

# **DIEREFISIOLOGIESE NAVORSING AAN DIE UNIVERSITEIT VAN PRETORIA (1928—1978)**

**deur**

**Prof JFW Grosskopf**



**PUBLIKASIES VAN DIE UNIVERSITEIT VAN PRETORIA  
NUWE REEKS NR. 139 — 1979**

Hierdie publikasie en die publikasies wat agter in hierdie publikasie  
vermeld word, is verkrygbaar van:

**VAN SCHAIK'S BOEKHANDEL (EDMS) BPK  
BURNETTSTRAAT 1096  
HATFIELD  
0083**

# **DIEREFISIOLOGIESE NAVORSING AAN DIE UNIVERSITEIT VAN PRETORIA (1928—1978)**

deur

**Prof J F W Grosskopf**

**INTREEREDE GELEWER OP 22 MAART 1979 BY DIE AANVAARDING  
VAN DIE PROFESSORAAT IN DIE DEPARTEMENT FISILOGIE, FAR-  
MAKOLOGIE EN TOKSIKOLOGIE, FAKULTEIT VEEARTSENYKUNDE**



**PUBLIKASIES VAN DIE UNIVERSITEIT VAN PRETORIA  
NUWE REEKS NR 139 — 1979**

**ISBN 0 86979 039 0**

Prys: R1,00

Die geleentheid wat 'n mens gegun word om 'n professorale intreerede te lewer, is vir enigeen 'n besondere eer; vir my soveel te meer omdat dit vanaand die tweede keer gebeur dat 'n JFW Grosskopf 'n professorale intreerede aan die Universiteit van Pretoria lewer. Die eerste geleentheid was byna 44 jaar gelede, toe wyle my vader op 8 Mei 1935 sy intreerede as Professor in Koöperasiewese in die Departement Landbou-ekonomie alhier gelewer het. Hy was toevallig op dié tydstip binne enkele dae net so oud as wat ek vandag is.

Die titel van sy rede was "Die Wêreldkrisis in die Landbou", 'n onderwerp wat hy met groot omsigtigheid op meesterlike wyse behandel het. Sy toespraak het, anders as wat met myne die geval sal wees, groot prominensie in die dagblaaië geniet. Ek beskik vandag nog oor die uitknipsels uit 'n koerant waarin sy volledige intreerede in ses aflewerings weergegee is<sup>20</sup>

Aan my vader is ek baie dank verskuldig vir die opvoeding en die geleentheid wat hy my laat toekom het. Hy was 'n besondere mens vir wie ek alleen die hoogste agting gehad het. Ongelukkig was ek nog jonk en onervare toe hy oorlede is en was dit my nie beskore om as een volwasse mens tot 'n ander met hom te verkeer nie.

Meneer die Rektor, mag ek hierdie intreerede opdra aan sy gedagtenis.

Sewe jaar gelede het my voorganger in sy intreerede<sup>34</sup> gepraat oor die rol van die fisiologiese wetenskappe in die veterinêre leerplan. Daarom het ek besluit om vanaand oor fisiologiese navorsing te praat. Die onderwerp wat ek gekies het, is: Dierefisiologiese navorsing aan die Universiteit van Pretoria (1928—1978). Met die Universiteit van Pretoria word ook sy voorganger, die Transvaalse Universiteitskollege, bedoel en erkenning kom ook die Departement van Landbou toe, wat die Departement Fisiologie tot 1973 gehuisves het.

Die vak Fisiologie is een van die basiese wetenskappe in die veeartsenykundige curriculum. Saam met Anatomie vorm dit die hoekstene waarop al die ander kursusse gebou word. Omrede dit so 'n fundamentele wetenskap is, het fisiologiese navorsing gewoonlik ook 'n basiese karakter. Ek wil egter vanaand wys dat navorsing van besonder praktiese en toepaslike aard oor die afgelope vyftig jaar deur personele van die Dept. Fisiologie van die Fakulteit Veeartsenykunde gedoen is — navorsing wat op sigself van onskatbare waarde was en terselfdertyd gelei het tot 'n hoër peil van studente-opleiding. Tyd laat egter net toe dat 'n paar van die interessantste voorbeelde genoem kan word.

Deur die lig vanaand te laat val op die navorsingswerk van dosente wat aan die Departement Fisiologie verbonde was, word die bydraes van ander dosente soos Bisschop, Quinlan en Van Rensburg in die Fakulteit Veeartsenykunde en Bonsma, Joubert, Louw, Erasmus en andere aan die Landboufakulteit nie

---

Professorale intreerede, 22 Maart 1979

daardeur misken nie. Die beperkte tyd laat egter nie toe dat meer voorbeelde genoem word nie. Waar ek vanaand eintlik die voormalige Departemente Fisiologie, Biochemie, Farmakologie en Toksikologie moet verteenwoordig, spyt dit my dat daar nie ook die geleentheid sal wees om meer te sê oor die baanbrekerswerk van al die voormalige departementshoofde soos Andrews, Steck, Green, Malan, Steyn, Louw en Adelaar nie.

Dit is opvallend dat baie van die vroeëre navorsing wat deur die fisioloë gedoen is, eintlik toksikologiese ondersoeke was. In die meeste gevalle het die werk uit krisis voortgespruit, toe uitbrekings van vergiftigings vir groot veeverliese verantwoordelik was, bv. die werk op *Matricaria*- en *Adenia digitata*-vergiftiging (Andrews, 1923<sup>1</sup>; Green en Andrews, 1923<sup>19</sup>) en geeldikkopsiekte van skape (Quin 1928—1936 en later ook Brown 1957—1970).

Quin (1933)<sup>49</sup> het vir 'n besondere deurbraak gesorg toe hy daarin geslaag het om die patogenese van liggevoeligheid by diere, wat deur plantvergiftiging veroorsaak word, op te klaar. Die plantgiftowwe veroorsaak lewerskade, wat op sy beurt die uitskeiding van die afbraakproduk van chlorofiel, naamlik fillo-eritrien, in die gal belemmer. As gevolg van die fillo-eritrienaansameling in die liggaam word die dier fotosensitief. Dié toestand word gekenmerk deur swelling en selfs brandwonde op veral die liggekleurde dele van die vel en dié dele wat met korter hare bedek is. As gevolg van die lewerskade ontwikkel die diere ook geelsug en kom die tipiese sindroom van geeldikkopsiekte by skape na vore.

Drie dekades later het Brown<sup>3,4</sup> die werk van sy leermeester oor geeldikkop voortgesit in 'n poging om vas te stel waarom die duwweltjieplant, *Tribulus terrestris*, net onder sekere toestande vergiftiging veroorsaak. Alhoewel hy nie 'n finale antwoord hierop kon vind nie het sy omvangryke werk en dié van sy medewerkers<sup>18, 59, 60, 61</sup> oor die chemiese fisiologie en patologie van skape, en ook van ander diere, die weg gebaan vir die werklike vestiging van die vakgebiede Biochemie en Chemiese Patologie in hierdie Fakulteit. Die eer daarvoor kom hom toe.

Quin se grootste bydrae was die baanbrekerswerk wat hy<sup>50, 51</sup> en sy medewerkers<sup>47, 48</sup>, veral Van der Wath<sup>53, 54</sup> en Clark<sup>9, 11, 15, 52</sup>, op die gebied van die rumen-fisiologie gedoen het. Stap vir stap het hulle al die geheimenisse van die herkouervertering ontrafel. 'n Reeks van 23 volwaardige publikasies onder die opskrif "Studies on the alimentary tract of the Merino sheep in South Africa" het vanaf 1933 tot 1951 in die Onderstepoort-joernaal verskyn en word vandag nog as die gesaghebbendste reeks fundamentele publikasies oor dié onderwerp beskou. Die werk het wêreldwye belangstelling uitgelok en verskeie bekende buitelandse besoekers het na Onderstepoort gekom om aan die navorsingsprojekte deel te neem, o.a. dr. Hoflund<sup>29</sup>, McAnnaly<sup>45</sup> en Oyaert<sup>52</sup>.

Die deskundige kennis van die betrokke dosente wat uit dié navorsingswerk voortgespruit het, het ook na hul studente deurgewerk. Dit het hulle buitenge-

woon goed voorberei vir hul taak as praktiserende veeartse, veral aangesien verteringsteurnisse en ketose so 'n belangrike sindroom van die siektes van herkouers is. Ander weer, het die rumenfisiologiese navorsing voortgesit, byvoorbeeld Weiss<sup>62,63,64</sup> en Grosskopf<sup>22,23,24,28</sup>.

Clark het 'n indrukwekkende lys navorsingspublikasies nagelaat. Sy bydraes het so 'n wye terrein gedek dat dit moeilik is om net enkele voorbeelde uit te sonder. Dit was waarskynlik aan hierdie wye ondervinding te danke dat hy so 'n uitstekende dosent was.

Van sy belangrikste werk was dié oor ketose of domsiekte van skape, waar hy bewys het dat dit hoofsaaklik by vet skape voorkom wat om die een of ander rede nie voldoende energierike voedingstowwe absorbeer nie en dan hulle eie vetweefsel moet metaboliseer om in hulle energiebehoefte te voorsien. Met die lae bloedsuikervlak kan die vetsure nie behoorlik gemetaboliseer word nie en die ketoné, asetoasynsuur,  $\beta$ -hidroksie-bottersuur en aseton samel dan in die bloed aan.

Hy het ook aangetoon dat skape, anders as beeste, die vermoë besit om 'n besonder hoë vlak van oplosbare fosfate in die speeksel af te skei, selfs op fosfaatgebreklike rantsoene.<sup>7</sup> Die fosfaat kom dan tot die beskikking van die mikroörganismes in die rumen en stel hulle in staat om die verteringsprosesse ook onder moeilike toestande in stand te hou. Dit is waarskynlik die rede waarom skape nie so gou as beeste fosfaatgebreksimptome toon nie.

Clark het ook besondere bydraes gelewer ten opsigte van die waterbehoefte van skape<sup>13,14</sup>, termoregulering van skape<sup>12</sup>, die patologiese fisiologie van wurmbesmettings by skape<sup>30</sup>, en ook die uitwerking van verskeie middels en gifstowwe op diere<sup>10,16</sup>.

Opblaas van beeste en skape wat op lusern- en klawerweiding wei, is 'n wêreldwye probleem wat vir groot verliese onder hoogproduserende diere verantwoordelik is. Clark<sup>6,11</sup> het reeds verskeie proewe oor opblaas uitgevoer, toe Weiss in 1951 by hom aangesluit het. Met sy kenmerkende vernuf het Weiss verskeie nuwe tegnieke geprakseer om die oorsake van opblaas uit te pluus<sup>62,63,64</sup>. Vir dié werk is die doktorsgraad in 1954 met lof aan hom toegeken. Hy het daarop gewys dat skuimopblaas deur 'n sameloop van verskeie bydraende faktore veroorsaak word<sup>62</sup> en op grond daarvan was dit sedertdien moontlik om opblaas redelik doeltreffend te voorkom. Tien jaar later het Grosskopf nog 'n aantal bydraende faktore tot die lys toegevoeg<sup>22</sup>.

Weens die tekort aan proteïenryke voersoorte na die Tweede Wêreldoorlog is nie-proteïen-stikstofprodukte, bv. ureum, op 'n al hoe groter skaal as plaasvervangers vir ware proteïen vir herkouers in Europa gebruik. Op grond van hul vorige werk, waarin hulle gewys het dat proteïene in die rantsoen sellulosevertering bevorder, het Clark en Quin<sup>15</sup> die moontlikheid ingesien om ureum ook as byvoeding met die oog op beter benutting van ons lae gehalte winterwei-

dings te gebruik. Hul eerste pogings gedurende die laat veertigerjare het uiteindelik daartoe bygedra dat een van die wêreld se grootste ureumfabrieke by Modderfontein opgerig is en dat daar tans jaarliks ongeveer 35 000 ton ureum ter waarde van meer as R8 000 000 aan diere in Suid-Afrika gevoer word.

Proewe wat Clark<sup>8</sup> later met biuret, 'n minder gevaarlike voerbyvoeging as ureum, uitgevoer het, het insgelyks tot die kommersiële vervaardiging en gebruik van dié middel as veevoer gelei.

Dr. Georg van der Wath-sal nie net as 'n gerespekteerde Voorsitter van die S.A. Wolraad gedurende die laaste jare van sy lewe onthou word nie, maar ook vir sy belangrike aanvoerwerk met die bestudering van die mikroörganismes in die rumen<sup>55,56,57</sup>. Daardeur het hy die fundamente vir 'n hele nuwe wetenskap, naamlik rumenmikrobiologie, gelê.

Jenkins se navorsingsbydraes was hoofsaaklik op die gebied van die farmakologie. Hy het byvoorbeeld weer eens getoon dat sulfamiddels wat in terapeutiese hoeveelhede aan herkouers gedoseer word, wel die verteringsfunksies sal onderdruk, maar dat die nadelige invloed van verbygaande aard is en dat die dier self nie daardeur benadeel word nie<sup>33</sup>. Hy het ook die deurgang van geneesmiddels deur die rumenwand van bokke<sup>35,36</sup> en deur die plasenta van varksôe<sup>37</sup> bestudeer.

'n Naam wat hier genoem moet word, is dié van mnr. RJJ Briel, wat pligsgetrou oor baie jare tegniese hulp aan genoemde navorsers verleen het en dus 'n groot aandeel in die werk gehad het.

Na dié kort oorsig oor ons voorgangers se rol in fisiologiese navorsing is dit wenslik om ook iets te sê oor die bydraes van die huidige personeel van die Departement Fisiologie, Farmakologie en Toksikologie, waarby die Navorsings-eenheid vir Perdefisiologie ingesluit is.

Met sy ondersoek na verskeie faktore wat die afskeiding van maagsap by jong kalwers beïnvloed<sup>21</sup>, moes Grosskopf van openinge in die slukderm van die kalwers gebruik maak om te verhoed dat die melk wat gedrink word in die abomasum beland en daardeur die maagsap besoedel. Daar is toe waargeneem dat die pH van die melk wat uit die slukderm opgevang is intussen aansienlik gedaal het. Verdere ondersoek het getoon dat 'n lipolitiese ensiem deur die kliere van die sagte verhemelte van jong kalwers en lammers afgeskei word<sup>25</sup>. Die ensiem kom nie by volwasse beeste, skape of bokke voor nie en word net afgeskei om die stadium van die kalf se lewe te oorbrug terwyl dit 'n vetryke melkrantsoen inneem. Omrede net sekere vette (tributerate) deur die ensiem afgebreek kan word, is hierdie bevinding van praktiese belang by die formulering van melksubstitute vir hanskalwers. Daar word vermoed dat die ensiem ook moontlik by ander jong diertjies en ook by babas voorkom, maar die teenwoordigheid daarvan is nog nie bewys nie.

Die sinchronisering van die geslagsiklusse van 'n groep koeie is 'n onderwerp

wat die verbeelding van reproduksiefisioloë sedert 1948 aangegryp het. Die hormoon progesteron of sintetiese progestogene word gebruik om die luteale fase van die geslagsiklus na te boots en te verleng. Wanneer die middel dan weer onttrek word, word die afskeiding van die gonadotrofiene hervat en word die behandelde koeie binne enkele dae daarna byna gelyktydig bronstig. Die tegniek hou groot moontlikhede in vir die praktiese toepassing van kunsmatige inseminasie by vleisbeeskuddes. Ongelukkig was die bevrugtingsresultate na inseminasie tydens die gesinchroniseerde estrus op enkele uitsonderings na, oral in die wêreld, teleurstellend laag. Slegs tussen 40 en 50% van die koeie wat wel bronstig geword het en geïnsemineer is, is gewoonlik bevrug, teenoor die aanvaarde normale konsepsiesyfer na inseminasie van tussen 60 en 70%<sup>46</sup>.

Op grond van 'n bevinding van Van Niekerk en Belonje<sup>58</sup> in Stellenbosch het Grosskopf 'n onderbroke metode van progesteron-toediening voorgestel en beproef<sup>26</sup>. Die tegniek is met groot sukses in kommersiële beesboerderye toegepas. Gemiddelde konsepsiesyfers wat baie goed vergelyk met dié van kunsmatige inseminasie wat nie deur sinchronisasie gekompliseer is nie, is gereeld behaal en dit het daartoe bygedra dat meer as 85% van die totale kalwers deur kunsmatige inseminasie tydens twee kort periodes verwek kon word<sup>27</sup>. Meer as 30 000 koeie en verse is gedurende die afgelope aantal jare met dié metode behandel.

Om die invloed van die progesteron-behandeling te monitor, is progesteron-behandelings ook op die bloed van behandelde koeie uitgevoer<sup>27</sup>. Omdat hormone in sulke mikrohoeveelhede in bloed voorkom, word daar gebruik gemaak van die uiters sensitiewe radio-immunotegniek om die konsentrasies daarvan kwantitatief te bepaal.

Hierdie tegniek word nou redelik algemeen in die Departement Fisiologie, Farmakologie en Toksikologie aangewend om ook ander hormone en sekere gifstowwe by diere te bepaal.

Weens die groot verskille in die mate van sukses waarmee die sinchroniseringstegniek op verskillende plase toegepas kon word, is daar besluit om die oorsake van hierdie verskillende grade van vrugbaarheid te identifiseer. Deur noukeurige ondersoek van die teelrekords van vyf vleisbeesboerderye oor 'n aantal jare is daar tot die gevolgtrekking gekom dat die liggaamskondisie van koeie van deurslaggewende belang is vir reproduksiedoeltreffendheid. Die gegewens van twaalf veranderlike faktore wat herkonsepsie van koeie kon beïnvloed, is aan 'n diskriminantanalise onderwerp wat die veranderlikes in volgorde van belang kon plaas. Die veranderlike wat in iedere geval die nouste verband gehou het met die herkonsepsie van die koeie was hulle liggaamsgegewig aan die einde van die dekseisoen. Dié studie het dit moontlik gemaak om definitiewe gewigsnorme te bepaal wat as mikpunte kan dien vir optimale reproduksiedoeltreffendheid<sup>27</sup>.

Sedert die instelling van die Perdefisiologie-Navorsingseenheid in 1971 is daar



gepoog om fundamentele inligting oor die fisiologie en biochemie van perde in te win. Daar is probeer om 'n gesonde balans tussen basiese en toegepaste navorsing te handhaaf. Die projekte en publikasies van die eenheid getuig dan ook van hierdie doelstelling. Sedert die ontstaan van die eenheid het daar reeds 18 wetenskaplike artikels van Littlejohn en medewerkers<sup>39,40,41,42,43,44</sup> in plaaslike en buitelandse wetenskaplike tydskrifte verskyn. Die verskaffing van dienste aan die veeartsenykundige profesie, perdesportliggame en voor- en nagraadse studente word van primêre belang geag in die ontwikkeling en uitbouing van die eenheid. Hiermee is groot sukses behaal en diens van onskatbare waarde is reeds aan die perdebedryf gelewer.

Biochemiese navorsing speel deesdae 'n steeds belangriker rol as ondersteuning van meer toepaslike navorsing. In hierdie opsig het Worthington en medewerkers<sup>65,66,67</sup> waardevolle bydraes gelewer ten opsigte van die skaapsiekte bloednier of enterotoksemie. Alhoewel hierdie siekte met behulp van 'n doeltreffende entstof beheer kan word, was die reaksies wat tot die skielike dood van die skape gelei het nie heeltemal duidelik nie.

Die toksien wat die siekte verwek, word deur die bakterium *Clostridium perfringens* in die dunderm van die skaap geproduseer. Dit word deur die spysverteringsensieme tripsien en chimotripsien geaktiveer (Worthington en Mülders, 1977)<sup>67</sup> en val dan die dermwand aan. Onder invloed van die toksien word die deurlatendheid van die dermepiteel verhoog, sodat buitengewoon groot molekule, waaronder die toksien self (mol. massa = 33 000), na die bloedstroom kan deurdring. Die belangrikste uitwerking van die toksien is dat dit die bloedvate van die brein, wat relatief min stowwe na die brein deurlaat (die sg. bloed-breinskans), ook meer deurlatend maak<sup>66</sup>. Dit lei daartoe dat plasma-proteïene byvoorbeeld, die serebrospinale vloeistof teen 'n verbasende tempo binnedring en breinedeem veroorsaak. Daar is met radioaktiewe albumien bewys dat 1,5% van al die albumien in die plasma binne 3 minute na inspuiting van die toksien in die brein inbeweeg<sup>66</sup>. Daar word vermoed dat hierdie toestand baie pyn moet veroorsaak, wat weer kan lei tot algemene prikkeling van die simpatiese senuweestelsel. Onlangs is dan ook bewys (Worthington, persoonlike mededeling, 1978) dat die adrenalien-, noradrenalien- en dopamienvlak in die bloed geweldig verhoog. Op sy beurt veroorsaak dit dat sikliese AMP-vlakke ook vinnig styg en dit verklaar die bekende terminale styging van die bloedsuikervlak.

Immelman se werk het onlangs 'n groot invloed op die wynsteensuurbedryf gehad. Natuurlike L-wynsteensuur word ingevoer teen 'n koste van sowat R1 500 000 per jaar. Om dié rede het 'n Suid-Afrikaanse firma besluit om sintetiese wynsteensuur as plaasvervanger te vervaardig. Ongelukkig bestaan die sintetiese produk uit 'n mengsel van die D- en die L-isomere van wynsteensuur en die Departement van Gesondheid wou nie die produk vir gebruik goedkeur voordat dit vir toksisiteit, nuwe-effekte, hou vermoë en biobeskikbaarheid getoets is nie. 'n Britse laboratorium was bereid om die toetse teen 'n vergoeding

van £46 000 uit te voer. Sonder hierdie buitensporige koste kon Immelman en medewerkers egter al hierdie toetse uitvoer en bevredigende bewys lewer dat die D-vorm van wynsteensuur meer toksies as die L-isomeer is, maar dat dit desnieteenstaande in sekere nywerhede gebruik kan word<sup>32</sup>.

Immelman en medewerkers het onlangs ook bewys dat die binnespiere inspuiting van verskillende formulاسies van oksitetrasiklien verskillende grade van spierbeskadiging veroorsaak<sup>31</sup>. Die werk het wye belangstelling in farmaseutiese kringe uitgelok en het reeds daartoe gelei dat selfs internasionale farmaseutiese organisasies daarop aandring dat dergelike toetse op hul produkte in Suid-Afrika deur die Fakulteit Veeartsenykunde uitgevoer moet word.

Die slag van pasgebore Karakoellammers was vir jare 'n doring in die vlees van dierebeskermingsverenigings. In opdrag van die Suid-Afrikaanse Karakoelraad het Kühne ondersoek ingestel na die doeltreffendheid van die elektriese skokmetode om die lammers vinnig dood te maak<sup>38</sup>. Hy het getoon dat die metode wel alle breinreflekse feitlik onmiddellik uitskakel, en op grond van sy resultate het die Karakoelraad nou opdrag aan sy lede gegee om alle Karakoellammers in vervolg op dié manier te dood.

Tydens sy verblyf in Zurich het Bertschinger 'n erflike gebrek in die sperme van bulle ontdek wat met lae vrugbaarheid gepaard gegaan het. 'n Groot persentasie van die sperme het groter koppe en ook 'n hoër DNA-inhoud as normale sperme gehad<sup>2</sup>. Die ondervinding wat hy in andrologie en elektronmikroskopie in Switserland opgedoen het, het hom goed te pas gekom in 'n ondersoek na die lae aanteeltempo van jagluiperds op die teelplaas naby Brits. Ook in hierdie geval kon hy en sy medewerkers morfologiese spermafwykings by sekere jagluiperdmannetjies aantoon<sup>17</sup>. Nadat die onvrugbare mannetjies geïdentifiseer en verwyder is, het die getalle vinnig toegeneem.

Die Departement Fisiologie, Farmakologie en Toksikologie het nie net 'n indrukwekkende navorsingsrekord nie. Prof. Quin, wat 17 jaar lank Hoof van die Departement was, was die eerste kandidaat aan wie die B.V.Sc.-graad in Suid-Afrika toegeken is. Hy was ook die eerste wat die D.V.Sc.-graad verwerf het. Die eerste M.Med.Vet.-graad is ook in Fisiologie en Fisiologiese Chemie toegeken en tot op datum is meer D.V.Sc.-grade deur die Departement Fisiologie toegeken as deur enige ander departement.

Die vraag is nou of hierdie trotse rekord gehandhaaf kan word. Die geweldige toename in die getal voorgraadse studente, die verlenging van die B.V.Sc.-kursus en die instelling van 'n honneursgraad en 'n diploma in Veeartsenykundige Verpleegkunde gedurende die afgelope paar jaar stel nou besondere eise aan die dosente. Die struktuur van doserende personeel van die Departement Fisiologie, Farmakologie en Toksikologie is, afgesien van een addisionele pos vir die onderrig van die verplegingstudente, nog presies dieselfde as wat dit dertig jaar gelede was. Dit bring mee dat elke dosent nou meer tyd aan onderrig en administrasie moet bestee en dat die navorsing noodwendig daaronder ly.

Daar heers groot belangstelling in nagraadse studie en spesialisasie in die veeartsenykunde, en daar word voorsien dat dié belangstelling aansienlik sal toeneem namate meer veeartse kwalifiseer. Anders as wat die geval met kliniese assistentskappe in die Fakulteite van Geneeskunde is, bestaan daar egter nie dergelike poste vir veeartse wat in Suid-Afrika wil spesialiseer nie. Sulke poste is wel beskikbaar in die buiteland. Die veeartsenykundige praktyk is ook nie so lonend dat 'n praktisyn vir 'n jaar of twee sonder inkomste kan kom studeer nie. Om nagraadse studie aan te moedig, het die Universiteit van Pretoria die toegewing gemaak dat dié soort studie deelyds gedoen kan word. Praktisyne kom nou vir 'n paar uur per week na Onderstepoort en studeer verder tuis. Waar navorsing aan 'n universiteitsdepartement hoofsaaklik deur nagraadse studie uitgevoer word, ly die navorsing in hierdie geval weer eens skade. 'n Voltydse nagraadse student lewer 'n bydrae aan die universiteit; 'n deelydse student dra net kennis weg.

'n Pleidooi word dus gelewer dat dit op die een of ander wyse vir nagraadse studente in die veeartsenykunde finansiële moontlik gemaak word om voltyds aan die Fakulteit te studeer, deur die skepping van of assistentskappe of tydelike navorsingsposte. Die apparaat en ander fasiliteite is beskikbaar, maar die voltydse aandag van navorsingsassistenten is nodig om dié geriewe doeltreffend te benut. 'n Onlangse opname het aan die lig gebring dat die vervangingswaarde van die apparaat van noemenswaardige kapitale aard wat in die Departement Fisiologie, Farmakologie en Toksikologie beskikbaar is, tans meer as R300 000 beloop. As die ander apparaat en reagentse hierby getel word, sal die totale belegging waarskynlik op meer as 'n halfmiljoen rand te staan kom. Dit spreek vanself dat sulke duur apparaat ten beste benut moet word.

Navorsing gee 'n mate van bevrediging aan die wetenskaplike dosent, dit verbreed sy kennis en gee hom ook meer selfvertroue wanneer hy voor 'n klas moet staan. Dit werk soos suurdeeg deur na sy studente om hulle te motiveer en hulle nuuskierigheid te prikkel. 'n Mate van trots word ook by jou gewek wanneer jy as enigste verteenwoordiger van jou land by 'n internasionale kongres in 'n land wat Suid-Afrika nie goedgesind is nie, opdaag om jou navorsingsresultate aan die wêreld mee te deel en jy word deur 'n wapperende Suid-Afrikaanse vlag voor die kongresgebou verwelkom.

Mnr. die Rektor, dames en here, ek vertrou dat ek daarin geslaag het om u vanaand 'n kykie in die interessante werk van die dierefisioloog te gee. As die indruk by u gelaat is dat ek trots is op wat deur die Departement Fisiologie, Farmakologie en Toksikologie vermag is dan is dit wat ek bedoel het. Ek vertrou dat ons as span in die Departement die werk steeds doelgerig sal kan voortsit.

## **SYNOPSIS**

Although Physiology is one of the more basic courses of the veterinary curriculum, research of a more applied nature and with important practical implications has been carried out by members of the staff of the Department of Physiology of the Faculty of Veterinary Science over the past 50 years. Tribute has been paid to the achievements of the predecessors as well as to those of the present members of the staff.

Due to the increase in the educational and administrative load caused by the larger number of students over the past few years, however, the lecturers find it more and more difficult to pay the necessary attention to their research. Post-graduate students usually contribute greatly towards research in a university department. In the Veterinary Science Faculty, however, the majority of post-graduate students study part-time for financial reasons. Whereas full-time students contribute towards the activities of the department, part-time students do not contribute in the same way.

A request is therefore made that some form of financial assistance be made available for post graduate study in the Veterinary Science Faculty. This financial assistance can be used for the employment of assistants, as in the medical Faculty, or for part-time research posts. There is an increasing demand for post-graduate veterinary education and the introduction of such appointments should prove to be of great value in future research.

## BRONNE

1. ANDREWS, W.H. (1923). The so-called "Staggers" or Pushing Disease of cattle in Natal. An intoxication due to the ingestion of *Matricaria nigellaefolia* D.C. *9th & 10th Rep. Dir. Vet. Serv.* p.121.
2. BERTSCHINGER, H.J. (1975). The hereditary occurrence of diploid spermatozoa in the semen of Brown Swiss bulls. *Dr. Med. Vet.-verhandeling* Univ. Zurich.
3. BROWN, J.M.M. (1968). Biochemical studies on geeldikkop and enzootic icterus. *Onderstepoort J. vet. Res.* 35, 319.
4. BROWN, J.M.M. (1968). Biochemical studies on geeldikkop and enzootic icterus. *3D. V.Xc.-proefskrif, fUniv.* Pretoria.
5. CLARK, R. (1943). Domsiekte or pregnancy disease in sheep. IV. The effect of obesity on the reaction of sheep to a sudden reduction in diet. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 18, 279.
6. CLARK, R. (1948). Studies on the alimentary tract of Merino sheep in South Africa XIV. The effect of some commonly used antifermentatives on the *in vitro* formation of gas in ruminal ingesta and its bearing on the pathogenesis of bloat. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 23, 389.
7. CLARK, R. (1953). The study of water-soluble phosphate concentration of the ruminal contents in normal and phosphorus deficient animals. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 26, 137.
8. CLARK, R., BARRETT, E.L. & KELLERMAN, J.H. (1963). A comparison between nitrogen retention from biuret and urea by sheep on a low protein roughage diet. *Jl. S.Afr. vet. med. Ass.* 34, 419.
9. CLARK, R. & LOMBARD, W.A. (1951). Studies on the alimentary tract of Merino sheep in South Africa. XXII. The effect of the pH of the ruminal contents on ruminal motility. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 25, 79.
10. CLARK, R. & PROCOS, J. (1963). The effect of alloxan on the ketone body and blood sugar levels of Merino sheep. *Onderstepoort J. vet. Res.* 30, 161.
11. CLARK, R. & QUIN, J.I. (1945). Studies on the alimentary tract of Merino sheep in South Africa XIII. The rôle of prussic acid in the aetiology of acute bloat. *Onderstepoort J. vet. Sci. Anim. Ind.* 20, 209.
12. CLARK, R. & QUIN, J.I. (1947). The effect of diet and body condition on the heat regulating mechanism of Merino sheep. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 21, 317.
13. CLARK, R. & QUIN, J.I. (1949). Studies on the water requirements of farm animals in South Africa. I. The effect of intermittent watering on Merino sheep. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 22, 335.
14. CLARK, R. & QUIN, J.I. (1949). Studies on the water requirements of farm animals in South Africa. II. The relation between water consumption, food consumption and atmospheric temperature as studied on sheep. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 22, 345.
15. CLARK, R. & QUIN, J.I. (1951). Studies on the alimentary tract of Merino sheep in South Africa XXIII. The effect of supplementing poor quality grass hay with molasses and nitrogenous salts. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 25, 93.
16. CLARK, R. & WEISS, K.E. (1959). Studies on the comparative actions of carboxylcholine, physostigmine and neostigmine in different species of domestic animals. *Onderstepoort J. vet. Res.* 26, 485.
17. COUBROUGH, R.I., BERTSCHINGER, H.J. & SOLEY, J.T. (1978). Scanning electron microscopic studies on cheetah spermatozoa. *Proc. Electr. Microscop. Soc. S. Afr.* 8, 57.
18. DE WET, P.J. & BROWN, J.M.M. (1966). Contributions to the study of blood constituents in domestic animals in South Africa. 4. Normal values for haemoglobin and plasma calcium, inorganic phosphate, magnesium, iron and copper in the blood of Angora goats in the Cape Midlands. *Onderstepoort J. vet. Res.* 33, 343.
19. GREEN, H.H. & ANDREWS, W.H. (1923). The toxicity of *Adenia digitata* Burt Davy. *9th & 10th Rep. Dir. Vet. Serv.* p.379.

20. GROSSKOPF, J.F.W. (Sr.) (1935). Die wêreldkrisis in die Landbou. *Die Volkstem* 14, 15, 16, 17, 18, 20 Mei 1935.
21. GROSSKOPF, J.F.W. (1958). Some factors affecting the secretion of abomasal juice in young dairy calves. *Onderstepoort J. vet. Res.* 28, 133.
22. GROSSKOPF, J.F.W. (1964). Advances in research on acute frothy bloat in ruminants. *Jl. S.Afr. vet. med. Ass.* 35, 169.
23. GROSSKOPF, J.F.W. (1964). An improved technique for measuring the in vivo rate of cellulose digestion in the rumen. *Onderstepoort J. vet. Res.* 31, 69.
24. GROSSKOPF, J.F.W. (1965). Die Nervi vagi van die herkouer met spesiale verwysing na die abdominale vertakkings en die funksies met betrekking tot herkouervertering. *Jl. S.Afr. vet. med. Ver.* 36, 79.
25. GROSSKOPF, J.F.W. (1965). Studies on salivary lipase in young ruminants. *Onderstepoort J. vet. Res.* 31, 153.
26. GROSSKOPF, J.F.W. (1974). Synchronization of ovulation in beef herds. Improved conception rates after an interrupted course of progesterone administration. *S.Afr. Tydskr. Veek.* 4, 61.
27. GROSSKOPF, J.F.W. (1976). Die herkonsepsie van lakterende vleisraskoeie as beperkende faktor by die praktiese toepassing van ovulasie-sinchronisasie. *Ph.D.-proefskrif, Univ. Stellenbosch.*
28. GROSSKOPF, J.F.W. & BRIEL, R.J.J. (1967). The effect of high levels of sodium bicarbonate in the drinking water of sheep on rumen function. *Onderstepoort J. vet. Res.* 33, 2.
29. HOFBLUND, S., QUIN, J.I. & CLARK, R. (1948). Studies on the alimentary tract of Merino sheep in South Africa XV. The influence of different factors on the rate of cellulose digestion (a) in the rumen and (b) in ruminal contents as studies *in vitro*. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 23, 395.
30. HORAK, I.G., CLARK, R. & BOTHA, J.C. (1968). The pathological physiology of helminth infestations 1. *Ostertagia circumcincta*. *Onderstepoort J. vet. Res.* 32, 147.
31. IMMELMAN, A., BOTHA, W.S. & GRIB, DRICKY (1978). Muscle irritation caused by different products containing oxytetracycline. *Jl. S.Afr. vet. Assoc.* 49, 103.
32. IMMELMAN, A., MULLER, O., MATTHEW, G.E.A. & BOTHA, W.S. (1978). Report on toxicological studies on D-L-Tartaric acid. Butakem (Pty) Ltd.
33. JENKINS, W.L. (1969). Effects of intraruminal administration of sulpha-dimidine to adult sheep. *Jl. S.Afr. vet. med. Assoc.* 40, 159.
34. JENKINS, W.L. (1972). Die rol van die Fisiologiese Wetenskappe as deel van die veterinerêre leerplan. *Publ. Univ. Pretoria nr. 71.*
35. JENKINS, W.L., DAVIS, L.E. (1975). A method for the study of drug transfer across ruminal epithelium *in vitro*. *Jl. S.Afr. vet. Ass.* 46, 153.
36. JENKINS, W.L., DAVIS, L.E., BOULOS, B.M. (1975). Transfer of drugs across the rumen wall of goats as studies *in vivo*. *Amer. J. vet. Res.* 36, 1771.
37. JENKINS, W.L., IMMELMAN, A., VAN NIEKERK, J. & KRUGER, J.M. (1975). Preliminary studies on the transplacental distribution of selected drugs in the sow. *S.Afr. med. J.* 49, 278.
38. KÜHNE, K.J., JENKINS, W.L. & KRUGER, JOHANNA M. (1979). Electrical stunning of Karakul lambs. *Jl. S.Afr. vet. Ass.* 50(2) (In press).
39. LITTLEJOHN, A. (1972). Equine recumbency. *Vet. Rec.* 90, 83.
40. LITTLEJOHN, A., BUTTON, C., KRUGER JOHANNA M., HILL, G. & ATKINS, R. (1973). Atrial fibrillation in horses during exercise. *Vet. Rec.* 91, 446.
41. LITTLEJOHN, A. & MITCHELL, B. (1973). Influence of anaesthesia and posture on arterial oxygen and carbon dioxide, alveolar dead space and pulse rate in the horse. *Proc. Ass. vet. Anaesth.* 3, 61.
42. LITTLEJOHN, A. (1974). Heart and lung function in racehorses. *S.Afr. Racehorse* Sept. 1974, p.75.
43. LITTLEJOHN, A. & BOWLES, FELICITY (1976). Technique for arterial and mixed venous blood sampling in working saddle horses *Br. vet. J.* 132, 172.

44. LITTLEJOHN, A., HILL, G., ATKINS, R., KRUGER, JOHANNA M. & BOWLES, FELICITY (1977). A simple telemetry system for recording exercise ECGs in horses. *Equine vet. J.* 9, 72.
45. McANNALY, RACHEL A. (1943). Studies on the alimentary tract of Merino sheep in South Africa X. Notes on the digestion of some sugars in the rumen of sheep. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 18, 131.
46. MENNE, P.F. & GROSSKOPF, J.F.W. (1968). Experience with synchronization of ovulation in beef cattle. *Hand. S.Afr. Ver. Diereprod.* 7, 151.
47. MÖNNIG, H.O. & QUIN, J.I. (1933). Studies on the alimentary tract of Merino sheep in South Africa. I. Investigation into the physiology of deglutition. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 1, 117.
48. MYBURGH, S.J. & QUIN, J.I. (1943). Studies on the alimentary tract of Merino sheep in South Africa. IX. The H-ion concentration in the forestomachs of fistulated sheep under different experimental conditions. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 18, 119.
49. QUIN, J.I. (1933). Studies on the photosensitisation of animals in South Africa I, III, IV & V. *Onderstepoort J. vet. Sci. Anim. Ind.* Vol. 1 pp.459, 491, 497, 501, 505.
50. QUIN, J.I. (1943). Studies on the alimentary tract of Merino sheep in South Africa VII. Fermentation in the forestomachs of sheep. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 18, 91.
51. QUIN, J.I. (1943). Studies on the alimentary tract of Merino sheep in South Africa VIII. The pathogenesis of acute tympanites. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 18, 113.
52. QUIN, J.I., OYAERT, W. & CLARK, R. (1951). Studies on the alimentary tract of Merino sheep in South Africa XVIII. The effect of fasting on the activity of the ruminal flora of sheep and cattle. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 25, 51.
53. QUIN, J.I. & VAN DER WATH, J.G. (1938). Studies on the alimentary tract of Merino sheep in South Africa V. The motility of the rumen under various conditions. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 11, 361.
54. QUIN, J.I., VAN DER WATH, J.G. & MYBURGH, S.J. (1938). Studies on the alimentary tract of Merino sheep in South Africa IV. Description of experimental technique. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 11, 341.
55. VAN DER WATH, J.G. (1948). Studies on the alimentary tract of Merino Sheep in South Africa XI. Digestion and synthesis of starch by ruminal bacteria. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 23, 367.
56. VAN DER WATH, J.G. (1948). Studies on the alimentary tract of Merino sheep in South Africa XII. A technique for the counting of ruminal bacteria. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 23, 385.
57. VAN DER WATH, J.G. & MYBURGH, S.J. (1941). Studies on the alimentary tract of Merino sheep in South Africa VI. The role of infusoria in ruminal digestion with some remarks on ruminal bacteria. *Onderstepoort J. vet. Res. Anim. Ind.* 17, 61.
58. VAN NIEKERK, C.H. & BELONJE, P.C. (1970). Post-partum synchronization of the oestrus period of lactating Friesland cows with 6-methyl-17-acetoxy-progesterone and PMSG. 2. Observations on ovarian abnormalities. *Jl. S.Afr. vet. med. Ass.* 41, 47.
59. WAGNER, ADRIANA M. (1964). Contribution to the study of blood constituents in domestic animals in South Africa. 1. Normal values for methaemoglobin reductase, erythrocyte fragility, blood glutathione, plasma catalase and total erythrocyte pyridine nucleotides in sheep. *Onderstepoort J. vet. Res.* 31, 77.
60. WAGNER, ADRIANA M. & BROWN, J.M.M. (1966). Contributions to the study of blood constituents in domestic animals in South Africa. 2. Normal values for the activity of some enzymes of the Embden-Meyerhof pathway and tricarboxylic acid cycle occurring in the plasma of sheep. *Onderstepoort J. vet. Res.* 33, 325.
61. WAGNER, ADRIANA M. & BROWN, J.M.M. (1966). Contributions to the study of blood constituents in domestic animals in South Africa. 3. Normal values for the activity of glyceraldehyde phosphate dehydrogenase and glucose-6-phosphate dehydrogenase in the erythrocytes of sheep. *Onderstepoort J. vet. Res.* 33, 337.

62. WEISS, K.E. (1954). The pathogenesis of acute frothy bloat in ruminants. *D.V.Sc. thesis*, Univ. Pretoria.
63. WEISS, K.E. (1954). The significance of reflex salivation in relation to froth formation and acute bloat in ruminants. *Onderstepoort J. vet. Res.* 26, 241.
64. WEISS, K.E. (1954). Physiological studies on eructation in ruminants. *Onderstepoort J. vet. Res.* 26, 251.
65. WORTHINGTON, R.W. & MÜLDERS, MARIA S.G. (1975). The partial purification of *Clostridium perfringens* beta toxin. *Onderstepoort J. vet. Res.* 42, 91.
66. WORTHINGTON, R.W. & MÜLDERS, MARIA, S.G. (1975). The effect of *Clostridium perfringens* epsilon toxin on the blood-brain barrier of mice. *Onderstepoort J. vet. Res.* 42, 25.
67. WORTHINGTON, R.W. & MÜLDERS, MARIA, S.G. (1977). Physical changes in the epsilon prototoxin molecule of *Clostridium perfringens* during enzymatic activation. *Infection and Immun.* 18, 549.



## PUBLIKASIES IN DIE REEKS VAN DIE UNIVERSITEIT

1. "Gids by die voorbereiding van wetenskaplike geskrifte" — Dr. P.C. Coetzee.
2. "Die Aard en Wese van Sielkundige Pedagogiek" — Prof. B.F. Nel.
3. "Die Toenemende belangrikheid van Afrika" — Adv. E.H. Louw.
4. "Op die Drumpel van die Atoomeeu" — Prof. J.H. v.d. Merwe.
5. "Livestock Philosophy" — Prof. J.C. Bonsma.
6. "The Interaction Between Environment and Heredity" — Prof. J.C. Bonsma.
7. "Verrigtinge van die eerste kongres van die Suid-Afrikaanse Genetiese Vereniging — Julie 1958".
8. "Aspekte van die Prysbeheersingspolitiek in Suid-Afrika na 1948" — Prof. H.J.J. Reynders.
9. "Suiwelbereiding as Studieveld" — Prof. S.H. Lombard.
10. "Die toepassing van fisiologie by die bestryding van Insekte" — Prof. J.J. Mathee.
11. "The Problem of Methaemoglobinaemia in man with special reference to poisoning with nitrates and nitrites in infants and children" — Prof. D.G. Steyn.
12. "The Trace Elements of the Rocks of the Bushveld Igneous Complex. Part 1" — Dr. C.J. Liebenberg.
13. "The Trace Elements of the Rocks of the Bushveld Igneous Complex. Part II. The Different Rock Types" — Dr. C.J. Liebenberg.
14. "Protective action of Fluorine on Teeth" — Prof. D.G. Steyn.
15. "A Comparison between the Petrography of South African and some other Palaeozoic Coals" — Dr. C.P. Snyman.
16. "Kleinveekunde as vakrigting aan die Universiteit van Pretoria" — Prof. D.M. Joubert.
17. "Die Bestryding van Plantsiektes" — Prof. P.M. le Roux.
18. "Kernenergie in Suid-Afrika" — Prof. A.J.A. Roux.
19. "Die soek na Kriteria" — Prof. A.P. Grové.
20. "Die Bantoetaalkunde as beskrywende Taalwetenskap" — Prof. E.B. van Wyk.
21. "Die Statistiese prosedure: teorie en praktyk" — Prof. D.J. Stoker.
22. "Die ontstaan, ontwikkeling en wese van Kaak-, Gesigs- en Mondchirurgie" — Prof. P.C. Snijman.
23. "Freedom — What for" — K.A. Schrecker.
24. "Once more — Fluoridation" — Prof. D.G. Steyn.
25. "Die Ken- en Werkwêreld van die Biblioteekkunde" — Prof. P.C. Coetzee.
26. "Instrumente en Kriteria van die Ekonomiese Politiek n.a.v. Enkele Ondervindinge van die Europese Ekonomiese Gemeenskap" — Prof. J.A. Lombard.
27. "The Trace Elements of the Rocks of the Alkali Complex at Spitskop, Sekukuniland, Eastern Transvaal" — Dr. C.J. Liebenberg.
28. "Die Inligtingsprobleem" — Prof. C.M. Kruger.
29. "Second Memorandum on the Artificial Fluoridation of Drinking Water Supplies" — Prof. D.G. Steyn.
30. "Konstituering in Teoreties-Didaktiese Perspektief" — Prof. F. van der Stoep.
31. "Die Akteur en sy Rol in sy Gemeenskap" — Prof. Anna S. Pohl.
32. "The Urbanization of the Bantu Homelands of the Transvaal" — Dr. D. Page.
33. "Die Ontwikkeling van Publieke Administrasie as Studievak en as Profesie" — Prof. J.J.N. Cloete.
34. "Duitse Letterkunde as Studievak aan die Universiteit" — Prof. J.A.E. Leue.
35. "Analitiese Chemie" — Prof. C.J. Liebenberg.
36. "Die Aktualiteitsbeginsel in die Geologiese navorsing" — Prof. D.J.L. Visser.
37. "Moses by die Brandende Braambos" — Prof. A.H. van Zyl.
38. "A Qualitative Study of the Nodulating Ability of Legume Species: List 1" — Prof. N. Grobbelaar, M.C. van Beyma en C.M. Todd.

39. "Die Messias in die saligspreekinge" — Prof. S.P.J.J. van Rensburg.
40. Samevatting van Proefskrifte en Verhandeling 1963/1964.
41. "Universiteit en Musiek" — Prof. J.P. Malan.
42. "Die Studie van die Letterkunde in die Bantoetale" — Prof. P.S. Groenewald.
43. Samevatting van Proefskrifte en Verhandeling 1964/1965.
44. "Die Drama as Siening en Weergawe van die Lewe" — Prof. G. Cronjé.
45. "Die Verboude Grond in Suid-Afrika" — Prof. D.G. Haylett.
46. "'n Suid-Afrikaanse Verplegingscredo" — Prof. Charlotte Searle.
47. Samevatting van Proefskrifte en Verhandeling 1965/1966.
48. "Op Soek na Pedagogiese Kriteria" — Prof. W.A. Landman.
49. "Die Romeins-Hollandse Reg in Oënskou" — Prof. D.F. Mostert.
50. Samevatting van Proefskrifte en Verhandeling 1966/1967.
51. "Inorganic Fluoride as the cause, and in the prevention and treatment, of disease" — Prof. Douw G. Steyn.
52. "Honey as a food and in the prevention and treatment of disease" — Prof. D.G. Steyn.
53. "A check list of the vascular plants of the Kruger National Park" — Prof. H.P. van der Schijff.
54. "Aspects of Personnel Management" — Prof. F.W. Marx.
55. Samevatting van Proefskrifte en Verhandeling 1967/1968.
56. "Sport in Perspektief" — Prof. J.L. Botha.
57. "Die Huidige Stand van die Gereformeerde Teologie in Nederland en ons Verantwoordelikheid" — Prof. J.A. Heyns.
58. "Onkruide en hul beheer met klem op chemiese beheer in Suid-Afrika" — Prof. P.C. Nel.
59. "Die Verhoudingstrukture van die Pedagogiese Situatie in Psigopedagogiese Perspektief" — Prof. M.C.H. Sonnekus.
60. "Kristalhelder Water" — Prof. F.A. van Duuren.
61. "Arnold Theiler (1867—1936) — His Life and Times" — Dr. Gertrud Theiler.
62. "Dr. Hans Merensky — Mens en Voorbeeld" — Prof. P.R. Skawran.
63. "Geskiedenis as Universiteitsvak in Verhouding tot ander Vakgebiede" — Prof. F.J. du Toit Spies.
64. "Die Magistergraadstudie in Geneeskundige Praktyk (M. Prax. Med.) van die Universiteit van Pretoria" — Prof. H.P. Botha.
65. Samevatting van Proefskrifte/Verhandelinge 1968/1969.
66. "Kunskritiek" — Prof. F.G.E. Nilant.
67. "Anatomie — 'n Ontleding" — Prof. D.P. Knobel.
68. "Die Probleem van Vergelyking en Evaluering in die Pedagogiek" — Prof. F.J. Potgieter.
69. "Die Eenheid van die Wetenskappe" — Prof. P.S. Dreyer.
70. "Aspekte van die Sportfisiologie en die Sportwetenskap" — Dr. G.W. v.d. Merwe.
71. "Die rol van die Fisiologiese Wetenskappe as deel van die Veterinêre Leerplan" — Prof. W.L. Jenkins.
72. "Die rol en toekoms van Weidingkunde in Suid-Afrikaanse Ekosisteme" — Prof. J.O. Grunow.
73. "Some Problems of Space and Time" — Mnr. K.A. Schrecker.
74. "Die Boek Prediker — 'n Smartkreet om die Gevalle Mens" — Prof. J.P. Oberholzer.
75. Titels van Proefskrifte en Verhandeling ingedien gedurende 1969/1970; 1970/1971 en 1971/1972.
76. "Die Akademiese Jeug is vir die Sielkunde meer as net 'n Akademiese Onderwerp" — Prof. D.J. Swiegers.

**ISBN 0 86979 03**

**V&R Pta.**