

## Algemene artikels en berigte

### PROEFSKRIFTE EN VERHANDELINGS

#### Tegnologie vir 'n geïntegreerde gedeeltelik serieresonante mutator

J.M. Barnard

(*Proefskrif vir die D.Ing.-graad; promotors: proff. J.A. Ferreira en J.D. van Wyk*)

Fakulteit Ingenieurswese, Randse Afrikaanse Universiteit, Posbus 524, Aucklandpark, 2006

In hierdie proefskrif word kontaklose energieoordrag na beweglike laste met skuiftransformators ondersoek. Die skuiftransformator bestaan uit 'n verlengde primêre wikkeling wat langs die beweeglyn geplaas word en wat deur 'n transformator kern gevoer word, waarop 'n sekondêre wikkeling is, wat aan die las verbind is. In die eerste hoofstuk word probleme met bestaande kragtoevoermetodes bespreek, waarna verskeie moontlike toepassings vir so 'n stelsel geïdentifiseer word. Verskillende metodes om kontaklose elektriese drywingsoordrag te bewerkstellig, word ook bespreek en 'n kort beskrywing van 'n praktiese, koste-effektiewe stelsel word gegee. In hoofstuk twee word die toepassing van verskillende resonante topologieë, om die groot strukturele induktansie van die skuiftransformator te kompenseer, ondersoek. Die serieresonante, seriebelaste topologie word geïdentifiseer as die mees praktiese en effektiewe topologie vir hierdie toepassing en 'n uitgebreide analise van hierdie topologie - soos vir hierdie geval - word gedoen. Formules vir die berekening van die skuiftransformatorparameters word in die derde hoofstuk afgelei en twee hoeveelhede wat die optimisasie van skuiftransformators in verband bring met die parameters daarvan word gedefinieer. Verder word metodes om skuiftransformators te optimaliseer in terme van hierdie twee groothede, asook

ten opsigte van elektromagnetiese sturings, in hierdie hoofstuk bespreek. Die ontwerp van 'n vyf meter lang eksperimentele stelsel, wat 15 kVA aan 'n beweglike las lewer, word in hoofstuk vier gegee en eksperimentele resultate van hierdie stelsel word aangebied. In hoofstuk vyf word 'n uitgebreide ondersoek na verskillende beheertegniese vir uitsetdrywing geloods. Die effek wat hierdie beheermetodes op elektromagnetiese sturings het, word deur middel van numeriese simulatie van serieresonante, seriebelaste bane met hierdie beheermetodes ondersoek. Die komplekse beheermetode wat die meeste elektromagnetiese sturings veroorsaak, naamlik frekwensie en puls-sarsiebeheer, word in die eksperimentele stelsel geïmplementeer om die beperkings daarvan te ondersoek. Eksperimentele resultate van hierdie beheerde stelsel word aangebied. Daar is bevind dat hierdie beheermetode die beheerbereik - soos wat met klassieke frekwensiebeheer haalbaar is - vergroot, maar dat baie beperkings as gevolg van die diskontinue stroomvloeï in die stelselprimêr en omsetter ter sprake is. Die laaste hoofstuk dui aan dat dit moontlik is om skuiftransformators te optimaliseer - binne haalbare kostegrense - tot so 'n mate dat sulke stelsels aanvaarbare effektiwiteit het en dat stelsellengtes tot enkele honderd meter haalbaar is.

#### Tegnologie vir 'n geïntegreerde gedeeltelik serieresonante mutator

P.A. Janse van Rensburg

(*Verhandeling vir die M.Ing.-graad; studieleiers: proff. J.D. van Wyk en J.A. Ferreira*)

Fakulteit Ingenieurswese, Randse Afrikaanse Universiteit, Posbus 524, Aucklandpark, 2006

Die doelwit van hierdie studie was om geïntegreerde drywings-elektronika, en meer spesifiek, die ontwerp en vervaardiging van geïntegreerde drywings-elektroniese komponente, te ondersoek. Nadat die vlamspuitproses as metalliserings-tegnologie vir geïntegreerde drywings-elektronika ondersoek en geoptimeer is, is daar besluit om die gedeeltelik serieresonante mutator (GSRM) as gevallestudie te integreer. In die vervaardiging van die geïntegreerde GSRM is nie alleen die vlamspuitproses as metalliseringsmetode gebruik nie, maar keramiese diëlektrika gebaseer op bariumtitaanat as materiaal is vir alle geïntegreerde elektromagnetiese komponente gebruik. Na 'n deeglike ondersoek van die ontwerp van parasitêre induktansies as resonante stroombaanelemente, is 'n geïntegreerde en diskrete GSRM ontwerp en gebou. Die geïntegreerde GSRM is geëvalueer deur dit met 'n standaardvervaardigde diskrete GSRM te vergelyk.

Die evalueringresultate het getoon dat die geïntegreerde GSRM funksioneel goed vergelyk met die diskrete GSRM, en hoofsaaklik as gevolg van 'n planêre magnetiese kern- en wikkelingstruktuur, 'n kleiner verpakkingsvolume beslaan. As rendement egter as maatstaf geneem word, is dit duidelik dat vir hierdie toepassing die geïntegreerde drywings-elektroniese tegnologie tans, as gevolg van materiaal- en vervaardigingsprobleme, nog nie ten volle kan kompeteer met standaard diskrete drywings-elektroniese tegnologie nie. Sodra die vervaardigings-tegnologieë en materiale wat vir geïntegreerde drywings-elektronika gebruik word, egter kan kompeteer met huidige vervaardigingstegnologieë en materiale wat vir diskrete drywings-elektronika gebruik word, sal geïntegreerde drywings-elektroniese mutators ekonomies lewensvatbaar wees en 'n volledig nuwe sprong in die tegnologie verteenwoordig.

## Ondersoek na menslike papilloomvirus, Epstein-Barr-virus en p53-mutasies in plaveiselkarsinoom van die mond in 'n groep swart Suid-Afrikaners

E.J. van Rensburg

(Proefskrif vir die Ph.D.-graad; studieleier prof. B.D. Schoub)

Orale plaveiselkarsinoom (OPK) is die vierde algemeenste maligniteit onder swart mans en die elfde algemeenste onder swart vroue in Suid-Afrika. Onlangse studies het 'n wêreldwye toename in die voorkoms van OPK aangetoon, veral in ontwikkelende lande. Tabak- en alkoholgebruik word beskou as die belangrikste bydraende faktore tot die ontwikkeling van mondkanker. Die doel van hierdie studie was om die voorkoms van ander moontlike bydraende faktore, naamlik die menslike papilloomvirus, Epstein-Barr-virus, en mutasies in die p53-geen te ondersoek. 'n Honderd en vyftig pasiënte met OPK, afkomstig vanaf die plattelandse en stedelike gebiede van Noordwes-Transvaal, is ondersoek. Die polimerase-kettingreaksie (PKR) en *in situ*-hibridisasietegnieke

is gebruik om virale DNS op te spoor, terwyl PKR heterodupleks enkeldraadkonformasiepolimorfisme en direkte DNS-volgordebepaling gebruik is om mutasies in die p53-geen op te spoor. Die resultate van bogenoemde ondersoekte het getoon dat beide virusinfeksies nie belangrike faktore was in die karsinogene model van OPK nie, maar dat daar wel unieke p53-geenmutasies aangetoon kon word. Aangesien die korttermynoorlewing van OPK swak is, kan 'n beter prognose in die vooruitsig gestel word deur die opvoeding van beide pasiënte en dokters, sodat die siekte op 'n vroeë stadium geïdentifiseer kan word. Voorkoming is baie belangrik, veral om die gebruik van tabak en alkohol te ontmoedig en 'n gebalanseerde dieet en goeie mondhygiëne aan te moedig.

## Tegnologie-ontwikkeling vir 'n buigbare amorfe silikonsonsel-vervaardigingsproses

J.D. Saunderson

(Proefskrif vir die Ph.D.-graad in Fisika; promotor prof. R. Swanepoel)

Departement Fisika, Randse Afrikaanse Universiteit, Posbus 524, Aucklandpark, 2006

Die doelwit van hierdie studie was die ontwikkeling van 'n nuwe tegnologie vir die vervaardiging van amorfe silikon ( $\alpha$ -Si:H)-sonsel op buigbare substrate. Kapton®, wat 'n kommersieel verkrygbare polimeer is, is vir hierdie doel as substraat gebruik. Die gebruik van só 'n polimeer in plaas van die standaard-glassubstraat lei tot 'n dramatiese kostebesparing en laat ook die moontlikheid oop vir tegnologiese innovasie. Die projek het die ontwikkeling en inwerkingstelling van 'n loodsaanleg-vervaardigingsproses vir groot substrate behels, asook navorsing en ontwikkeling ten opsigte van die materiaal- en sel-eienskappe.

'n Loodsaanleg, waarin  $\alpha$ -Si:H met behulp van 'n radio-frekwensie (13.56 MHz) gloei-ontladingsmetode uit gasfase groei word, is ontwikkel en suksesvol in werking gestel. Die optimering van die groeireaktor het gelei tot baie homogene materiaal met 'n homogeniteitsparameter  $H$  van 2,5%. Die materiaal toon verder ook goeie optiese en elektriese eienskappe. Die individuele materiale, naamlik intrinsieke, p- en n-tipe  $\alpha$ -Si:H, sink-oksied (ZnO), aluminium (Al) en silwer (Ag), is geoptimeer en vervat in die standaardselekonfigurasie op 'n glassubstraat. Die standaardselekonfigurasie is glas/DGO/p,i,n: $\alpha$ -Si:H/Al of Ag. Hierdie proses is vervolgens oorgeplaas na kapton en die materiale en intervlakke is geoptimeer. Die selstruktuur is kapton/Al/n,i,p: $\alpha$ -Si:H/ZnO. Daar is gevind dat die p-tipe  $\alpha$ -Si:H swaarder gedoteer moet word ten einde die bandvervorming by die p- $\alpha$ -Si:H/ZnO-voegvlak teen te werk.

Die gebruik van kapton, in plaas van glas, hou in dat die  $\alpha$ -Si:H op 'n metaallaag op die kapton gegroei moet word. Hierdie proses gee aanleiding tot 'n verskeidenheid van prosesse wat in hierdie buigbare selle plaasvind, wat nie waargeneem word vir standaardsele op glas nie. 'n Anomale mate van kristallasie van  $\alpha$ -Si:H is byvoorbeeld waargeneem by lae substraat-temperatuur van  $T_s \approx 200^\circ\text{C}$  op aluminium en  $T_s \geq 160^\circ\text{C}$  op silwer. In teenstelling met die gedeë materiaal wat by dieselfde substraattemperatuur op glas gegroei is, toon die materiaal wat op die gemetalliseerde polimeersubstraat gegroei is, sterk oppervlak-morfologiese tekens van (ongewenste) driedimensionele groei (die Vollmer-Weber-groei-proses). In alle gevalle toon die  $\alpha$ -Si:H op die buigbare substrate swakker materiaaleienskappe teenoor dié op glassubstrate. Die oorsaak van hierdie verskynsels kan herlei word na die hoë mate van metaal/Si-interdiffusie wat plaasvind tydens die groei van  $\alpha$ -Si:H op buigbare gemetalliseerde substrate. Hierdie probleme kan egter aansienlik verbeter word met die invoeging van 'n dun (80 nm) ZnO-bufferlaag tussen die metaalrugkontak en die  $\alpha$ -Si:H.

'n Werkende vervaardigingsproses is sodoende ontwikkel. Alhoewel die buigbare selle 'n relatiewe afname van 42% in seldoeltreffendheid teenoor soortgelyke selle op glas toon, lei hierdie vervaardigingsproses tot 'n afname van 99,3% in die vervaardigingskoste van  $\alpha$ -Si:H-sonsel.

## Sagskakelende driefasemutators met lae vlakke van geleide elektromagnetiese sturings

S.R. Holm

(Verhandeling vir die M.Ing.-graad; studieleier: prof. J.A. Ferreira)

Navorsingsgroep Industriële Elektroniese Tegnologie, Departement Elektriese en Elektroniese Ingenieurswese, Randse Afrikaanse Universiteit, Posbus 524, Aucklandpark, 2006

Konvensionele metodes om geïsoleerde uitset GS-GS-mutators met beide hoë arbeidsfaktor (AF) en lae geleide elektromagnetiese sturings (EMS) te ontwikkel, word gerealiseer deur van twee kaskadegeskakelde omsetters en 'n EMS-filter gebruik te maak. Die eerste van hierdie omsetters is die eenheidsarbeidsfaktorvoorreguleerder, en die tweede die transformator-geïsoleerde volbrug-gebaseerde omsetter.

Verskeie topologieë bestaan vir sowel die eerste as die tweede omsetters in die kaskadeskakeling, maar in hierdie verhandeling is besluit op die driefase-opkappelykrygter as die eerste-, en die volbrug-resonante-oorgangomsetter as die tweede omsetter.

Die eerste omsetter in die konvensionele benadering is 'n hardskakelende driefase-opkappelykrygter. Hierdie omsetter word algemeen gebruik vir driefase-arbeidsfaktorverbetering. Die nadeel van hierdie omsetter is egter dat dit die geleide EMS van die totale stelsel verhoog vanweë die steil flanke van die skakelgolfvorms. Die driefase-opkappelykrygter verbeter dus die drywingskwaliteit oor die laefrekwensiegebied (laer as 10kHz), maar versleg die drywingskwaliteit by die hoër frekwensies.

Die tweede omsetter in die konvensionele benadering is 'n volbrug-resonante-oorgangomsetter. Hierdie omsetter het vanweë sy saggieskakelde karakteristieke, en dus minder steil flanke van sy skakelgolfvorms, laer vlakke van geleide EMS. Wanneer daar egter geen arbeidsfaktor-voorreguleerder saam met hierdie omsetter gebruik word nie, en dus slegs 'n driefase-gelykrygter, is die AF van die totale stelsel dan weer swak, al is die vlakke van geleide EMS laag.

'n Unieke oplossing word hier voorgestel, naamlik 'n omsetter wat beide 'n goeie AF én lae vlakke van geleide EMS

het. In hierdie geval is daar nie twee omsetterstadiums soos in die geval van die konvensionele ontwerp nie. Die voordele van hierdie omsetter sluit dus onder meer in dat dit slegs een beheerbaan het omdat dit slegs uit een omsetterstadium bestaan. Ander voordele is kompakte konstruksie omdat die skakelfrekwensie van die opkap-stadium verhoog kan word vanweë die nulspanning-skakeling. Hierdie omsetter heet die driefase-eenheidsarbeidsfaktor-resonante-oorgangomsetter, en dit word topologies saamgestel uit die twee omsetters van die konvensionele ontwerp.

Die eerste punt van bespreking is die definisies, meetmetodes en algemene verbeteringsmetodes van drywingskwaliteit oor die lae frekwensies (arbeidsfaktor, verplasingarbeidsfaktor, totale harmoniese vervorming); en oor die hoë frekwensies (EMS). Hierna word die twee omsetters waaruit die konvensionele ontwerp bestaan, naamlik die driefase-opkappelykrygter en die volbrug-resonante-oorgangomsetter, volledig geanaliseer. Dieselfde word gedoen met die nuwe topologie, die driefase-eenheidsarbeidsfaktor-resonante-oorgangomsetter. Die konvensionele sowel as die nuwe topologie is hierna eksperimenteel opgebou en met mekaar vergelyk.

Die eksperimentele resultate kan as volg opgesom word: die arbeidsfaktor van die nuwe topologie is dieselfde onder dieselfde bedryfstoele as dié van die konvensionele ontwerp, en die EMS-vlakke is laer teen 'n effens laer rendement.

Ten slotte is die gevolgtrekking wat gemaak word dat die nuwe omsetter goeie resultate lewer in vergelyking met die konvensionele ontwerp, maar die nadeel is dat dit slegs geld onder toestande van streng beperkte lasvariasie.

## 'n Ondersoek na die betekenis van outoantiliggame teen kardioliipien, miëlien, neuronale selle en ander selmembraan-antigene in pasiënte met sistemiese lupus erythematosus

R.C. Rickman

(Proëfskrif vir die Ph.D.-graad in mediese wetenskap; promotor prof. P.J.D. Bouic)

Departement Geneeskundige Mikrobiologie, Fakulteit Geneeskunde, Universiteit van Stellenbosch, Posbus 19063, Tygerberg, 7505

SLE is 'n multisistemiesiekte, gekenmerk deur 'n verskeidenheid van outo-immuunresponse en manifestasies van immuunkomplekssiekte. Die belangrikste kliniese tekens is: artritis-vellletsels, alopesie, pleurale aantasting, neuropsigiatriese aantasting en nefritis.

Baie van die outoantiliggame wat geproduseer word, is geassosieer met verskeie kliniese manifestasies van die siekte, bv. fosfolipied-antiliggame met trombose en fetale verlies,

dsDNA met nefritis en antiliggame teen miëlien en neurone mag geassosieer wees met NPSLE.

'n Aanvanklike studie om die assosiasie tussen antikardioliipien-antiliggame en siekte-aktiwiteit in SLE te bepaal, en waarin pasiënte aan die kriteria van 'n antifosfolipied-sindroom voldoen het, het getoon dat aCL 'n goeie, positiewe indikasie van niersiekte, asook algemene siekte-aktiwiteit gee. Glomerulêre trombose is meer algemeen in pasiënte met aPLs as in

diegene daar sonder. Dikwels presenteer dit met akute nierversaking en hipertensie. Dus mag die teenwoordigheid van aCLG in hierdie pasiënte 'n indikatie wees vir antikoagulasie-terapie soos Warfarin INR 3.0-3.5, eerder as die immuunonderdrukkende terapie gebruik in DNA immuunkompleks gemedieerde nefritis. aCL-vlakke fluktureer wyd in dieselfde pasiënte en daarom, indien aCL gebruik gaan word as 'n voorspeller van siekte-aktiwiteit, is dit baie belangrik om pasiënte gereeld vir aCL-vlakke te monitor. Immuunonderdrukking met Prednison of Chloroquin verlaag klaarblyklik nie die aCL-vlakke nie, tensy dit in hoër doserings gebruik word. Daarom behoort antikoagulant oorweeg te word by pasiënte wat aan herhalende trombotiese episodes ly. Vyftien persent pasiënte het aan die kliniese en serologiese kriteria vir die APS-sindroom voldoen, en 'n verdere 31% pasiënte het slegs serologiese kriteria vir APS gehad. Dit is by hierdie groep pasiënte waar die bepaling van aCL die waardevolste was.

Evaluasie van die potensiaal vir trombose by pasiënte met aPL is kompleks, omdat trombose die gevolg is van die interaksie van 'n komplekse reeks sellulêre en humorale faktore. Die selle het interaksie met verskillende proteïene en aPL verander waarskynlik die homeostatische balans in die guns van trombusformasie. Wanneer 'n geaffekteerde individu 'n onderliggende, voorafbestaande protrombotiese geneigdheid het, kan aPL die risiko verhoog. Die evaluering van die potensiële risiko vir trombose behoort 'n algehele oorsig van die prokoagulant-/natuurlike-antikoagulant-balansprofiel in te sluit. Die volgende faktore moet in ag geneem word:

1. 'n Vorige geskiedenis van venuse en arteriële trombose, tesame met 'n positiewe aPL, is 'n belangrike voorspeller van toekomstige trombotiese gebeurtenisse. Hierdie pasiënte behoort vir antikoagulasie met Warfarin behandel te word by 'n INR van 3.0-3.5 totdat die aPL nie meer aantoonbaar is nie.
2. Die pasiënt se ouderdom en rookgeskiedenis is albei erkende risikofaktore vir die ontstaan van trombose.
3. Gebreke in natuurlike antikoagulantproteïene, soos proteïen C, proteïen S en antitrombin III.
4. Dit is ook bekend dat middels soos hoër dosisse estrogeen, orale kontrasepsie en Tamoxifen die risiko vir trombose verhoog.
5. Daar is bewys dat aPL met anti-ox-LDL-antiligggame kruisegeer, en sodoende 'n moontlike skakel tussen trombotiese en arteriosklerotiese komplikasies vorm.

Daar is voorgestel dat daar twee immunopatologiese meganismes in NPSLE, immunokompleks gemedieerde vaskulitis en die aksie van outoantiligggame op selmembraanmolekules is. 'n Ondersoek om antiligggame-kruisreaktiwiteit tussen die negatief gelaai fosfolipiede en miëlien in NPSLE te bepaal, is geloods. Die rede daarvoor is dat aCL kruisegeer met beide DNA en ander negatief gelaai fosfolipiede. Omdat beide perifere- en sentralesenuweestelselmiëlien van hierdie negatief gelaai fosfolipiede bevat, is gereken dat óf die aCL- óf miëlien-antiligggame kon bydra tot die patogense van NPSLE.

'n Betekenisvolle korrelasie is tussen verhoogde vlakke van

aCL en miëlien in NPSLE gevind, maar nie in die non-NPSLE-pasiënte nie. Absorpsie-eksperimente het getoon dat die korrelasie tussen hierdie aCL en miëlien antiligggame kan wees óf as gevolg van twee verwante, maar nie kruisreaktiwe antiligggame nie, óf die gedeeltelike kruisreaktiwiteit van dieselfde antiligggame waarskynlik gerig op die fosfatidielserien in die miëlien. Nie die ELISA- of Westerse kladeksperimente het enige spesifieke aktiwiteit teenoor die miëlien basiese proteïene aangedui nie, en Westerse kladeksperimente het ook nie enige binding aan enige ander spesifieke proteïene of miëlien getoon nie, en die bevinding van verskillende bindingspatrone van miëlienproteïene bevestig heterogeniteit in anti-miëlien-antiligggame.

Binding van NPSLE-pasiënte se sera aan beide intrasellulêre en sel-oppervlakantigene in kultuur is ook in hierdie studie gedemonstreer. Wanneer hierdie antiligggame toegang tot die brein verkry deur 'n beskadigde bloedsbreinskans (moontlik a.g.v. sitotoksiese antiligggame teen endoteliale selle), kan humoraal gemedieerde beskadiging van die brein plaasvind.

Na die bevestiging van die assosiasie tussen aCL- en miëlien-antiligggame in NPSLE-pasiënte, is hierdie studie uitgebrei om vas te stel of enige van hierdie antiligggame kon korreleer met enige individuele kliniese manifestasie van NPSLE, en dus van diagnostiese waarde is. Die rol van antiligggame teen oppervlakmembrane van menslike neuroblastomaselle en geaktiveerde CD4+ limfoblastoïedselle is ook ondersoek, om vas te stel of daar 'n gemene selmembraan-antigeen is waarteen hierdie antiligggame gerig is.

Hierdie studie het getoon, dat alhoewel aCL en miëlien-antiligggame in die algemeen nie 'n belangrike rol in NPSLE speel nie, hulle van betekenisvolle waarde is in pasiënte wat aan serebro vaskulêre ongelukke (beroertes) lei. Dit is hierdie onderafdeling van pasiënte, wat aan die kriteria vir sekondêre anti-phospholipies-sindroom voldoen, wat vir aCL-vlakke gemonitor behoort te word, omdat hierdie antiligggame met siekte-aktiwiteit styg en daal. Dus kan die meting van aCL in hierdie pasiënte 'n goeie indikatie vir profylaktiese antikoagulant-terapie wees.

Neuronale antiligggame is bewys om suksesvol te wees in die aantoning van neuropsigiatriese aktiwiteit in lupus-pasiënte en is ook bewys om 'n maklike en nuttige siftingstoets te wees. Maar hierdie antiligggame is heterogenies in hulle binding aan oppervlakantigene op neuronale selle, alhoewel herkenning van 'n 31-35 kD-antigeen geblyk het om uniek te wees tot sekere pasiënte met organiese breinsindrome.

Daar is aangetoon dat antiligggame in serum van 6 NPSLE, gebind aan gemeenskaplike antigene van oppervlakmembraan-ekstrakte in sera van beide neuroblastome en CD4+ limfoblastoïede selle. Dit bevestig tot 'n mate Bluestein se hipotese van outoantiligggame wat bind aan gemeenskaplike antigene, soos bv. die baie laat aktiveringsantigene (VLA), op neuronale selle, geaktiveerde limfosiete en plaatjies, dus predisponer dit pasiënte tot limfopenie en trombositopenie.

Toekomstige ondersoeke na antiligggame-kruisreaksies tot selmembrane mag verder lig werp op die immunopatogenese van SLE en ook help om die pasiënte te identifiseer wat gepredisponer is tot meer ernstige manifestasies van die siekte.

## Die sperm-ultrastruktuur van drie echinodermaatspesies en die invloed van lindaan op die ultrastruktuur van die *Parechinus angulosus*-sperm

A.L. du Toit

(Verhandeling vir die M.Sc.-graad; studieleier: prof. A.J. Reinecke)

Departement Soölogie, Universiteit van Stellenbosch, Privaat sak X1, Matieland, 7602

'n TEM-ondersoek na die sperm-ultrastruktuur van drie Suid-Afrikaanse echinodermate (*Parechinus angulosus*: Echinoidea; *Ophiarachnella capensis*: Ophiuroidea; *Patiriella exigua*: Asteroidea) is uitgevoer. Elk van die spesies toon 'n primitiewe tipe spermorfologie bestaande uit 'n sferiese (*O. capensis* en *P. exigua*) of koniese (*P. angulosus*) kopstuk, middelstuk en 'n lang geflagelleerde stert. Membraan-omringde apikale granules (semi-sferies by *P. angulosus*, ovalig afgeplat by *O. capensis* en sferies by *P. exigua*) is ingebed in onderskeidelik bakvormige, gegolfde en tregtervormige anterior nukleêre fossas. Die posteriorgedeelte van die peri-akrosomale materiaal is by die echinoïede en asteroïede sperms gedifferensieer tot sub-akrosomale materiaal, terwyl dit by die ophiuroïed homogeen bly. Nukleêre vakuole is teenwoordig in die elektrondigte, nukleêre materiaal en ontbreek by die sperms van *P. angulosus*. Laasgenoemde sperm besit 'n diep, keëlvormige posterior nukleêre fossa wat minder prominent by *O. capensis* en geensins by *P. exigua* figureer nie. Die enkel ringvormige mitochondrion is simmetries by *P. angulosus* en *O. capensis* en asimmetries by *P. exigua* om die flagellum gerangskik. Twee sentriole (distale en proksimale) en 'n sentriolêre

satellietkompleks word met die flagella van al drie die spesies geassosieer. Die tipiese 9+2 mikrotubulikonfigurasie en bykomstige strukture van die flagella word met behulp van geskikte mikrograwe beskryf. Die aansluitingshoek van die flagellum by die kopstuk is by *P. angulosus* en *O. capensis* loodreg met die kernbasis en kleiner as 90° by *P. exigua*. Die sperm word in al drie gevalle met 'n plasmamembraan omsluit, wat anterior met die apikale membraan versmelt om die saamgestelde apikale membraan te vorm.

Die sperm-ultrastruktuur van die spesies is met mekaar en dié van ander spesies van hul spesifieke klasse vergelyk ten einde filogenetiese en taksonomiese ooreenkomste, verwantskappe en verskille uit te wys.

Tydens die tweede gedeelte van die studie is ultrastrukturele spermabnormaliteite by *P. angulosus*, geassosieer met blootstelling aan lindaan, beskryf. Merkbare skade aan die kernmateriaal van die sperms is waargeneem by organismes blootgestel aan 500 µg/l lindaan. Die bevindings bied getuieis dat spermorfologie moontlik as biomerker van omgewingskwaliteit gebruik kan word.