié van alle ander wetenskappe oortref. Duisende artikels is in die baie tydskrifte gepubliseer, maar wat veral belangrik is, is dat boeke oor Algemene Fisiologie verskyn het, soos

Baylis se Principles of General Physiology en die Journal of General Physiology.

Ontdekkings oor die volgende is gemaak: oppervlakte spanning, kolloïdale staat van proteïene, deurdringbaarheid, osmotiese druk, sekresie, elektriese veranderinge in die liggaam, fisiko-chemiese veranderinge in die bloed, e.a.

Belangrik is die ontdekking van die Russe om 'n dier wat as dood beskou word te laat herleef deur die toediening van suurstofryke bloed.

12. Opkoms van Biochemie: In die afgelope 150 jaar het uit die Fisiologie nog 'n aparte wetenskap, hoewel baie na verwant aan Fisiologie ontwikkel wat bekend is as biochemie of fisiologiese chemie. Die vak spits hom hoofsaaklik toe op die chemie van Fisiologie.

Die ontstaan van hierdie wetenskap is veral deur drie groot faktore beïnvloed, nl.:

1. Die opkoms van die organiese chemie deur die ontdekkings van Liebig (1803-1873) en Wöhler (1800-1882);
2. Mayer se wet vir die behoud van energie; en
3. Die rewolusie in 1848 in Duitsland.

Die bepaling van gal in 1844, van suiker in 1848, van proteïene in 1849 en van urea in 1853 het die wetenskap baie bevorder en die basis van voedingsleer gelê.

Die toets vir suiker was vir Bernard onontbeerlik vir sy verklaring van koolhidraatmetabolisme, soos die kwantitatiewe bepaling van Folin en Benedict vir Banting en Best se ontdekking van insulien.

In 1895 is die toets vir nierfunksie ontwerp. Hormone en vitamienes was spesiale onderwerpe wat die aandag van die biochemiker beniet het.

Die 20ste eeu kan genoem word dié van proteïene en ensieme. Die literatuur oor die stowwe is geweldig omvattend.

Tussen 1906 en 1912 het Hopkins aangehoon dat diere nie van gesuiwerde voedsel wat slegs proteïene, koolhidrate, sout en water bevat kan leef nie: aanvullende voedselstowwe is nodig, wat die noodsaaklikheid van nictige hoeveelhede van ander stowwe, t.w. die vitamienes, beklemtoon het. Die literatuur oor die vitamienes is net so omvangryk.

Met hierdie kort uiteensetting oor die geskiedenis van Fisiologie en sy dogterwetenskap Biochemie, wil ek afsluit.

B. Fisiologie aan die P.U. vir C.H.O.

1. Definisie van Fisiologie: Die Potchefstroomse Universiteit vir C.H.O. wil 'n Christelike wetenskap beoefen. Daarom wil ek kortliks ons

standpunt stel, soos ek dit sien, en sodoende kom tot die plek van Fisiologie in die konstellasie van die wetenskappe.

Teen die einde van die vorige een is 'n Christelike ordeleer van vyf natuurlike fakulteite deur dr. Abraham Kuyper opgestel. Professore Dooyeweerd en Vollenhoven het die wetskringe of ordinansies, soos hulle dit noem, verder uitgewerk. Dit word genoem die **Wysbegeerte van die Wetsidee**.

Hiervolgens onderskei hulle tussen veertien soorte wetskringe. Gerangskik vanaf die laere na die hoëre is hulle die volgende: aritmetiese, ruimtelike, fisiese, biotiese, psigiese, analitiese, historiese, linguïstiese, sosiale, ekonomiese, estetiese, juridiese, etiese en religieuse.

Die biotiese wetskring is dus gefundeer in die aritmetiese, ruimtelike en fisiese wetskringe maar is ook logies verbonde aan die hoëre wetskringe. Die mens as hoogste skepping van God word beheers deur die wette van al die kringe, d.w.s. vanaf die aritmetiese tot die religieuse kring.

Die Fisiologie is deel van die biologiese wetenskap, en ons wil dit in die lig van hierdie besondere groepering beskou.

Die woord **biologie** is afgelei van die Griekse woorde **bios** wat **lewe** beteken en **logos** wat wetenskap of **rede** beteken. **Fisiologie** is afgelei van die Griekse woorde **physis** wat **natuur** beteken en **logos**, wetenskap of rede.

Fisiologie is die wetenskap wat die verskynsels van lewende organismes, nl. menslike, dierlike en plantaardige, die klassifikasie van die verskynsels en die erkenning van hulle volgorde en relatiewe belangrikheid bestudeer. Om dit meer in besonder te stel: Die doel van Fisiologie is die beskrywing, ontleding en klassifisering van verskynsels van die lewende organisme, die bepaling van elke orgaan se funksie en die studie van die toestande wat elke funksie bepaal.

Waar die biologie die aard en natuur van alle lewe bestudeer en die verskynsel klassifiseer, bestudeer die Fisiologie 'n spesifieke deel daarvan. Onder biologie word verder geklassifiseer vakke soos dierkunde en plantkunde; ander onderdele van die vakke, behalwe Fisiologie, is die meer gespesialiseerde vakke anatomie en histologie. Elkeen van hulle bestudeer sy eie terrein. Die bioloog studeer al bogenoemde vakke en hulle verband met mekaar, terwyl die studente van die aparte samehangende dele hulle toespits op hul eie vak, hoewel hulle al die ander onderdele van die biologie as hulpvakke moet ondersoek. Die studie van dié vakke is egter nie hul hoofdoel nie, maar daarsonder kan nie 'n intelligente insig in die besondere studievak verkry word nie.

Die fundamentele verskynsel van lewe is in hoofsaak identies in alle lewende organismes, sodat al studeer 'n mens die fisiologie van die mens, hy noodwendig ook dié van diere moet bestudeer en selfs tot 'n mate dié van plante.

Die studie van die mens en hoëre diersoorte is veel eenvoudiger as die van die laere diersoorte, want by die laer diere is die funksies nog nie so duidelik te onderskei nie. In die eensellige organisme bv. is al die essensiële funksies in die een sel saamgevat. In die mens en die hoër diersoorte is elke deel van die organisme gedifferensieer, wat dan net een funksie het. En soveel makliker is dit dan om die besonderhede van hierdie funksie te bestudeer, om sodoende die meganisme enigsins uit te pluus.

Die onderskeid tussen hierdie eensellige dier en die meer ontwikkelde, tot die soogdier en mens, is organisasie. Die amebe is 'n struktuurlose materiaal, wat wel ook 'n kern bevat, terwyl by die hoër diersoorte en die mens die organisasie meer en meer opvallend word. Hierdie ingewikkelde organisasie wat as histologiese differensiasie beskou kan word, gaan gepaard met ontwikkeling van funksie en aanpassing. Spesiale organe is dan uiteindelik bedoel vir definitiewe funksies.

Net soos lewende diere 'n progressiewe vermeerderde differensiasie van struktuur in elke deel ondergaan, so is daar 'n graduele nuere samewerking tussen die verskillende dele, wat die dier en mens se potensialiteite verhoog om hulle aan die omgewing aan te pas. Om 'n voorbeeld te noem: Met vermoeienis word die respiratoriese sentrum deur verhoogde koolsuurgas in die bloed geprikkel, sodat asemhaling versnel en verdiep. 'n Reeks van refleksreaksies tree op: Die hart versnel, sy sametrekking word kragtiger, maar hy is heeltemal onder beheer, sodat die hoeveelheid bloed wat uitgestoot word presies by die verhoogde eise aangepas is; die bloedvate verwyd in party liggaamsdele, in ander vernou dit, die sweetkliere skei sweet af om die temperatuur te reguleer, die nierbuisies herabsorbeer meer water as voorheen, die spysverteringsorgane is minder aktief, om maar 'n paar reaksies te noem. Trouens die hele sisteem word geaffekteer om hom by die veranderde toestand aan te pas.

Die studie van aparte organe moet slegs dien om 'n groot geheel af te rond, want die geheel vorm 'n eenheid.

Belangrikheid van anatomie vir Fisiologie: Die mens, die dier en die plant kan elk vanuit drie aspekte bestudeer word, nl. die anatomiese, histologiese en fisiologiese. Die anatoom is geïnteresseerd in die makroskopiese vorm, verband en samehang van die liggaamsorgane. Hy dissekteer die liggaam van mens en dier om die hart se posisie, vorm en verband tot die longe en ander liggaamsdele na te gaan, om die bloedvate,

arterieë en venes se verloop, vorm en bou na te speur. Hy ondersoek die senu-, die spysvertering-uitskeiding- en respirasiesistels, in kort die hele makroskopiese samestelling van die liggaam. Ook vir hom vorm die verskillende organe 'n logiese geheel.

Net so bestudeer die plantkundige die morfologie van die stam, blare en wortels en die samestellende dele van hierdie organe.

Die fisioloog moet van hierdie wetenskap gebruik maak om tot sy gevolgtrekkings te kom. Hy moet 'n besondere kennis hê van die bou van die skelet, borskas, bloedvaat-, spysvertering- en sensistels (om maar 'n paar sistels te noem) voordat hy met die studie van Fisiologie kan begin.

Belangrikheid van histologie vir Fisiologie: Die histoloog is meer in die makroskopiese bou van die mens, dier en plant geïnteresseerd. Hy bestudeer die hartspier, die long, maag-, derm-, nier- en sensistruktuur of die fynere bou van die stam, blare en wortels.

Nog meer moet die fisioloog die histologie van die liggaam of plant ken, om sy funksies te kan verklaar. Die nier se werkwys, of die bloedsirkulasie, kon nooit sonder die histologie opgelos word nie. Maar so het die navorser die hulp van die histoloog nodig by die studie van al die sisteme, om sodoende die fynere besonderhede en die samewerking van die verskillende deeltjies te verklaar.

Waar die anatomis dus die bou (of soos die woord **anatomie** beteken, **aiteensny**) en die histoloog die weefselstruktuur bestudeer, doen die fisioloog dit, deur die funksies van daardie groter, sowel as kleinere, samestellende dele na te gaan. Die fisioloog is gevolglik heeltemal op dié twee basiese vakke aangewese.

Belangrikheid van Fisika en Chemie vir Fisiologie: Volgens die wetenskapsgedee moet die Fisiologie, al behoort hy tot die biologiese wetenskappe, aansluiting vind by die fisiese wetenskappe. Die biologie is nl. op die voorafgaande vakwetenskap gefundeer, in hierdie geval die fisiese. Maar laat ons die wese van hierdie vakke bekyk om tot 'n klare gevolgtrekking te kom.

Vir die studie van Fisiologie moet die fisioloog 'n besondere kennis van fisika en chemie hê, veral moet hy met laasgenoemde goed vertrou wees.

Eerstens moet die chemie en fisika van die verskillende organe nagegaan word, waarvoor die anatomiese en histologiese kennis onontbeerlik is.

So belangrik is hierdie vakke dat daar selfs teorieë of skole ontstaan het, wat dan die een, en dan die ander, as grondwet vir die Fisiologie

gestel het, bv.: Descartes geprikkel deur die ontdekking van Galileo, Sanctorius en Harvey, het in die sestiende eeu met sy meganistiese teorie vir die werkwyse van die liggaamsfunksies gekom. Hy het beweer dat die liggaam 'n masjien is, en het al die funksies bloot met meganika probeer verklaar. In teenstelling met hierdie skool, die iatrofisikers, was daar die iatrochemikers, wat weer alle funksies d.m.v. hul elementêre chemiese kennis probeer verklaar het en die chemie primêr gestel het.

Descartes en sy navolger Borelli (1608-1679), wat 'n wiskundige was, kon egter nie die werkwyse van die hart en spysvertering bloot meganies verklaar en Sylvius (1614-72), die voorstander van die iatrochemiese werkwyse, kon nie alles chemies verklaar nie en moes baie van die meganiste se teorie oorneem.

Vandag word dit algemeen aanvaar dat hierdie twee wetenskappe albei noodsaaklik is vir fisiologiese verklarings, maar dat hulle die vak nie mag oorheers nie. Die werkwyse van alle liggaamsorgane het, sover ons kennis vandag strek, 'n fisikochemiese basis. Waarskynlik lê alle lewensprosesse opgeslote in die ingewikkelde kolloïed-chemie van proteïene, waarmee alle lewe gepaard gaan; moontlik maak dit die verskynsel van lewe self uit.

Die studie van hierdie twee vakke, in die verband van die liggaamsfunksies, word as 'n aparte wetenskap beskou, wat bekend is as **biochemie** of, wat 'n beter benaming is, **fisiologiese chemie**. Party probeer dan ook om die fisiologiese chemie bloot uit die suiwere chemiese en fisiese oogpunt te bestudeer, sonder dat daar veel verband bestaan met die histologie, anatomie en fisiologie, maar m.i. is dit ondenkbaar, onmoontlik en nutteloos. Vir 'n intelligente begrip is al vier ewe noodsaaklik, die een nie minder belangrik as die ander nie. Michael Foster gee 'n ware beeld van die toestand: „Ons kan van 'n organisme praat as 'n komplekse struktuur, maar ons moet probeer om te realiseer dat wat ons daarmee bedoel 'n komplekse warreling is, 'n ingewikkelde dans, waarvan, wat ons biofisiese aktiwiteit, biochemiese reaksies, histologiese struktuur en gehele konfigurasie noem, so te sê die figure is”.

2. Studiemetodes van Fisiologie: Die eise vir die studie van die vak is dus fisika, chemie, anatomie en histologie. In die eerste plek moet die chemiese en fisiese verskynsels van die verskillende organe van die menslike en dierlike liggaam nagegaan word. Dit vereis soms 'n kennis van vergelykende anatomie en histologie wat aanleiding kan wees vir belangrike waarnemings wat funksie betref.

Tweedens moet die chemiese, fisiese en fisiko-chemiese bou bestudeer word, om sodoende die veranderinge wat hulle vertoon onder veranderde toestande van omgewing, chemies sowel as fisies, in die natuur te bepaal.

Op dié manier word die analitiese Fisiologie deur middel van proewe op lewende mense en diere of op aparte dele van diere, wat vir 'n tyd onder gunstige omstandighede bly leef, opgebou, en kennis van die eienskappe en funksies van die samestellende dele verkry.

In die sintetiese Fisiologie word gepoog om vas te stel hoe die funksies van die liggaam as 'n geheel saamgestel is deur die samewerking van die verskillende dele en hoedat die organisme as 'n geheel reageer deur gepaste aanpassing van sy individuele organe aan veranderinge in sy eksterne omgewing.

3. Studieveld van Fisiologie: By wyse van toeligting is in die deel hierbo reeds etlike sisteme in die liggaam wat bestudeer word, vermeld.

Die dierlike en menslike liggaam kan ons verdeel in die kleinste samestellende deeltjies, nl. selle, weefsels wat van selle saamgestel is en organe wat uit weefsels opgebou is. Die organe weer, stel die sisteme saam. Voorbeelde van soorte selle is: beenselle, senuselle, spierselle, klierselle; van weefsels: klierweefsel; en van organe: die slukderm, maag, duodenum, dun- en dikderm en rektum, wat tesame die spysverteringstelsel uitmaak. Verdere stelsels wat bestudeer word is die volgende:

Bloedvaatstelsel.
 Uitskeideingstelsel.
 Respirasiestelsel.
 Senu- spier- en klierstelsels.

Voortplantingstelsel en alles wat met dié stelsels in verband staan, sowel as die sintuie.

Voedingsleer.

Menslike Fisiologie: Vroeër is reeds genoem dat daar 'n mens-, dier- en plantfisiologie bestaan. In die departement van Fisiologie word hoofsaaklik menslike Fisiologie onderrig.

Menslike Fisiologie word beskou as die basiese wetenskap van die medisyne. Bell e.a. sê dat Fisiologie eenmaal die naam „institute van medisyne” gehad het. Maar die vak is ook vir ander gebiede noodsaaklik, soos hieronder uiteengesit sal word, sodat, hoewel ons hier nie 'n mediese fakulteit het nie, dit baie in ooreenstemming, soos vir die geneesheer vereis, gedoseer word.

Aanwending van diere: In die evolusionistiese dierkunde word die mens onder die soogdiere geklassifiseer en wel onder die primate. Onder die sisteem van Aristoteles, Linnaeus en Cuvier, om net die belangrikstes te noem, word die mens steeds onder die diere van die eerste graad besien.

Maar om Lever te siteer: „daar moeten wij de nadruk op leggen was men er steeds oortuig dat hoewel de mens om zijn lichamelikheid wel in het zoölogisch systeem geplaats moet worden, hij er eiginlik om zijn geestelike eienskappe niet in thuis hoorde. Men beschoowde de mens als **qualitatief** anders dan de dieren. Slechts in een van zijn zijden, nl. zijn lichaam, kwam hij met de dieren ooreen”.

Gevolgluk, waar die dierlike fisiologie meer lig op die menslike fisiologie werp, word daarvan gebruik gemaak. Baie proewe wat op diere toegepas kan word, is onuitvoerbaar op die mens om praktiese redes. Aan die ander kant is daar baie proewe wat alleenlik op die mens uitgevoer kan word, omdat daar samewerking tussen navorser en proefpersoon kan bestaan. Die geestelike eienskappe van die mens speel 'n groot rol sodat daar tog 'n onderskeid tussen die fisiologie van mens en dier gevind word. Ons aanvaar nie die mens bloot as dier nie, maar as 'n aparte wese, geskape na Gods beeld. Ons stel hom dus nie met die dier gelyk nie, maar plaas hom in 'n hoëre groep. Waar die dier deur die vyf laagste wetskringe beheers word, word die mens deur almal, ul. vanaf die religieuse tot die aritmetiese, beheers.

4. Opkoms en groei: Die vak Fisiologie word in die eerste instansie beskou as 'n noodsaaklike onderdeel in die onderrig vir die medisyne. Maar ook op ander terreine het dit in die moderne tyd 'n noodsaaklike ver-eiste geword.

Aan ons Universiteit is Fisiologie as 'n onderdeel van Dierkunde en Sielkunde vanaf die instelling van daardie vakke gedoseer. In 1946 is hier die B.Sc.-graad in Higiëne ingestel. Een van die hoofvakke vir die graad is Fisiologie, sodat die instelling van die vak ook in 1946 plaasgevind het. Tot 1948 was dit onder die departement Dierkunde ingesluit. In 1948 het Fisiologie 'n selfstandige departement geword.

Fisiologie voorsien egter nie net in die behoefte vir die bogenoemde graad nie, maar ook in ander studierigtings, wat in die volgende afdeling bespreek sal word.

5. Toepassing:

B.Sc.-Higiëne: Die B.Sc.-graad in Higiëne bekwaam studente as gesondheidsinspekteurs. Hulle werk is om in munisipale areas toesig oor die higiëniese toestande te hou, te sorg dat die watervoorsiening sindelik is, voedselvoorsiening moet op streng higiëniese metodes geskied. So ver moontlik moet hulle die publiek teen gevaar van besmetting probeer beskerm en waak oor die gesondheid van die publiek.

Hoewel hulle nie geneeshere is nie, doen hulle 'n deel van die geneesheer se werk, nl. voorkoming van siekte.

Hier dus grens die plig van die gesondheidsinspekteur aan dié van die geneesheer. Sy werk is dan ook gedurigdeur in samewerking met die geneesheer, wat verantwoordelik is vir die gesondheid van die gebied. Hy moet dus vertrouwd met siektes wees, wat hy nie sonder die nodige fisiologiese kennis kan hê nie. Sonder lg. sal hy ook nie die nadelige invloede van skadelike bakterieë en vergiftiging, ondervoeding en swak sosiale en higiëniese toestande in hul diepste wese kan begryp nie. Hy moet daeliks met mense omgaan, sodat sy kennis op die wetenskappe in die wetkring waarvan die biologie een is, gefundeerd moet wees.

Farmasie: Sedert 'n aantal jare word die aptekersudente verplig om ten minste een kursus in Fisiologie te slaag. Waar hulle as middelman tussen geneesheer en pasiënt, na diagnose van 'n siekte, optree, is dit onvermydelik dat hulle 'n begrip moet hê van die farmaseutiese werking van medisyne. Hul werk is 'n baie verantwoordelike, sodat 'n klein vergissing noodlottig vir pasiënt en apteker kan wees.

Die apteker moet noodwendig die Fisiologie van die spysvertering verstaan, as hy die werkwyse van medisyne vir sovele maag- en dermaandoenings wil begryp. Hy moet die werking van die hart ken om die invloed wat adrenalien, morfien, digitalis of ander verdowingsmiddels op die hart uitoefen, intelligent te interpreteer. Sy rate teen hooftpyn, keelseer, neuritis, hardlywigheid, koliek, nephrose, glomerulo-nephritis mag nie vir hom bloot die oorhandiging van 'n middel wees nie—nee, ook hy is 'n medewerker van die geneesheer. Die liggaam waarvoor hy medisyne lewer, mag nie vir hom 'n blote bron van inkomste wees nie, maar eerder 'n belangstelling waarvan die inkomste, hoewel noodsaaklik, bysaak is.

In hierdie eeu van spesialisasie en kompetisie sal hy altyd dankbaar oor sy verworwe kennis wees.

Huishoudkunde: Ons Universiteit bied ook 'n graad in Huishoudkunde aan. Een kursus in Fisiologie is verpligtend en Fisiologie kan ook met kookkuns-voedingsleer as hoofvak geneem word.

Hierdie dames moet opleiding verskaf in die behandeling en voorbereiding van voedsel. Hulle is verantwoordelik vir die gesondheid en lewenslustigheid van die volk, waartoe goeie voedsel baie bydra. Hulle moet die samestelling van voedsels ken, moet weet watter voedsels hyme-kaar geëet behoort te word, ja hulle moet 'n kennis van metabolisme hê, sodat hulle 'n gebalanseerde diëet kan opstel. Ook vorm die kontrole van voedsel in hospitale deel van hulle werksaamhede. Hulle moet die nodige diëte vir bepaalde gevalle kan bereken, soos bv. vir diabetes-pasiënte.

Sielkunde: Die psigologie word deur die vyf laagste wetskringe beheers en is daarin gefundeerd. Die siel en die liggaam van die mens vorm 'n eenheid, sodat die een nie sonder die ander sy bestaan op die aarde kan handhaaf nie. Soos prof. Coetzee sê: „Die mens het 'n tweërlei natuur, 'n liggaamlike en 'n siellike; hy is 'n twee-eenheid, 'n liggaam-sielwese. Liggaam en siel is so innig verbind dat hulle 'n eenheid is; as die mens dink, voel, doen, dan is dit 'n menslike, d.i. 'n liggaamlik-siellike aktiwiteit, sy handelinge is altyd menslike, nooit net liggaamlike of siellike nie, steeds liggaamlik-siellike handelinge”. En dan verder sê hy: „Die sielkunde veronderstel dus altyd kennis van die liggaam”.

Sherrington skryf dat vir die ou Franse geneesheer, Fernel (1497-1558), „physiology and psychology are not essentially different, they are not different sciences”. Hoewel ons nie hiermee kan saamstem nie, is die twee wetenskappe tog baie na verwant, want die brein reguleer al die werkinge in die sisteem, die sielkundige faktore varieer hierdie werkinge op 'n skaal onbepaalbaar en onverklaarbaar.

Die psigoloog is besonder geïnteresseerd in die sintuie en die moontlike wyse hoe prikkels na en van die brein vervoer word, hoe hulle daar verwerk word en die invloed daarvan op die gedrag van die mens en dier. Hiervoor word 'n grondige kennis van die senu- sowel as die endokriene-stelsel vereis. Die rol wat 'n letsel van 'n liggaamsdeel, maar veral van die brein en die endokriene kliere by abnormaliteite speel, word lank reeds aanvaar. Ek siteer uit prof. Coetzee se **Inleiding tot die Algemene Empiriese Opvoedkunde**: „'n Klein verwonding in die harsings roep 'n groot remming in die sielefunksies te voorskyn, en meer as een krankheid in die siel kan herlei word tot 'n gebrek in die liggaam. Selfs kan krankheid van die liggaam herlei word tot defekte van die siel”, en dan: „alle sielewerking het een of ander grondslag in die liggaamlike bestaan”.

Akuutheid van gesig, smaak, reuk, gevoel en gehoor word met meganiese metodes bepaal. Geheue, aandag, assosiasie, redenasie kan vasgestel word; ander toetse hou verband met vermoeidheid; reaksie op prikkels, koördinasie tussen hand en oor, die invloed van emosie op respirasie, alles het 'n verband met fisiologie en die psigoloog poog om hulle fisiologies te verklaar. Die begrip „behaviourisme” het sy ontstaan in gekondisioneerde refleksie, wat as suiwer fisiologie beskou word.

Opvoedkunde: Kennis van Sielkunde en Fisiologie is vir die studie van Opvoedkunde onontbeerlik, maar meer nog is dit die geval vir die studie van liggaamlike opvoeding. Daarvoor is die groei en ontwikkeling van die liggaam, sowel as die samestelling en bou, die basiese beginsels waarsonder daardie studie 'n klug sou wees.

Algemeen: Iedere mens behoort 'n mate van fisiologie te ken, want hy is gedurig met sy eie liggaam besig. Waar die liggaam die tempel van God is moet ons hom kan waardeer, nie minag, ooreis of andersins skend nie, wat gebeur met te harde oefening, brassery, dronkenskap, min slaap en onverskilligheid. 'n Kennis van die spysvertering, spierstelsel, senustelsel, uitskeiding, bloedvaatstelsel sal 'n mens sekerlik laat dink, aler hy sy liggaam mishandel, op watter manier ook al. En bowendien sal ons die werking van medisyne en siektes beter verstaan. Ook sal menigeen hom minder benadeel by die keuse van voedsel. Elkeen, maar veral die teoloog, behoort, 'n mate van fisiologie te ken, want dan eers kom hy onder die indruk van Gods wonderlike skepping, die wonderlikste waarvan is die bou en werking van die menslike liggaam.

C. ROEPING VAN FIOIOLOGIE AAN DIE UNOERSITEIT.

1. Vakkennis:

In sy intreerede as rektor het prof. Coetsee gesê: „Die universiteit is geen skool in die gewone sin van die woord nie. Dit moet dan ook duidelik onderskei word van die sogenaamde hoër en middelbare skool”. 'n Bietjie verder sê hy: „Die universiteit is ook geen professionele skool of inrigting nie. Daarmee wil ek nie sê dat die universiteit nie 'n aandeel het aan die professionele opleiding van die jeug nie. Dt het nog altyd en dit sal nog altyd deel neem aan die professionele opleiding, maar om 'n opleidingskool te wees vir watter beroep ook al, is nie die wesentlike kenmerk van die universiteit nie”. Met hierdie gedagte vereenselwig ek my ten volle.

Wat die studie van Fisiologie betref, moet die eerste oorweging vir die student nie wees die versameling van vakkennis nie maar die ontwikkeling en vorming van homself. Hy bestudeer sekere wetenskappe en sodoende kan hy vakkennis opdoen en 'n lewens- en wêreldbeskouing opbou.

2. Lewens- en wêreldbeskouing: Die doel en funksie van die universiteit moet in die eerste instansie wees dat die student „die sin en betekenis van ons kennis van lewe en wêreld” vind, want „universitêre onderwys word (dus) prinsipiëel bepaal deur ons lewens- en wêreldbeskouing”.

Dat die eerste funksie van die universiteit die „vorming van die goeie burger” is, wat die Griekse ideaal was, word allerweegs erken en word op 'n besondere wyse deur prof. Coetsee in sy intreerede as rektor uiteengesit.

Vervolgens wil ek probeer aantoon hoedat die fisiologiese wetenskap homself besonderlik leen vir so 'n belangrike taak.

In die Nederlandse Geloofsbelijdenis, art. II, word die vraag waardeur ons God ken beantwoord: „Eerstens deur die natuur en tweedens deur sy Goddelike Woord”. Alles wat ons in die kosmos bestudeer, sonder uitsondering, gee ons 'n insig in die natuur, party wetenskappe meer, andere minder. As ons 'n oog daarvoor het, dan merk ons dit gedurigdeur in ons daelikse lewe ook op. Sherrington sê in 'n ander verband: „All mankind in one or other of different ways studies nature. Every man does so perforce, in order to live”.

Die biologiese wetenskappe en Fisiologie in die besonder is m.i. die wetenskap wat ons die nouste in aanraking met die natuur bring. Die studie van die menslike fisiologie is 'n wetenskap wat met die menslike liggaam te doen het . . . en die mens is na Gods beeld geskape, 'n hoër wese as die dier. Die mens is die hoogste wat God geskape het. Hy dra 'n onsterflike siel en die Heilige Gees woon in sy liggaam. Aan die mens immers het God opdrag gegee om oor al die diere van die aarde te heers.

„De mens” soos Spier sê „toch is het enige schepsel dat niet door een bepaalde tijdelijke functie gekarakteriseerd kan worden, aangezien hij, in z'n hart, alle tijdelijke functies concentreert in één punt, dat zelf boven het tijdelijke uitreikt”.

By die studie van die menslike liggaam moet 'n mens onder die indruk van Gods grootheid kom. Die geneesheer moet baie bevooroordeeld of ongevoelig wees as hy hiervoor blind is. Sherrington sê: „Study and preoccupation with the human body largely determines the physician's view of nature. Of all the works of nature, said Galen, physician to the Stoic emperor, it is the human body which bears supreme testimony to the greatness of the heavenly power”. En daardie dae, 1800 jaar gelede, was Galen nie eens bewus van die wonderlikste van die liggaam nie, t.w. die histologiese struktuur van weefsels en organe, die ingewikkelde samestelling van protoplasma, die ontwikkeling van 'n bevrugte kiemsel en die noukeurige beheer en ewewig van die bloed en liggaamsvloei-stowwe, nl. die **milieu interneur**, d.m.v. die hormone.

Voorbeelde van die mikroskopiese bou waaroor 'n mens verbysterd staan, is onnoembaar veel in die weefsels van die liggaam te vind, sodat dit moeilik is om uit te kies. Daar is egter sekere strukture waarvan die funksie van elke sel, van elke samestellende deel en eindelik, die funksie van die geheel, deur middel van die mikroskoop afgelei kan word. 'n Tipiese voorbeeld is die samestelling van die nephron-eenhede in die nier. Hulle is verantwoordelik vir uitskeiding van urine en die bestanddele wat

dit bevat. Party hiervan word heeltmaal herabsorbeer, soos glukose, andere gedeeltelik, soos ureum en nog andere geheel en al nie, soos kreatinien. Hierdie differensiële en selektiewe herabsorbsie geskied nie om die samestelling van die urine nie, maar wel om die samestelling van die bloed. Die nephron bestaan uit 'n liggaampie van Malpighi, die eerste kronkelende nephronbuisie, die dalende buis van Henle, gevolg deur die buis van Henle, die stygende been van Henle, opgevolg deur die tweede kronkelende buis. Elk van die buisies het sy besondere plek in die nier en is uit sy besondere soort sel saamgestel, om aan sy besondere funksie te kan voldoen.

Die liggaampie van Malpigi is net so sonderling gebou. Dit filtreer vog en alle bloedbestanddele, behalwe proteïen, in dié konsentrasie, presies soos in die bloed teenwoordig, om dan later weer, na gelang van die eise om die bloedsamestelling presies te hê, herabsorbeer te word.

In elke nier is daar een miljoen van hierdie nephron-buisies, die lengte waarvan in albei niere ongeveer 45 myl is.

Aan die ander kant is die lewerlobbetjie baie eenvoudig saamgestel, sodat 'n mens verbaas staan oor sy menigte funksies. Daar is byna twee dosyn funksies waarvan ons bewus is. Die lewer word dan ook as die fabriek van die liggaam beskou.

Met die mikroskopiese ondersoek van dié orgaan word slegs twee soorte selle, die lewersel en die selle van Kupfer waargeneem. Die lewerselle vorm en skei gal af, ontgiftig toksiese stowwe d.m.v. beskermende sintese, metaboliseer die proteïene, koolhidrate en vette, is die opgaarplek van vitamien en yster, om maar enkele funksies te noem.

Die betreklik eenvoudige samestelling van die verskillende endokriene kliere, en hulle is almal baie klein, kan amper nie versoen word met die baie ingewikkelde stowwe wat hulle afskei nie, die funksies waarvan vir ons lewensbelangrik is. Die hipofiese weeg slegs 0.6 gram, is uit enkele soorte selle saamgestel, en skei hormone af wat al die ander endokriene kliere beheer. Hierdie hormone weer, is gesamentlik verantwoordelik vir die beheer van bloedbestanddele, **regulering van die metabolisme** en ander lewensprosesse. Die **persoonlikheid, karakter en geaardheid** word selfs tot 'n groot mate deur hulle bepaal.

Die funksies van dié stowwe mag fisies-chemies van aard wees, hulle werkwyse mag mettertyd verklaar word, of hulle kan, soos Marsh sê, misterieus of bonatuurlik wees. In ieder geval bly dit wonderlik sodat ons verering, verheerliking en prys van God steeds styg.

Die geleentheid wat hom so voordoen om die Christelike beginsel uit te dra, word onwillekeurig aangevoel en mag nie verontagsaam word nie.

3. Weerlegging van ongelowige evolusieleer: Ook die geleentheid word gevind om die ongelowige evolusieleer, waarmee die student in die literatuur en omgang te doen kry, te weerlê en om die student op die onhoudbaarheid daarvan te wys.

Dis nie my voorneme, en dis ook nie die plek hier om breedvoerig op die evolusie in te gaan nie, maar ek wil tog 'n paar gedagtes uitspreek, veral waar dit die roeping van Fisiologie geld.

Die evolusioniste beweer dat die laer diere ontwikkel het tot hoër diere, tot eventueel die mens. Hulle glo ook nie aan die skepping nie. Hulle moet dus die ontstaan van lewe verklaar en hulle moet die lewe, as hy eenmaal daar is, en groei van 'n eisel tot 'n volwasse individu, verduidelik en uiteensit. Daar is geen lewe, sover gevind, laer as amebe nie. Die spontane generasie van materie tot amebe of lewe, word selfs deur die evolusioniste nie aanvaar nie, en is reeds in die 17de eeu deur Redi (1626-1679) en later deur Pasteur, onomstootlik weerlê; daar bly dus 'n onoorbrugbare kloof tussen materie en amebe. Hierdie kloof is net so breed en net so groot, as wat die onderskeid tussen amebe en die mens is, sodat Gray, 'n bioloog, in sy præsidiële toespraak van die Britse Assosiasie in 1933 gesê het: „The spontaneous origin of living from inanimate matter must be regarded as a highly improbable event, and as such can be assumed not to have occurred” (Rendle Short p.43).

Lewe word deur die volgende eienskappe gekenmerk: assimilasië, groei, voortplanting, prikkelbaarheid, respirasie, omgewingskeuse, verdediging, ens. Amebe beskik oor al hierdie eienskappe, maar materie oor geeneen van hulle nie.

Die erkenning van die ongelowige evolusionis dat lewe nie van materie kan ontwikkel nie, skyn vir my die hele basis van die evolusionisme te verwyder. Om hierdie probleem te omseil erken hul dan dat daar 'n sg. **Spiritual Power** moet wees, wat dit bewerkstellig. Ek siteer uit Robert Broom se **The Coming of Man**: „Whatever it is, there is reason to believe there is something in life which is not governed by the laws of physics and chemistry”, en 'n bietjie verder sê hy: „In fact it seems to me that in life there is far less that is clear, than there is that is mysterious. The mysterious we are considering at present, is what is behind Evolution”, en „It is hard to believe that the high-trained thinking ape was an accident”.

Ook Osborn het in 1931 voor die Britse Assosiasie tot die volgende konklusie gekom: „We are more at a loss than ever to understand the causes of evolution. One after another the Buffonian, Lamarckian, Darwinian, Weismannian and de Vriesian theories of causation have collapsed All that we can say at present is that Nature does not waste

time or effort with chance or fortuity or experiment, but that she proceeds directly and creatively to her marvellous adoptive ends of biomechanism”.

Broom beweer verder dat die feite van die wetenskap nie die belangrikste konklusies van die Joodse, Christelike of Mohammedaanse gelowe weerspreek nie, maar dat dit tot 'n groot mate in harmonie daarmee is.

Hierdie mense aanvaar dus 'n Hoër Wese of 'n werkende krag in die natuur. Daarmee verval hul evolusieteorie m.i. geheel en al en kan hul net so wel die Skeppingsverhaal aanvaar.

Rendle Short skryf in sy boek **Modern Discovery and the Bible** dat daar so baie fossiele van soogdiere reeds gevind is dat die geologiese rekord nie so onvolmaak is nie. Die sg. **Missing link** is egter nog nie gevind nie. Selfs Robert Broom erken dit, maar reken dat dié wat daar is, genoegsaam is om aan te toon dat daar verwantskap tussen die mens en die ape bestaan. (Vgl. ook Lever: **Het Creationisme**, p. 13). Hy meen egter ook dat daar deur evolusie 'n ontstaan van menslike persoonlikheid plaas moet vind „and the personality is evidently a new spiritual being that will survive the death of the body”. M.a.w. hy meen dat daar 'n onsterflike siel kan ontwikkel. Waar hy die skeiding gaan maak tussen wesens wat 'n onsterflike en sterflike siel het, sal sekerlik 'n onbeantwoorde vraag bly, sodat die evaluasieleer van die mense heeltemal onhoudbaar word.

Dat daar geen skakeling vanaf materie tot amebe gevind sal word nie, dat daar 'n Hoëre Hand is wat alles geskape het, ook die mens, en dat die mens 'n onsterflike siel het en dat geen van beide deur 'n evolusieproses ontstaan het nie, word deur ons as gelowiges sonder voorbehoud aanvaar. Die roeping van 'n Christelike universiteit is om dit in sy wetenskap te verkondig.

4. **Navorsing:** Die vierde en laaste roeping vir die fisiologie is navorsing. „Die universiteit dra nie net kennis en wetenskap oor nie, dit moet self die wetenskap beoefen”, is weer 'n greep uit prof. Coetzee se intreerede. Dit is dan ook een van die ideale van die departement Fisiologie. Trouens sy eintlike naam is **Fisiologie en Biochemiese navorsing**. Met die ontwikkeling en uitbreiding, ook wat sy huisvesting betref, wil ons ons in die besonder toelê op die invloed van voedseltekorte op die liggaamstruktuur en veral wat die endokriene kliere betref. Die departement is geïnteresseerd in die probleme van ondervoeding en onderlinge verhoudinge van endokriene kliere met mekaar.

Ek wil afsluit met 'n gepaste sitaat uit di. Spier: „We moeten ook Gods **werken** wetenschappelijk naspeuren; de geheele geschapen werkelijkheid aandachtig beschouwen en crover nadenken; onze gedachten

richten op de kosmos self waarin Gods wijsheid klaarlijk schijnt. Maar dit kan alleen op die regte wyse gebeur en by die lig van Gods eie Woord, onder die skjnsel van Zie bizonere openbaring. In Uw Lig sien wy die lig”.

* * *

Hooggeleerde Here Raadslede,

My innige dank vir die vertrou in my gestel om my tot professor aan die Universiteit, my alma mater, te bevorder.

Ek beskou dit as ’n groot eer en beloof u dat sover dit in my vermoë is, ek sal probeer om u vertrou waardig te wees.

Met die seën van die Allerhoogste hoop ek om ’n deel, hoe nietig ook al, by te dra tot ons ideaal.

Ons leuse **In U lig**, sal my leuse bly en mag ek in Sy lig die lig sien.

Hooggeleerde Meneer die Rektor,

Ook aan u my dank vir u advies en raad, vir u belangstelling in my en my departement. U hulp en wysheid sal ek steeds nodig hê en gretiglik daarvan gebruik maak.

Here Professore en Dosente,

Aan u wat ook Senaatslede is, my dank waar u die vrymoedigheid gehad het om my vir bevordering aan te beveel. Aan u almal wil ek my dankbaarheid en waardering betuig vir u goeie gesindheid, aanmoediging en steun aan my verleen. Steeds het u my met liefde bejeën. Baie het ek van u geleer en uit u ervaring, wysheid en geleerdheid rykelyk geprofiteer.

Dames en Here Studente,

Ook aan u my dank vir u samewerking. Ook van u leer ek daeliks. Waar ek vir u tot diens kans wees is ek daartoe altyd bereid en ek hoop dat u hiervan vryelik gebruik sal maak. Ek is hier vir die belange van ons Universiteit en daarom vir u.

Graag wil ek hiermee my dank betuig teenoor my vrou wat my sonder ophou aangemoedig het om te studeer, watter struikelblokke daar ook voor my opgedoem het, en daar was vele. Haar onoortreflike optimisme het groot probleme nietighede laat word. Sonder haar toedoen sou ek nie vanaand hier gestaan het nie.

Voor ek afsluit is dit my 'n behoefte van die hart om 'n woord van dankbaarheid en ter ere van die nagedagtenis van ons afgestorwe kanselier, wyle prof. dr. J. C. van Rooy uit te spreek. Prof. Van Rooy was vir my aan die Universiteit 'n inspirasie, 'n kragbron en voorbeeld. In my persoonlike lewe was hy vir my 'n vriend, 'n leier wat my oë vir die goeie en luisterryke van die lewe geopen het, en daarmee vir die mooi ideale van hierdie Universiteit. Hulde wil ek in my persoonlike hoedanigheid aan sy nagedagtenis bring.

Dames en Here, ek dank u vir u aandagtige gehoor.

* * *

BIBLIOGRAFIE:

- Bell, G. H., Davidson, J. N. and Scarborough, H: Textbook of Physiology and Biochemistry. Livingstone, London, 1953.
- Brink, H. E.: Menslike Fisiologie, Deel 1 en 2. Pro Ecclesia, Stellenbosch, 1944.
- Broom, R.: The Coming of Men and J. Gray, Edinburgh, 1933.
- Coetzee, J. C.: Inleiding tot die Algemene Empiriese Opvoedkunde. Pro Ecclesia, Stellenbosch, 1942.
- Coetzee, J. C.: Inleiding tot die Algemene Teoretiese Opvoedkunde.
- Coetzee, J. C.: Die Christelike Universiteit: Intreerede as Rektor. *Koers*, April, 1954. Westelike Stem, Potchefstroom.
- Dampier, W. C.: A History of Science. Cambridge Univ. Press, 1948.
- Davson, H. A.: Textbook of General Physiology. Churchill, London, 1951.
- Evans, C. L.: Starlings Principles of Human Physiology. Churchill, London, 1933.
- Gask, G.: Essays in the History of Medicine. Butterworth, London, 1950.
- Gastiglioni, A.: A History of Medicine. A. A. Knopf, New York, 1947.
- Guthrie, D.: A History of Medicine, Thomas Nelson, Toronto and New York, 1947.
- Houssay, B. A.: Human Physiology. McGraw-Hill, New York, London, 1951.
- Lever, J.: Het Creationisme. Zomer en Keunings Mspy., Wageningen, 1952.
- Lever, J.: De Mens in de Biologie. Geloof en Wetenschap 52ste jaargang, Mei 1954.
- Marsh, F. L.: Evolution, Creation and Science. Review and Herald, Washington, 1947.
- Rendle Short, A.: Modern Discovery and the Bible. Inter-Varsity Fellowship, London, 1952.
- Sherrington, C.: Man on his Nature. Cambridge Univ. Press, 1953.
- Sigerist, H. E.: A History of Medicine. Oxford Univ. Press, 1951.
- Singer, C.: A Short History of Medicine. Oxford, Clarendon Press, 1944.
- Spier, J. M.: Inleiding in de Wijsbegeerte der Wetsidee. Kok, Kampen, 1950.
- Van Rooy, J. C.: Goddelike Wetsorde en die Beoefening van die Wetenskap. Veteraan, Westelike Stem, Potchefstroom, 1952.
- Wright, S.: Applied Physiology. Oxford Univ. Press, 1952.