



Invloed van Kinesiologie Pleister op EMG-aktivering van skapulêre stabiliseerders en balspoed van `n tennisafslaan.

'n Mini-verhandeling opgestel deur *Anna Sophia van der Lingen*

(Navorser)

ter gedeeltelike vervulling van die vereistes vir die graad

M.Sc (Fisioterapie) met *Spesialisasie in Kliniese Sportfisioterapie*

Departement Fisioterapie
Fakulteit Gesondheidswetenskappe
Universiteit van die Vrystaat

Februarie 2015

Studieleier:

Corlia Brandt

Verklaring

Ek verklaar hiermee dat hierdie mini-verhandeling, ter gedeeltelike vervulling van die vereistes vir die graad M.Sc Fisioterapie, *met Spesialisasie in Kliniese Sportfisioterapie*, my eie selfstandige werk is. Waar hulp ingewin is, is erkenning verleen.

Ek verklaar verder dat hierdie mini-verhandeling vir die eerste keer ingedien word by hierdie departement en universiteit en dat dit nog nooit voorheen ingedien is by enige ander departement of universiteit met die doel om 'n graad te verwerf nie.

Anna Sophia van der Lingen (Navorser)

Februarie 2015

Ek, Corlia Brandt, keur hiermee die indiening van hierdie mini-verhandeling goed, as gedeeltelike vervulling van die graad M.Sc Fisioterapie, met *Spesialisasie in Kliniese Sportfisioterapie* by die Universiteit van die Vrystaat.

Ek verklaar ook hiermee dat hierdie mini-verhandeling nog nie vantevore ingedien is as vervulling of gedeeltelike vervulling van 'n graad by hierdie of enige ander universiteit nie.

Corlia Brandt (Studieleier)

Februarie 2015

Bedankings

Ek wil graag die volgende mense en instansies bedank:

- Grootste dank aan my Hemelse Vader wat my geskep het met verstand en talent om die graad aan te pak.
- Dr Louis Holtzhausen wat my gemotiveer het om die graad te doen.
- My studieleier, Corlia Brandt, vir AL haar hulp en insette en moed inpraat.
- Tennisspelers van die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie vir julle goeie gees en deelname aan die studie.
- Jacques Raubenheimer, statistikus van die Departement Biostatistiek, vir die ontleding van data.
- My ouers vir die gebede en motivering wanneer die moed laag was.
- Riaan, vir jou ondersteuning en geduld.

Abstrak

Inleiding: Die effekte van Kinesiologie Pleister op die neuromuskulêre stelsel word deur literatuur beskryf. Die moontlike effekte op krag, omvang van beweging, proprioepsie, spiersterkte en sportprestasie kan van kardinale belang wees om optimale funksionele prestasie te verseker. Daar is egter nog geen studies beskikbaar wat die effek op die skapulêre stabiliseerders in tennisspelers ondersoek het nie.

Doelwit: Die doel van die studie was om te bepaal of Kinesiologie Pleister i) 'n invloed kan hê op die aktivering van die serratus anterior en laer trapezius spiere en ii) die balsaap spoed tydens die tennisaafslaan.

Metode: 'n Kwantitatiewe analitiese gevalskontrole studie is uitgevoer ($n = 30$), op 19 manlike en 11 vroulike tennisspelers (gemiddelde ouderdom = 19.93 jaar). Spieraktivering is deur 'n EMG-masjien geneem van die serratus anterior en laer trapezius. 'n Radar Spoedgeweer het die afslaanspoed geneem. Die intervensie was die aanwending van Kinesiologie Pleister op die skapulêre stabiliseerders.

Resultate: Die laer trapezius spier se gemiddelde hoogste lesing ($p = 0.7143$; t -waarde = 0.37; $df = 29$) en maksimum lesings ($p = 0.5376$; $t = -0.62$; $df = 29$) het verbeter na die aanwending van Kinesiologie Pleister, maar was nie statisties betekenisvol nie.

Die p -waardes vir die serratus anterior spier se hoogste en gemiddelde lesings na die aanwending van Kinesiologie Pleister was onderskeidelik 0.2181 (t -waarde = 1.26; $df = 29$) en 0.0045 (t -waarde = 3.08; $df = 29$) met laasgenoemde statisties beduidend.

Die gemiddelde minimum afslaanspoed het verbeter na die aanwending van Kinesiologie Pleister met 3.1 km/h, gemiddelde maksimum spoed met 1.666 km/h en die gemiddelde gemiddeld met 1.9233 km/h. Daar was 1.9233 km/h verbetering in

die gemiddelde afslaanspoed ($p = 0.218$; t -waarde = 1.26; $df = 29$), maar nie statisties betekenisvol nie.

Bespreking en gevolgtrekking: Dit blyk of die aanwending van Kinesiologie Pleister op die skapulêre stabiliseerders die serratus anterior spier se gemiddelde EMG-lesing statisties beduidend kan verbeter. Geen gevolgtrekkings kan egter gemaak word oor die invloed wat dit het op die balspoed van die tennisafslaan of op die aktivering van die laer trapezius spier nie. Die bevindinge is moeilik om te interpreteer weens die komplekse biomeganiese interaksie van die hele kinetiese ketting.

Sleutelwoorde: Kinesiologie Pleister; skapulêre stabiliseerders; tennisspelers; tennisafslaan; Radar spoedgeweer; balspoed; EMG-masjien; spieraktivering; serratus anterior spier; laer trapezius spier.

Abstract

Introduction: The effects of Kinesiology Tape on the neuromuscular system have been discussed in recent literature. The effects on power, range of motion, proprioception, and muscle strength can be vital to reach optimal functional performance. There is no research available that studies the effect of Kinesiology Tape on the scapular stabilisers in tennis players.

Aim: The aim of the study was to determine if Kinesiology Tape can have i) an effect on the muscle activation of serratus anterior and lower trapezius muscles and ii) the ball speed of the tennis serve.

Method: The study was a quantitative analytical case study on 19 male and 11 female (n = 30) tennis players (mean age = 19.83 years). The muscle activation of the serratus anterior and lower trapezius muscles were measured by means of EMG. Ball speed were measured with a Radar Speedgun. The intervention was the application of Kinesiology Tape on the scapular stabilisers.

Results: The lower trapezius muscle's mean highest measurement ($p = 0.7143$; $t = 0.37$; $df = 29$) and maximum measurements ($p\text{-value} = 0.5376$; $t\text{-value} = -0.62$; $df = 29$) improved, but were not statistical significant.

The p-values for the serratus anterior muscles were 0.2181 (highest measurement) ($t\text{-values} = 1.26$; $df = 29$) and 0.0045 (mean measurement) ($t\text{-value} = 3.08$; $df = 29$) which are statistical significant.

The mean minimum service speed improved after the application of Kinesiology Tape with 3.1 km/h, the mean maximum speed with 1.666 km/h and the mean mean speed with 1.9233 km/h. There was a statistical significant improvement of 1.9233 km/h in the mean serve speed ($p = 0.218$; $t\text{-value} = 1.26$; $df = 29$).

Discussion and conclusion: It appears that there can be a statistical significant improvement in the mean EMG activity of the serratus anterior muscle after the application of Kinesiology Tape on the scapular stabilisers. No conclusion can be made on the effect the taping has neither on the ball speed of the serve nor on the activation of the lower trapezius muscle. The results are difficult to interpret because of the complex biomechanical interaction of the kinetic chain.

Key words: Kinesiology Tape; scapular stabilisers; tennis serve; radar speedgun; serve speed; EMG machine; ball speed; muscle activation; serratus anterior muscle; lower trapezius muscle.

Lys van afkortings

AK - akromioklavikulêr

Df – vryheidsgrade

EMG – elektromiografie

GH - glenohumeraal

GIRD – glenohumerale interne rotasie verskil

Km/h – kilometer per uur

Ms - millisekonde

MWM – beweging met mobilisasie

NWU-Puk – Noordwes Universiteit Potchefstroom Kampus

Post – na

Pre - voor

P-waarde – beduidendheidswaarde/waarskynlikheidswaarde

RBO – reguit been optel

SA - subakromiaal

SK - sternoklavikulêr

ST - skapulotorakaal

Std dev – standaard afwyking

T-waarde – absolute waarde van pre teen post meting

Inhoudsopgawe

Verklaring	i
Bedankings	ii
Abstrak	iii
Abstract	v
Inhoudsopgawe	viii
Lys van figure	xi
Lys van grafieke	xii
Lys van tabelle	xiii
Lys van addendums	xviii
Hoofstuk 1	1
Inleiding	1
1.1. Agtergrond van die navorsingsprobleem	1
1.2. Motivering vir die uitvoer van die studie	4
1.3. Doel van die studie	4
1.4. Subdoelwitte	4
1.5. Opsomming van die metodologie gebruik in die studie	4
1.5.1. Studie - ontwerp	5
1.5.2. Steekproef en populasie	5
1.5.3. Meetinstrumente	5
1.5.4. Operasionele prosedures	6
1.5.4.1. Etiese aspekte	6
1.5.4.2. Ingeligte Toestemming	6
1.5.4.3. Veldwerkers se opleiding en deelname aan die studie	6
1.5.4.4. Datavorms	7
1.5.4.5. Data insameling	7
1.5.5. Loodsstudie	7
Hoofstuk 2	8
Literatuur-oorsig	8
2.1. Agtergrond	8
2.2. Die Skouerkompleks	9
2.2.1. Biomeganika van die skouerkompleks	13

2.3. Die tennisafslaan.....	15
2.3.1. Meganika van die tennisafslaan.....	16
2.3.2. Fisiese eienskappe van die oorhoofse aktiwiteite skouer.....	20
2.4. Kinesiologie Pleister	21
2.4.1. Navorsing tans beskikbaar oor die aanwending van pleister	23
2.4.2. Opsomming van literatuur oor pleister	25
2.5. Elektromiografie	29
Hoofstuk 3.....	31
Metodologie.....	31
3.1. Studie – ontwerp	31
3.2. Steekproef en populasie.....	32
3.2.1. Insluitingskriteria:	32
3.2.2. Uitsluitingskriteria:.....	32
3.3. Meting	33
3.3.1. Meetinstrumente	33
3.3.1.1. Elektromiografie.....	33
3.3.1.2. Radar spoedgeweer	35
3.3.2. Operasionele prosedures.....	38
3.3.2.1. Ingeligte Toestemming.....	38
3.3.2.2. Veldwerkers se opleiding en deelname aan die studie	39
3.3.2.3. Data insameling	40
3.3.2.3.1. Aanwending van die Kinesiologie pleister.....	42
3.4. Loodsstudie.....	45
3.5. Etiese aspekte.....	46
3.5.1. Datavorms.....	49
3.6. Metings- en metodiekfoute	50
3.7. Data analise	51
Hoofstuk 4.....	52
Resultate	52
4.1. Demografiese inligting.....	53
4.1.1. Geslag.....	53
4.1.2. Taal	53
4.1.3. Provinsie	54

4.2. Ouderdom, gewig, lengte en liggaamsmassa-indeks	55
4.3. Tennisdeelname	56
4.4. Beserings en behandeling	58
4.5. Oefenprogramme, ander pyn en siektes.	62
4.6. Die EMG-lesings van die laer trapezius en serratus anterior spiere	66
4.7. Balspoed van die tennisafslaan	70
4.8. Opsomming	73
Hoofstuk 5	74
Bespreking	74
5.1. Steekproef	74
5.2. Demografiese inligting	75
5.3. Ouderdom, gewig, lengte en liggaamsmassa-indeks	75
5.4. Vlak van deelname	77
5.5. Beserings en behandeling	78
5.6. Pleister en area van aanwending	79
5.7. Oefenprogramme, ander pyn en siektes	80
5.8. EMG-lesings	81
5.9. Tennisafslaan	83
5.10. Tekortkominge	84
5.11. Aanbevelings	85
5.12. Implikasies van die studie	85
5.13. Gevolgtrekking	86
5.14. Etiese konsiderasies en konflik van belange	86
Bronnelys	88

Lys van figure

Figuur 1: Uitleg van die navorsingskripsie.	5
Figuur 2: `n Vloediagram van Hoofstuk 2.....	8
Figuur 3: Die skouerkompleks.	10
Figuur 4: Die vier fases van die tennisafslaan	17
Figuur 5: Die fisiese eienskappe van die atleet wat `n gooi aksie uitvoer	21
Figuur 6: Die merk van die benige punte.	34
Figuur 7: die afneem van die afslaanspoed.....	36
Figuur 8: Afslaanspoed verskyn op die skerm.	37
Figuur 9: Aanwending van Kinesiologie Pleister vir die laer trapezius spier.	42
Figuur 10: Aanwending van Kinesiologie Pleister vir die serratus anterior spier.....	43
Figuur 11: Aanwending van Kinesiologie Pleister vir die boonste trapezius spier.	44
Figuur 12: Skematiese voorstelling van die metingsproses.....	46

Lys van grafieke

Grafiek 1: Die steekproef – geslag.	53
Grafiek 2: Huistaal van die deelnemers.....	54
Grafiek 3: Provinsies verteenwoordig deur deelnemers	54
Grafiek 4: Die ouderdom, gewig, lengte en liggaamsmassa-indeks van die deelnemers.	55
Grafiek 5: Kategorisering van die deelnemers se liggaamsmassa-indeks.	56
Grafiek 6: Provinsiale en nasionale deelname deur deelnemers	57
Grafiek 7: Aantal jare van tennis gespeel deur die deelnemers.	57
Grafiek 8: Deelnemers met vorige beserings.	58
Grafiek 9: Die vorige beserings van die deelnemers.....	59
Grafiek 10: Tipe behandeling van die vorige beserings deur deelnemers.....	60
Grafiek 11: Die aantal deelnemers wat al vorige pleister aangewend het.....	60
Grafiek 12: Die areas van vorige aanwending van pleister deur die deelnemers.....	61
Grafiek 13: Die aantal deelnemers wat al vantevore Kinesiologie Pleister aangewend het.	61
Grafiek 14: Tipe oefenprogramme.	62
Grafiek 15: Die oefenfrekwensie van skouerstabiliseerders deur die deelnemers. ...	63
Grafiek 16: Pynlike areas geïdentifiseer deur deelnemers.	64
Grafiek 17: Die aantal deelnemers wat ly aan ander siektes.....	64
Grafiek 18: Tipe siektetoestande van die deelnemers.....	65
Grafiek 19: Die deelnemers wat medikasie gebruik het vir spesifieke toestande.	65
Grafiek 20: Die gemiddelde waardes in mikrovolt van die laer trapezius en serratus anterior spiere voor – en na die aanwending van Kinesiologie Pleister.	69
Grafiek 21: Die gemiddelde waardes van die minimum afslaanspoed, maksimum afslaanspoed en gemiddelde afslaanspoed van al die deelnemers	72
Grafiek 22: Die verbetering van afslaanspoed (km/h) na die aanwending van Kinesiologie Pleister teenoor voor die aanwending van Kinesiologie Pleister.....	72

Lys van tabelle

Tabel 1: Opsomming van navorsing oor Kinesiologie Pleister.	25
Tabel 2: Die laer trapezius spier se hoogste EMG-lesing se gemiddelde-, minimum-, maksimum- en standaard afwyking (std dev) waardes van die deelnemers voor- en na die aanwending van Kinesiologie Pleister (n = 30).....	67
Tabel 3: Die laer trapezius spier se gemiddelde EMG-lesing se gemiddelde-, minimum-, maksimum- en standaard afwyking (std dev) waardes voor- en na die aanwending van Kinesiologie Pleister (n = 30).....	68
Tabel 4: Serratus anterior spier se hoogste EMG-lesings se gemiddelde-, minimum-, maksimum- en standaard afwyking (std dev) waardes voor- en na die aanwending van Kinesiologie Pleister (n = 30).....	68
Tabel 5: Serratus anterior spier se gemiddelde EMG-lesings gemiddelde-, minimum-, maksimum- en standaard afwyking (std dev) waardes voor- en na die aanwending van Kinesiologie Pleister (n = 30).....	68
Tabel 6: Die t-waardes en p-waardes van die laer trapezius en serratus anterior spiere se hoogste EMG-lesing en gemiddelde EMG-lesings voor - en na die aanwending van Kinesiologie Pleister van al die deelnemers (n = 30).....	69
Tabel 7: Die minimum, maksimum, gemiddelde en standaard afwyking van die deelnemers se afslaanspoed in kilometer per uur (km/h) voor die aanwending van Kinesiologie Pleister (n = 30).....	71
Tabel 8: Die minimum, maksimum, gemiddelde en standaard afwyking van die deelnemers se afslaanspoed (km/h) na die aanwending van Kinesiologie Pleister (n =30).....	71
Tabel 9: Die t-waarde en p-waarde van die gemiddelde afslaanspoed.....	73

Lys van addendums

Addendum A	A
Addendum B	C
Addendum C	F
Addendum D	I
Addendum E	L
Addendum F.....	O
Addendum G	Q
Addendum H.....	S
Addendum I.....	U
Addendum J.....	W

Hoofstuk 1

Inleiding

1.1. Agtergrond van die navorsingsprobleem

Kinesiologie Pleister het in die afgelope 30 jaar gewild geraak, veral omdat dit onder elite atlete gebruik word tydens verskeie wêreldkampioenskappe en Olimpiese Speles (Lumbroso, Ziv, Vered & Kalichman, 2013:131). Kinesiologie Pleister is `n elastiese pleister wat ongeveer dieselfde dikte is as die menslike epidermis en kan 120% tot 140% van sy lengte gestrek word (Osorio, Vairo, Rozea, Bosha, Millard, Aukerman & Sebastianelli, 2013:200; Moster-Wentzel, Swart, Masenyetse, Sihlali, *et al.*, 2012:75). Kinesiologie Pleister word aanbeveel vir sagteweefsel beweging, fassia – en spierontspanning, ligament- en tendonondersteuning, korrigering van beweging en limfatiese dreinerings (Lumbroso, *et al.*, 2013:131).

Hierdie pleistertegniek is ook `n rehabiliterende tegniek wat die volgende eienskappe besit: dit fasiliteer die menslike liggaam se natuurlike genesingsproses en gee hulp en stabiliteit aan die spiere en gewigte sonder om die omvang van beweging in te kort. Die aanwending van Kinesiologie Pleister laat toe dat die menslike liggaam nog steeds normaal kan beweeg, sonder inperking, in teenstelling met die McConnel pleister metode (Vithoulka, Beneka, Malliou, *et al.*, 2010:1). Dit verskaf `n langdurige werking en sensoriese stimulasie 24 uur per dag tot en met vier dae, op die sagteweefsel (Moster-Wentzel, *et al.*, 2012:75).

Daar is egter ook studies wat die effek van die Kinesiologie Pleister op persone sonder beserings ondersoek het. Die studies het die effek van Kinesiologie Pleister op spiersterkte, omvang van beweging en krag bepaal (Lumbroso, *et al.*, 2014:130; Vithoulka, *et al.*, 2010:1; Yoshida, & Kahanov, 2007:103). Die Kinesiologie Pleister het `n verbetering getoon in spiersterkte, omvang van beweging en krag.

Alhoewel daar nog min navorsing beskikbaar is oor Kinesiologie Pleister, is daar 'n aantal studies wat die effektiwiteit van die tegniek ondersteun in die behandeling van akute inflammatoriese beserings, vinniger terugkeer na sport, verbetering van proprioëpsie, vermindering van pyn, verhoging van neurologiese funksie na 'n besering en vermindering van spierwanbalanse (Djordjevic, Vukicevic, Katunac & Jovic, 2012:455; Aktas & Baltaci, 2011:150; Halseth, McChesney, DeBeliso, Vaughn & Lien, 2004:2). Daar is egter min hoë kwaliteit navorsing oor die effektiwiteit van Kinesiologie Pleister in die behandeling van muskuloskeletale toestande om pyn te verlig (Thelen, Dauber & Stoneman, 2008:394; Kaya, Zinnuroglu & Tugcu, 2011:207), omvang van beweging te verander (Thelen, *et al.*, 2008:394) en spierkrag te beïnvloed (Aytar, Ozunlu, Surenkoc, Baltaci, Oztop & Karatas, 2011:136). Resultate is teenstrydig deurdat studies van byvoorbeeld Thelen, *et al.* (2008) verduidelik dat die skouer omvang kan verbeter, maar nie die intensiteit van pyn kan verminder met die aanwending van Kinesiologie Pleister nie. Kaya Zinnuroglu & Tugcu (2011:207) dui weer aan dat wanneer 'n onmiddellike effek in omvang van beweging verkry moet word in skouer beknelling sindroom waar pyn betrokke is, is Kinesiologie Pleister die modaliteit om te gebruik.

Studies dui egter aan dat Kinesiologie Pleister wel 'n aktiewe rol speel in die eksentriese funksie van die muskulêre sisteem (Vithoulka, *et al.*, 2010:4; Halseth, *et al.*, 2004:2).

Die tennisafslaan kan beskryf word as 'n gekoördineerde werking van eksentriese en konsentriese spiersametrekking, waar fyn wanbalanse in omvang en spiersterkte kan lei tot patologie, pyn en verlies van funksie. Kibler, Chandler, Shapiro & Conuel (2007:747) beskryf die funksies van die spiere en biomeganika tydens die tennisafslaan. Die tennisafslaan word in vier fases ingedeel naamlik die voorbereidingsfase, opwenfase, versnellingsfase en deurswaifase (Kibler, Chandler, Shapiro & Conuel, 2007:747), (Figuur 2). In hierdie fases is die gekoördineerde werking van die serratus anterior spier en boonste trapezius spier verantwoordelik om die skapula te roteer en die akromion te eleveer tydens volle abduksie en elevasie van die skouer (sien Hoofstuk 2). Behalwe vir die gekoördineerde biomeganika wat noodsaaklik is vir normale funksie, moet ander komponente soos spieruithou vermoë ook in ag geneem word om normale funksie te

verseker - veral indien die tydsduur (wat tot `n aantal ure kan wees) van `n kompeterende tenniswedstryd in ag geneem word.

`n Verdere studie het die effek van Kinesiologie pleister op skapulêre beweging en spierwerking van die serratus anterior, die laer trapezius en boonste trapezius spiere in bofbalspelers met skouerbeknellingsindroom ondersoek. Hulle het gevind dat die pleister die spiersterkte van die serratus anterior en laer trapezius spiere verhoog, met gevolglike verhoogde posterior tilt en eksterne rotasie van die skapulas, en dus verminderde elevasie van die skapula tussen 30° en 60° van arm elevasie (Hsu, Chen, Lin, Wang & Shih, 2009:4). Dié studie is van kliniese belang wanneer daar gekyk moet word na die effek van Kinesiologie Pleister op die spiere wat vir skapulêre beweging verantwoordelik is.

Volgens Kaya en kollegas (2010:206), kan die aanwending van Kinesiologie Pleister `n moontlike oplossing wees wanneer `n effek op spiere en gewrigte verlang word, byvoorbeeld in `n tennisafslaan waar eksplosiewe spierkrag verlang word. Daar is bevind dat Kinesiologie Pleister eksplosiewe plofkrag in die gluteus maximus spier van manlike atlete verbeter (Mostert-Wentzel, *et al.*, 2012:79). Die effek is slegs in manlike deelnemers ondersoek, en daar was nie `n kontrole groep om die bevindinge te korreleer en of dit dalk `n aanleer effek was nie. Daar is egter nog geen studies beskikbaar wat die effek op die skapulêre stabiliseerders in tennisspelers ondersoek het nie.

Gekontroleerde studies oor biomeganika wat uitgevoer word in `n laboratorium opset, neem ongelukkig nie altyd aspekte soos uithouvermoë en ander eksterne faktore in ag nie. Die assosiasie tussen die aanwending van pleister op spiersterkte, krag en uithouvermoë tergelyke tyd, blyk na die moeilikste om te demonstreer (Gusella, Bettuolo, Contiero & Volpe, 2013:2). Om bevindinge ekstern geldig te maak, moet al die komponente (onder andere plofkrag, spiersterkte, uithouvermoë, ens.) soos benodig vir `n tennisafslaan om `n wedstryd van `n minimum van een uur te voltooi, in ag geneem word.

1.2. Motivering vir die uitvoer van die studie

Kinesiologie Pleister kan dus swak spiere versterk, gewrigsonstabiliteit kontroleer, posturale belyning assisteer en ooraktiewe spiere laat ontspaan (Kinesio Pleister Assosiasie 1, 2005:4). Die studies wat beskikbaar is oor die effek van Kinesiologie Pleister het getoon dat dit die eksentriese spierkrag van die quadriceps spier kan verhoog (Vithoulka, *et al.*, 2010:6), eksplosiewe spierkrag van gluteus maksimus spier kan verhoog (Moster-Wentzel *et al.*, 2012:79) en die afstand van eenbeen spronge kan verbeter, deur die quadriceps en hamstring spieraktiwiteit te verhoog (Aktas & Baltaci, 2011:153,155). Indien al die moontlike effekte van Kinesiologie Pleister dus oorweeg word, kan die vraag ontstaan waarom dit nie in meer sportsoorte en uitvoer van sporttegnieke gebruik word om prestasie te verbeter nie.

1.3. Doel van die studie

Die doel van die studie was om te bepaal of Kinesiologie Pleister i) 'n invloed kan hê op die aktivering van die serratus anterior en laer trapezius spiere en ii) die balspoed tydens die tennisafslaan.

1.4. Subdoelwitte

Die subdoelwit vir die studie was dus, i) om te bepaal of die aanwending van Kinesiologie Pleister op die skapulêre stabiliseerders die aktivering van die serratus anterior en laer trapezius spiere beïnvloed met behulp van 'n Elektromiografie (EMG) – masjien, ii) om die balspoed met en sonder die aanwending van Kinesiologie Pleister op die skapulêre stabiliseerders te bepaal met behulp van 'n Radar spoedgeweer, en iii) die tipiese tennisspeler te beskryf ten opsigte van gemiddelde ouderdom, gewig, lengte, liggaamsmassa-indeks.

1.5. Opsomming van die metodologie gebruik in die studie

Figuur 1 som die uitleg van die navorsingskripsie kortliks op.



Figuur 1: Uitleg van die navorsingskripsie.

1.5.1. Studie - ontwerp

Die studie was `n kwantitatiewe analitiese gevalskontrole studie. `n Voor- en na-studie is gedoen. Die intervensie was die aanwending van die Kinesiologie Pleister in die na-studie. Die steekproef was dus hulle eie kontrolegroep.

1.5.2. Steekproef en populasie

Twee en dertig tennisspelers verbonde aan die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie is gebruik vir die betrokke studie. Die hele populasie is in die studie ingesluit. Die populasie het bestaan uit studente tussen die ouderdom van 18-25 jaar wat verbonde is aan die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie

1.5.3. Meetinstrumente

Die geldigheid en betroubaarheid van die studie het van die volgende meetinstrumente afgehang: die Elektriomiografie (EMG)-masjien en die Radar Spoedgeweer. Dieselfde EMG-masjien en Radar spoedgeweer is gebruik vir al die

deelnemers by die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie. Beide meetinstrumente is voor die aanvang van die studie gekalibreer en was volgens instruksies in die handleiding gebruik.

1.5.4. Operasionele prosedures

1.5.4.1. Etiese aspekte

Die beoogde studie was 'n kwantitatiewe studie met 'n kliniese intervensie wat dus vier etiese pilare in ag moes neem vir die beoogde studie: goedwilligheid, om nie skade te berokken nie, respek en geregtigheid (SAHealthInfo, 2006).

Die betrokke studie is eers aan die evaluerings – en die etiekkomitee van die Universiteit van die Vrystaat voorgelê word vir goedkeuring (Addendum B), (Joubert, Bam, & Cronjè, 2008:63).

1.5.4.2. Ingeligte Toestemming

Die navorser het ingeligte toestemming (Addendum B) van die Studente Dekaan, die Direkteur van Sport, die tennis bestuurderes, die afrigter (Addendum C) van die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie, die veldwerkers (Addendum D) en deelnemers (Addendum E) en vir die neem en gebruik van foto's van een deelnemer (Addendum F) verkry, vir die betrokke studie.

1.5.4.3. Veldwerkers se opleiding en deelname aan die studie

Die drie veldwerkers se pligte is aan elkeen verduidelik in 'n sessie wat met hulle geskeduleer was. Tydens die loodsstudie wat op twee deelnemers uitgevoer is, kon hulle dan ook oefen om hulle take uit te voer.

1.5.4.4. Datavorms

Drie datavorms is vir die notering van inligting gebruik: `n vraelys (Addendum G), `n skouer datavorm (Addendum H) en `n afslaan datavorm (Addendum I).

1.5.4.5. Data insameling

Die meting was in die namiddag by die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie. Die deelnemers het eerste `n vraelys voltooi wat demografiese inligting en ander inligting oor beserings bevat het. Daarna is die EMG-lesings uitgevoer. Nadat die EMG-lesings geneem is, is die deelnemers na buite waar Veldwerker A die opwarming gedoen het (Addendum I) gevolg deur die meting van die afslaanspoed. Een week later, op dieselfde tyd in die namiddag, het die deelnemers weer aangemeld vir die intervensie met die Kinesiologie Pleister. Die navorser het dan die Kinesiologie Pleister volgens die spesifikasies vir elke spier geplak.

1.5.5. Loodsstudie

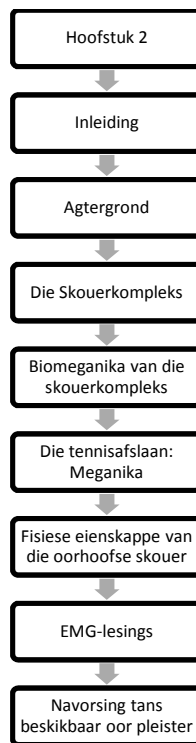
Daar is `n loodsstudie uitgevoer, ongeveer drie weke voor die aanvanklike studie, om foute reg te stel wat kon voorkom. Dieselfde metodologie as met die hoofstudie is gevolg.

Die volgende hoofstuk bespreek belangrike konsepte en literatuur ter ondersteuning van die navorsingsvraag en – metodologie.

Hoofstuk 2

Literatuur-oorsig

Hoofstuk 2 handel oor die resente literatuur oor Kinesiologie Pleister, die skouer en sy betrokke biomeganika, die tegniek en meganika van die tennisafslaan, fisiese aspekte van die oorhoofse atleet se skouer, elektromiografie lesings en die huidige navorsing oor hierdie onderwerp.



Figuur 2: `n Vloiediagram van Hoofstuk 2.

2.1. Agtergrond

Kinesiologie Pleister het oor die laaste 30 jaar baie gewild geraak onder sportlui vir die gebruik in die behandeling van sportbeserings soos swelling, pyn, beskerming en om die omvang van beweging te optimaliseer. Kinesiologie Pleister is deur Dr. Kenzo Kase in die 1970's ontwikkel en is `n dun, katoen, poreuse materiaal met

akriliese gom wat geen medisyne bevat nie en latex-vry is (Vithoulka, *et al.*, 2010:150). Kinesiologie Pleister kan gemaklik vir drie tot vier dae aaneen gedra word. Kinesiologie Pleister is 'n elastiese terapeutiese pleister wat beseerde spiere en gewigte ondersteun en pyn verlig deurdat dit die vel oplig en help om die bloed – en limfvloei te verbeter (Williams, Whatman, Hume & Sheerin, 2012:153).

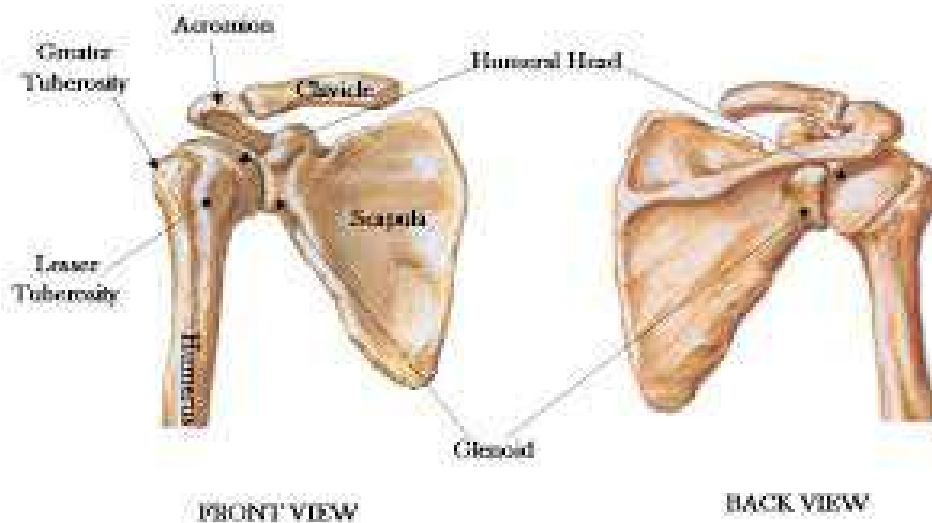
Die tegniek het sy oorsprong van kinesiologie aangesien die aanwending van die pleister die liggaam toelaat om vryelik te beweeg sonder inperking (Vithoulka, *et al.*, 2010:1). Die aanwending van pleister word gebruik vir die voorkoming en behandeling van sportbeseerings vir die beskerming van die gewrig en/of spier tydens beweging (Thelen, *et al.*, 2008:393). Pleister kan proprioepsie verbeter wat weer 'n rol kan speel in die voorkoming van akute beseerings (Williams, *et al.*, 2012:154). Die reaksie op die fassia is deur middel van die biomeganiese en proprioseptiewe meganismes. Dit is dus noodsaaklik om 'n deeglike oorsig van die biomeganiese aspekte van die skouerkompleks te bespreek (Gusella, *et al.*, 2013:2).

2.2. Die Skouerkompleks

Die skouerkompleks bestaan uit 'n ketting van bene wat die boonste ledmaat met die romp verbind. Die skouer meganisme/skouerkompleks bestaan uit die toraks, klavikel, skapula en die humerus (Figuur 3). Die klavikel en die skapula vorm die skouergordel. Daar kan 'n groot aantal bewegings plaasvind by die skouergordel, in teenstelling met die pelvis se bewegings. Die aantal funksies by die boonste ledmaat is eindeloos, dit kan wissel van om voorwerpe op 'n lessenaar rond te skuif na om 'n bal te gooi. Die bestaan van die funksies is te danke aan die groot omvang van beweging en die aantal grade van vryheid van beweging in die skouer meganisme (Van der Helm, 1994:527).

Die skouerkompleks bestaan uit die sternoklavikulêre (SK) en akromioklavikulêre (AK) gewigte, die skapulotorakale (ST) gewrig, die subakromiale (SA) gewrig en die glenohumerale (GH) gewrig (Hsu, *et al.*, 2009:1; Mottram, 1997:123). Die skapulotorakale gewrig is 'n fisiologiese gewrig tussen die anterior aspek van die skapula en posterolaterale aspek van die toraks. Dit is nie 'n ware gewrig nie,

maar 'n atipiese gewrig (sonder ligamente), en artikuleer met die distale punt van die klavikel (Mottram, 1997:123).



Figuur 3: Die skouer kompleks (www.shoulderdoc.co.uk).

Die skouer kompleks benodig mobiliteit en stabiliteit sodat die spiere van die GH gewrig 'n stabiele basis het om van te beweeg (Mottram, 1997:123). Die skapula dra by tot die stabiliteit en mobiliteit van die SK- en GH gewrig. Die skapula verrig diè rol deur as basis te dien vir spieraanhegtings, en deur korrekte oriëntasie optimaliseer dit die lengte-spanning verhouding van die spiere geassosieerd met die SK gewrig wat benodig word in oorhoofse aktiwiteite soos in tennis (Hsu, *et al.*, 2009:1; Van der Helm, 1994:527).

Spierkragte rondom die glenohumerale gewrig veroorsaak netto-momente, wat die eksterne -, gravitasie – en uitvoeringskragte uitbalanseer. Momente en kragte word na die romp oorgedra deur die bene van die skouergordel asook die spiere wat oor die glenohumerale gewrig werk. Die verbinding tussen die skapula en die toraks, word genoem die skapulotorakale gly-vlak, wat die skouer meganisme in 'n geslote ketting verander (Van der Helm, 1994:527)

Oorhoofse aktiwiteite vereis dat daar 'n stabiele skapula moet wees, asook gekoördineerde beweging tussen die skapula en die humerus om herhalende

armbewegings uit te voer met krag en spoed. Daar is studies wat dui dat skapulêre disfunksie lei tot mikrotrauma en kroniese pyn in skouers (Hsu, *et al.*, 2009:1). Die gekoördineerde skapulêre bewegings word bereik deur die neuromuskulêre beheer van die spiere wat aan die skapula vasheg, soos die infraspinatus, supraspinatus, boonste trapezius, middel trapezius, laer trapezius, latisimus dorsi en serratus anterior spiere.

Van al die spiere is die trapezius en serratus anterior die belangrikste aangesien dit die kragpaar vorm wat die opwaartse rotasie- en posterior kanteling beheer. Die skapula en klavikel word verbind met die toraks deur ses spiere, die grootste hiervan is die serratus anterior spier wat sy oorsprong het aan die anterior kant van die toraks, en inplant aan die mediale grens van die skapula. Die boonste trapezius spier, wat sy oorsprong vanaf die werwelkolom het, plant in op die spina van die skapula en die klavikel (Van der Helm, 1994:529). Ingeperkte funksie van die trapezius en serratus anterior spiere beïnvloed dus die skapulêre beweging deurdat die skapula nie voldoende opwaartse rotasie en posterior kanteling bereik nie en veroorsaak daardeur swak skouer funksie met kroniese beknelling probleme (Hsu, *et al.*, 2009:1; Cools, Witvrouw, Declercq, Danneels & Cambier, 2003:543; Kibler, McMullen & Uhl, 2001:532).

Die komponente van die skapulêre beweging is belangrik aangesien dit die opening van die subakromiale spasie vergroot wat beknelling van die subakromiale weefsel verhoed (Hsu, *et al.*, 2009:2). Spierwanbalanse kan lei tot oorkompensasie soos skapula elevasie. Dië verhoogde aktiwiteit van die boonste trapezius spier kan dan lei tot hipertrofie en `n konstante oorlading, wat dan weer kan lei tot verminderde opwaartse rotasie van die skapula en elevasie van die klavikel, en gevolglik lei tot die komplikasie van skouer beknelling van die rotatorkraag (Cools, Witvrouw, Danneels & Cambier, 2002:155).

Die rotatorkraag se funksie word beïnvloed deur die oriëntasie van die glenoiëd. Die skapula roteer die akromion opwaarts om volle abduksie van die GH gewrig toe te laat sonder beknelling, wat belangrik is in oorhoofse sporte soos tennis (Kamkar, Irrang & Whitney, 1993:212). Die vier spiere wat die rotatorkraag vorm, plant in die vorm van `n halfmaan in aan die labrum van die GH gewrig. Die subskapularis spier

is anterior, supraspinatus spier is superior, infraspinatus en teres minor spiere is inferior en posterior. Diè spiere se hoof funksie is om die gewrig te stabiliseer in enige posisie (Van der Helm, 1994:529).

Die skouer kompleks spiere bestaan uit drie dinamiese spiergroepe: 1. die boonste, middel en laer trapezius, rhomboïede, serratus anterior, pektoralis minor en levator skapula spiere wat vir die opwaartse/afwaartse rotasie van die skapula verantwoordelik is; 2. die ekstrinsieke groep naamlik die anterior, middel en posterior deltoïede, biceps en triceps spiere, wat verantwoordelik is vir beweging van die humeruskop (mobiliseerders); en 3. die intrinsieke groep, naamlik die rotatorkraag van die GH gewrig, subskapularis, infraspinatus, teres minor en supraspinatus spiere, wat die dinamiese stabiliseerders vorm van die GH gewrig (Brukner & Khan, 2012:343).

Hoofsaaklik voer die supraspinatus spier, en in 'n mindere mate die infraspinatus, teres minor en subskapularis spiere, 'n teenaksie uit teen die aksie van die deltoïede (elevasie van die humeruskop) om te verhoed dat die humeruskop superior beweeg tydens elevasie van die arm (Brukner & Khan, 2012:343). Ko-kontraksies van hierdie spiergroepe, vorm kragpare wat verder die stabiliteit en funksie van die skapulotorakale artikulasie verhoog (Brukner & Khan, 2012:344).

Die stabiliteit van die skouer word verder verhoog deur die statiese stabiliseerders, dit is die anterior en posterior dele van die inferior glenohumerale ligament, en die glenoïëdlabrum (Brukner & Khan, 2012:342). Dié ligamente heg vas aan die labrum wat weer op sy beurt vasheg aan die glenoïëdfossa. Die anterior deel van die inferior glenohumerale ligament verhoed anterior translasing van die humeruskop in die glenoïëdfossa, en die posterior deel verhoed posterior translasing van die humeruskop in die glenoïëdfossa (Brukner & Khan, 2012:342). Die labrum is 'n ring van fibreuse weefsel wat die grootte en diepte van die glenoïëdfossa vergroot wat bydrae tot verhoogde kongruensie, stabiliteit en dus skapulêre beheer en proprioepsie van die GH gewrig (Brukner & Khan, 2012:342). Intaktheid en normale funksionering van die statiese stabiliseerders is dus ook van fundamentele belang vir normale biomeganika van die skouer kompleks.

2.2.1. Biomeganika van die skouerkompleks

Die trapezius (boonste, middel en laer), serratus anterior, levator skapula, rhomboïede en pektoralis minor spiere is verantwoordelik vir skapulêre beheer (Van der Helm, 1994:527). Die skapula en humerus beweeg in koördinasie gedurende glenohumerale beweging. Dit staan bekend as die skapulohumerale ritme (Brukner & Khan, 2012:343-344). Die bewegings van die skapula tydens hierdie ritme sluit in opwaartse of laterale rotasie, afwaartse of mediale rotasie, elevasie, depressie, protraksie en retraksie. Dié bewegings vind plaas in die skapulêre vlak (Mottram, 1997:125).

Die trapezius (boonste, middel en laer) en serratus anterior spiere word beskou as die belangrikste stabiliserende spiere van die skapula. Die boonste vesels van trapezius is verantwoordelik vir elevasie van die skapula. Die boonste en middel trapezius spiere eleveer die laterale einde van die klavikel en roteer dit na posterior met gevolglike opwaartse rotasie van die skapula (Brukner & Khan, 2012:344; Van der Helm, 1994:529). Die laer trapezius spier roteer die die skapula opwaarts en verhoed laterale verplasing van die skapula, wat veroorsaak word deur die aksie van serratus anterior spier. Die serratus anterior spier se hoof funksie is protraksie van die skapula (Brukner & Khan, 2012:344; Van der Helm, 1994:529).

Serratus anterior spier trek die skapula lateraal om die borskas terwyl die beweging gekontroleer word deur die laer trapezius spier. In elevasie werk dié kragpaar saam om die afwaartse rotasiekrag van die deltoïd spier op die skapula teen te werk. Die gevolg is dat die skapula in 'n opwaartse rotasie geposisioneer bly wat die kans op beknelling verminder en optimale glenohumerale kongruensie bevorder (Kibler, *et al.*, 2001:533).

Die trapezius (boonste en laer) en serratus anterior spiere werk dus as 'n kragpaar saam om opwaartse rotasie van die skapula te laat plaasvind (Brukner & Khan, 2012:343, Kamkar, *et al.*, 1993:215) en is ook verantwoordelik vir horisontale en vertikale stabilisering van die skapula (Burkhart, Morgan & Kibler, 2003:650; Kibler, 2003:839; Kamkar, *et al.*, 1993:215). Dit is dan ook dié twee spiere wat maklik beïnvloed word deur gebrek aan krag en spieraktivering, of geïnhibeerde aktivering

van die skapulêre stabiliseerders wat die hele ritme en koördinasie van beweging kan versteur (Burkhart, *et al.*, 2003:650; Kibler, 2003: 839; Kamkar, *et al.*, 1993:215).

Die verhouding van skapula tot humerale beweging is 1:2 tydens elevasie van die GH gewrig (Mottram, 1997:125). Gedurende die eerste 60° van fleksie van die GH gewrig en 30° GH gewrig abduksie, soek die skapula 'n stabiele posisie, en die meeste beweging vind plaas by die GH gewrig. Skapulêre stabiliteit is dus 'n vereiste voor enige beweging kan plaasvind (Mottram, 1997:125). Skapulêre beweging verhoog dan tot en met die laaste omvang van fleksie en abduksie. Die meeste skapula beweging vind plaas tussen 80°-140° van GH abduksie (Mottram, 1997:125). Gedurende hierdie beweging is dit noodsaaklik dat die humeruskop in die glenoïedfossa gestabiliseer bly om optimale mobiliteit van die humerus toe te laat (Mottram, 1997:125). Die dinamiese beheer van die skapula verbeter die posisie van die glenoïedfossa om sodoende mobiliteit en stabiliteit by die GH gewrig te verbeter (Mottram, 1997:125).

Die GH gewrig se dinamiese stabiliseerders bestaan uit die supraspinatus en deltoïed (superior), subskapularis (anterior), infraspinatus en teres minor (posterior) spiere (Brukner & Khan, 2012:342-343). In die frontale vlak vorm supraspinatus en deltoïed (superior) en infraspinatus spiere (inferior) 'n kragpaar. Die infraspinatus en teres minor spiere moet die superior translasie krag van deltoïed en supraspinatus spiere op die GH gewrig teenwerk. In die transverse vlak vorm subskapularis, infraspinatus en teres minor spiere 'n kragpaar. Saam vorm die spiere 'n kompressiekrag wat die stabiliteit van die GH gewrig verhoog (Brukner & Khan, 2012:343). Die kompressiekrag is maksimum by 90° GH gewrig abduksie as gevolg van die optimale lengte-spanning verhouding van die dinamiese stabiliseerders (Brukner & Khan, 2012: 342-343, Kibler, *et al.*, 2001:533)

Gedurende aktiewe abduksie in die skapulêre vlak bly die humeruskop gesentreerd in die glenoïedfossa deur die hele beweging (Graichen, Stammberger, Bonel, *et al.*, 2000:610). Om dié rede is balans van die rotatorkraag spiere nodig om oormatige superior en anterior translasie van die humeruskop te voorkom (Sharkey & Marder, 1995:271). Dinamiese beheer van die skapula is essensieël vir optimale lengte-spanning verhoudings van die rotatorkraag spiere en is dus noodsaaklik vir

funksionele stabiliteit van die GH gewrig (Kamkar, *et al.*, 1993:216). Indien die beheer nie optimaal is nie, kan dit lei tot labrum beserings, rotatorkraag beserings (Brukner & Khan, 2012:357), beknelling in die subakromiale en korakoakromiale boog van die GH gewrig (Kamkar, *et al.*, 1993:217), asook oorgebruiksbeserings (Johnson & McHugh, 2006:696), veral in sportsoorte soos tennis wat herhaaldelike bewegings en beheer in volle elevasie vereis.

2.3. Die tennisafslaan

Die tennisafslaan het oor die laaste dekade baie verander ten opsigte van raketegnologie, generasie van spierkrag en balspoed (Abrams, Sheets, Andriacchi & Saffran, 2011:378). Die tennisafslaan is die beginpunt van elke punt wat in 'n tenniswedstryd gespeel word. Groter fokus word om dié rede op die balspoed, beheer en die omwenteling (spin) van die tennisbal geplaas (Tanabe & Ito, 2007:418). Die spoed van die tennisbal na impak hang af van die spoed van die tennisraket tydens impak (Tanabe & Ito, 2007:418).

'n Studie deur Kibler en kollegas (2007:747), het die presiese spiere wat geaktiveer en gekondisioneer moet word in 'n kondisioneringsprogram, asook in 'n rehabilitasieprogram, vir optimale afslane ondersoek. Die studie het egter net manlike tennisspelers ingesluit. Daar moet egter in ag geneem word dat daar 'n ander patroon van spieraktivering kan wees in vroulike tennisspelers, soos gesien in 'n studie wat die patrone van aktivering van spiere in die onderste ledemate by vroulike atlete teenoor manlike atlete getoets het (DeMont & Lephart, 2004:123). Die studie van Kibler en kollegas (2007) het slegs die normale afslaan aksie bestudeer en nie 'n spesifieke afslaan soos die eerste afslaan wat 'n plat of sny afslaan kan wees, of 'n hoë bonsende afslaan nie. Dit is duidelik uit die studie, dat elke spier, in elke fase van die afslaan, geaktiveer moet word, sodat die tennisafslaan effektief kan plaasvind. Hoe beter elke spier geaktiveer word, hoe meer effektief word die tennisafslaan uitgevoer, en hoe beter is die prestasie van die tennisspeler.

2.3.1. Meganika van die tennisafslaan

Die tennisspeler benodig `n fyn balans tussen skouer mobiliteit en stabiliteit om die funksionele lading van die sporttegniek te absorbeer (Borsa, Laudner & Sauers, 2008:18). Die tennisafslaan beweging plaas hoë lading op die skouer en benodig groot omvang van beweging van die glenohumerale – en skapulotorakale gewrigte. Hierdie meganisme produseer groot rotasie snelheid en kragte op die GH-gewrig (Kibler, *et al.*, 2007:745).

Die tennisafslaan vereis `n gekoördineerde kinetiese ketting. Dit begin by die voete, beweeg op deur die knieë, pelvis, romp, skapula en skouer en eindig by die hand (Borsa, *et al.*, 2008:30). By die skouer word die ketting gevorm deur die glenohumerale gewrig, die skapulotorakale gewrig, die akromioklavikulêre gewrig en die sternoklavikulêre gewrig (Borsa, *et al.*, 2008:19).

Die tennisafslaan is `n kragtige aksie wat eksplosiewe spierkrag en versnelling vanuit die skouer (glenohumerale gewrig, die skapulotorakale gewrig, die akromioklavikulêre gewrig en die sternoklavikulêre gewrig) moet genereer, en herhaaldelik uitgevoer moet word in `n wedstryd (Tanabe & Ito, 2007:418). Dit plaas die intra- en periartikulêre strukture van die skouergewrig (glenohumerale gewrig, die skapulotorakale gewrig, die akromioklavikulêre gewrig en die sternoklavikulêre gewrig) onder groot lading. Indien die spiere van die glenohumerale gewrig en die skapulotorakale gewrig nie optimaal funksioneer nie, kan beserings soos beknelling, labrum- en rotatorkraag beserings (Brukner & Khan, 2012:344-345) uit die tennisafslaan voortspruit (Reid, Elliott & Alderson, 2007:888). Dit is belangrik om kennis te hê van die intensiteit van spieraktiverings tydens die tennisafslaan, om sodoende prestasie, besering en rehabilitasie beter te verstaan (Kibler, *et al.*, 2007:745).

Die tennisafslaan word in vier fases ingedeel: die voorbereidingsfase, opwenfase, versnellingsfase en deurswaafase (Figuur 4), (Kibler, *et al.*, 2007:747). Die voorbereidingsfase begin met die beginposisie en eindig waar die bal die nie-dominante hand verlaat met die opgooi van die bal vir die afslaan. Die tweede fase, die opwenfase, is vanaf wanneer die bal die nie-dominante hand verlaat vir die

opgooi van die afslaan tot waar daar maksimale eksterne rotasie is van die dominante skouer. Die infraspinatus en supraspinatus spiere van die dominante arm werk slegs saam in die tweede fase om die potensiële energie in die skouer, elmboog en rug teen te werk (Escamilla & Andrews, 2009:583).

Die derde fase, nl. die versnellingsfase, is van maksimale eksterne rotasie van die dominante arm tot wanneer die bal geslaan word met die raket. Dië fase plaas die meeste stremming op die skouer (glenohumerale gewrig, die skapulotorakale gewrig, die akromionklavikulêre gewrig en die sternoklavikulêre gewrig) omdat gestoorde potensiële energie in die skouer, elmboog en rug, omgeskakel word in kinetiese energie (Kibler, *et al.*, 2007:748).

Die vierde fase, die deurswaai fase, is net na balkontak met die raket, en eindig met die deurswaai van die afslaan. Die infraspinatus spier, teres minor spier en die biceps spier is in hierdie fase onder die meeste stremming, omdat die spiere en hul tendons, interne rotasie energie van die deurswaai fase moet vertraag deur middel van eksentriese beheer (Kibler, *et al.*, 2007:747).



Figuur 4: Die vier fases van die tennisafslaan (Kibler, *et al.*, 2007:746; www.optimumtennis.net).

Gedurende elke fase van die tennisafslaan, is daar 'n sekere patroon van spieraktivering van die skapulohumerale aksie (Kibler, *et al.*, 2007:746). Die patroon

begin, in die opwenfase, met die aktivering van die kragpare, naamlik die boonste trapezius spier en serratus anterior spier, om die skapula se beweging te inisieër en te stabiliseer. Die eerste spier in die fase om te aktiveer is die serratus anterior spier, en dan die boonste trapezius spier binne 50 ms, wat saam die kragpaar vorm vir die inisiële stabilisasie van die skapula en akromion elevasie. Die funksionele gevolg van diè kragpaar is akromiale elevasie en posisionering van die skapula in eksterne rotasie en posterior tilt in verhouding met die bewegende humerus. Die laer trapezius spier aktiveer eers later om skapulêre stabilisasie en akromiale elevasie te voltooi. Konsentriese laer trapezius spier-aktivering is nodig om `n stabiele platform te gee vir die rotatorkraag aktivering. Wanneer die skapula ongeveer 45° - 60° geroteer het in die laat opwenfase, hou die laer trapezius spier aan om die akromion te eleveer en beheer dit interne rotasie wanneer die humerus in abduksie in beweeg, wat weer rotatorkraag beknelling voorkom. Die anterior deltoiëd spier aktiveer ook vroeg in die opwenfase vir eksentriese beheer van die humerus wanneer dit in horisontale abduksie in beweeg en ekstern roteer vir die posisionering van die arm (Kibler, *et al.*, 2007:747). Dit stoor hierdeur elastiese energie en fasiliteer pliometriese krag-generasie vir die versnellingsfase. Die supraspinatus spier aktiveer en werk as `n kragpaar saam met die deltoiëd spier vir eksentriese beheer om die humeruskop te beheer en beheer eksterne rotasie nadat die skapula gestabiliseer is. Die teres minor spier aktiveer vir `n baie kort periode eksentriese beheer wanneer die humerus in eksterne rotasie ingaan voor die versnellingsfase.

Tydens die versnellingsfase hou al bogenoemde spiere naamlik, die boonste trapezius, laer trapezius, serratus anterior, anterior deltoiëd en supraspinatus aan met hul aktivering. Tydens die deurswaafase hou al die spiere soos genoem steeds aan met aktivering, maar infraspinatus spier word ook nou geaktiveer vir eksentriese beheer om die humeruskop te beheer tydens die vertraging van die glenohumerale gewrig. Die anterior deltoiëd, boonste trapezius, laer trapezius en serratus anterior spiere begin dan deaktiveer om eksentriese beheer van die humerus te verseker (Escamilla & Andrews, 2009:583; Kibler, *et al.*, 2007:747).

Infraspinatus spier word geaktiveer in die opwenfase asook in die deurswaafase (Escamilla & Andrews, 2009:583), maar word as `n onbelangrike spier (Kibler, *et al.*,

2007:747) in die tennisafslaan beskou. Die volgende patroon, in die mid- en laat opwenfase, is die aktivering van die rotatorkraag-spiere (teres minor, posterior deltoïed en supraspinatus) vir die stabilisering van die humeruskop. Die aktivering van die laer trapezius spier vind ook hier plaas, en sluit die skapulêre stabilisering af. Die aktiveringspatroon is van proksimaal na distaal, wat beteken dat die skapulêre stabiliseerders eerste geaktiveer word, voor die arm mobiliseerders en die rotatorkraag-spiere (Kibler, *et al.*, 2007:747) om effektiewe oordrag van krag en energie te verseker.

Dit beklemtoon dus weer die belang van die laer trapezius en serratus anterior spiere as basis vir optimale beweging vir die tennisafslaan. Die skapula speel verskeie rolle in die fases van die tennisafslaan. Eerstens moet die glenoïedfossa geposisioneer en gestabiliseer wees in die drie-dimensionele vlak om as 'n kongruente potjie te werk vir die humeruskop wanneer dit roteer by 'n hoë spoed soos vereis in die afslaan. Tweedens moet die skapula protraksie en retraksie uitvoer al om die torakswand wanneer die arm van die opwenfase deur die versnellingsfase tot in die deurswaafase beweeg. Die skapula moet in verwantskap met die bewegende humerus beweeg om 'n veilige zone van die glenohumerale hoek te behou en 'n optimale hoek vir glenohumerale beweging te verseker. Derdens is die skapula 'n stabiele basis vir die oorsprong van die ekstrinsieke en intrinsieke spiere wat arm beweging beheer en glenohumerale kompressie behou (Burkhart, *et al.*, 2003:650)

Die tennisafslaan, wat 'n oorhoofse beweging is, en wat herhaaldelik uitgevoer word gedurende oefening en wedstryde, het dus die potensiaal om muskuloskeletale beserings te veroorsaak (Abrams, *et al.*, 2011:379). Tydens die afslaan is die skouer en elmboog baie vatbaar vir besering (Safran, Hutchinson, Moss & Albrandt, 1999). Daar is ook 'n draaimoment en kragte wat inwerk op die skouer en romp om 'n effektiewe en kragtige afslaan uit te voer (Elliott, Fleisig, Nicholls & Escamilla, 2003:77). Die opwenfase, asook die vroeë versnellingsfase van die afslaan het die grootste risiko om beserings te veroorsaak aangesien dit die hoogste interne kragte genereer (Abrams, *et al.*, 2011:381). Die redes hiervoor is omdat die speler vanuit 'n stilstaande posisie 'n volgorde van gekoördineerde bewegings uitvoer, vanaf sy

onderste ledemate, pelvis, romp en boonste ledemate, in net meer as een sekonde om die bal teen 'n spoed van 160 km/h te slaan (Abrams, *et al.*, 2011:379).

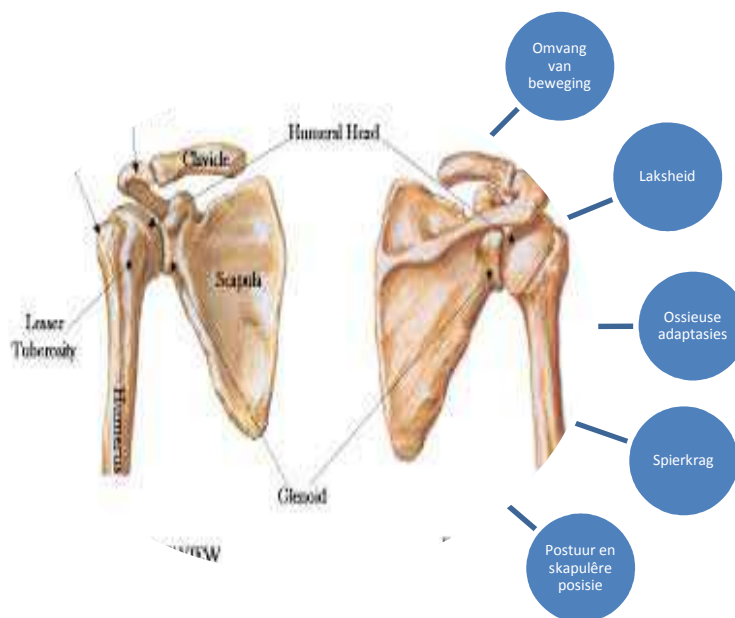
2.3.2. Fisiese eienskappe van die oorhoofse aktiwiteite skouer

In 'n studie deur Wilk, Obma, Simpson, Cain, Dugas & Andrews (2009:38), het die navorsers sekere fisiese eienskappe van die skouer tydens die gooi aksie geïdentifiseer wat ooreenstem met die eienskappe van die skouer in tennisspelers (Figuur 5). Die eerste eienskap wat geïdentifiseer is, is omvang van beweging. Die meeste atlete wat 'n gooi aksie moet uitvoer het 'n oënskynlike verskil in omvang van beweging in vergelyking met persone wat dit nie doen nie. Die skouer eksterne rotasie is baie meer en die interne rotasie is beperk wanneer die omvang gemeet word by 90° GH abduksie. Dié verlies van interne rotasie word beskryf as die glenohumerale interne rotasie verskil (GIRD).

Die tweede fisiese eienskap van die atleet wat 'n gooi aksie uitvoer, is laksheid van die skouer. Die meeste atlete toon 'n duidelike laksheid van die glenohumerale gewrig, wat oormatige omvang van beweging toelaat. Dié hipermobiliteit van die atleet se skouer word die "gooier laksheid" genoem. Die derde eienskap in die atleet se skouer is ossieuse adaptasies. Op die glenohumerale gewrig kom retroversie voor asook op die glenoïedfossa, in vergelyking met die nie-atleet se glenohumerale gewrig wat nie 'n gooi aksie uitvoer nie (Wilk, *et al.*, 2009:40).

Die vierde eienskap wat deur die navorsers genoem word, is spierkrag. Glenohumerale interne rotasie van die atleet se skouer blyk sterker te wees as die atleet wat nie 'n gooi aksie uitvoer nie. Eksterne rotasie vertoon swakker as die atleet wat nie 'n gooi aksie uitvoer nie. Glenohumerale adduksie in die atleet wat gooi se skouer is sterker, en dus is abduksie sterker in die atleet wat nie gooi nie. 'n Goeie balans tussen die agonis en antagonis is nodig om dinamiese stabiliteit te bied by die glenohumerale gewrig. Vir dié goeie balans, moet die glenohumerale gewrig se eksterne rotasie ten minste 65% van die sterkte van die interne roteerders wees (Wilk, *et al.*, 2009:40).

Die laaste en vyfde eienskap van die skouer van die atleet wat 'n gooi aksie uitvoer is postuur en skapulêre posisie. Dit is baie belangrik vir die skapula om as 'n eenheid te funksioneer met die bolyf in dié atlete. Om doeltreffend te funksioneer, moet die skapula in die gewenste posisie wees om beweging van die humerus te assisteer. Soms het 'n atleet wat 'n gooi aksie uitvoer verandering in postuur wat dan verandering in die skapula se posisie het en dan nie doeltreffend die humerus kan assisteer in die beweging van die GH-gewrig nie (Wilk, *et al.*, 2009:40). Dit is dus duidelik dat spieraktivering en korrekte volgorde van aktivering en beweging 'n baie belangrike rol speel om effektiewe krag te genereer tydens enige oorhoofse aktiwiteit (Wilk, *et al.*, 2009:40).



Figuur 5: Die fisiese eienskappe van die atleet wat 'n gooi aksie uitvoer se skouer (Wilk, *et al.*, 2009:40; www.shoulderdoc.com).

2.4. Kinesiologie Pleister

Die spiere wat geaktiveer word tydens 'n tennisafslaan word deur Kibler, *et al.* (2007:746) uitgelig. Dit is duidelik uit die studie, dat elke spier, in elke fase van die afslaan, geaktiveer moet word, sodat die tennisafslaan effektief kan plaasvind. Hoe beter elke spier geaktiveer word, hoe meer effektief word die tennisafslaan uitgevoer, en hoe beter is die prestasie van die tennisspeler.

Daar is egter min studies wat die effek van pleister op die spieraktiwiteit van die skapulêre spiere demonstreer (Cools, *et al.*, 2002:154).

Navorsing is wel al gedoen oor die taktiele stimulasie uitgeoefen deur Kinesiologie Pleister. Kinesiologie Pleister verbeter spiertonus deur die werwing van spierspoele deur die sensorimotoriese sisteem (Ridding, Brouwer & Miles, 2000:142; Simoneau, Degner & Krampner, 1997:137). Die rigting waarin Kinesiologie Pleister aangewend word, bepaal die invloed op die spiertonus as gevolg van die elastiese voorkoms van die pleister in sy lengte (Kinesio Taping Association: Work Book 1, 2005:4). Aanwending van die Kinesiologie Pleister van die proksimale inplanting na die distale inplanting het 'n ondersteunende effek van die megano-reseptore in die vel wat dan deur 'n refleks-reaksie, verandering in die spiertonus meebring (Aktas, *et al.*, 2011:154) en dan verbeterde spierkontraksie, asook verhoogde spierkrag tot gevolg het. Aanwending van die Kinesiologie Pleister van die distale inplanting na die proksimale inplanting dra weer by tot die vermindering van die spiertonus deur dieselfde megano-reseptor meganisme (Aktas, *et al.*, 2011:154; Vithoulka, *et al.*, 2010:5; Kinesio Taping Association¹, 2005:4). Hierdie verandering in spiertonus kan dus ook in die fassia verandering meebring as gevolg van die aaneenlopendheid van die miofassiale sisteem (Gusello, *et al.*, 2013:2; Aktas & Baltaci, 2011:154; Vithoulka, *et al.*, 2010:6; Slupik, Dwornik, Bialoszewski & Zych, 2007:649).

Fassia is bindweefsel wat elke spier omring en dit anatomies en funksioneel verbind met elke ander spier, weefsel, asook organe van die menslike liggaam (Gusello, *et al.*, 2013:2). Die fassia is in direkte kontak met muskulêre bindweefsel strukture soos die epi-, peri – en endomesium, wat 'n belangrike rol speel in die neuromuskulêre spoele en Golgi organe, wat spiertonus met rus aanpas (Gusello, *et al.*, 2013:2). Fassia het ook 'n passiewe rol deur meganiese spanning te versprei wat deur spieraktiwiteit en eksterne faktore gegenereer word. Dit het dus 'n belangrike rol deurdat dit 'n krag uitoefen in die beheer van beweging en postuur (Vithoulka, *et al.*, 2010:6). Daar is sommige bewyse wat aandui dat fassia dalk aktief kan saamtrek soos 'n spier en ook 'n invloed kan uitoefen op die muskuloskeletale dinamika (Vithoulka, *et al.*, 2010:6). Die effek van Kinesiologie Pleister en fassia

word aanvaar as die belangrikste meganisme waarom Kinesiologie Pleister werk (Gusello, *et al.*, 2013:2).

’n Reaksie op die fassia vind plaas deur biomeganiese of proprioseptiewe meganismes. Die aanwending van Kinesiologie Pleister ondersteun hierdie meganisme deurdat die liggaam vrylik kan beweeg sonder inperking. Volgens die nuutste navorsing speel Kinesiologie Pleister dan ’n belangrike aktiewe funksie in die muskuloskeletale sisteem deur die biomeganiese of proprioseptiewe meganismes as gevolg van die teenwoordigheid van kontraktiewe intrafassiale selle (Aktas & Baltaci, 2011:154; Halseth, *et al.*, 2004:2; Schliep, Klingler, Lehmann-Horn, 2005:51). Aangesien die fassiale sisteem wyd verspreid is, kan die aanwending van Kinesiologie Pleister dus ’n klinies beduidende effek hê op ’n area weg van sy aanwending (Gusello, *et al.*, 2013:2).

2.4.1. Navorsing tans beskikbaar oor die aanwending van pleister

Die aanwending van pleister word deur sportpersone gebruik vir beide rehabilitasie- en voorkoming van beserings. Die redenasie ter ondersteuning vir die gebruik van pleister is om die gewrig te beskerm en hulp te verleen terwyl ’n funksionele beweging uitgevoer word (Cools, *et al.*, 2002:154).

Die noue band tussen die skapula en skouer funksie lei tot die belangrikheid van skapulêre beheer tydens sportaktiwiteite (Mottram, 1997:127). Een van die metodes wat die skapula beheer fasiliteer is die aanwending van pleister (Mottram, 1997:128). Al is die onderliggende meganismes van die aanwending van pleister nog nie duidelik nie, is daar studies wat dui dat die aanwending van pleister op die vel konstante proprioseptiewe terugvoer gee en belyning korrigeer tydens dinamiese bewegings (Konishi, 2013:48).

Navorsers het ook gedemonstreer dat die aanwending van pleister effektief posturale belyning bevorder, skoueromvang verbeter en pyn verminder van die skouer – en patellofemorale gewrigte (Lewis, 2012:262; Hsu, *et al.* 2009:2). Daar is egter nog min aangedui in studies oor die effek van kinesiologie pleister op die skapulêre bewegings en prestasie (Hsu, *et al.*, 2009:2). Die McConnel-pleister

metode wat vir skouer-beknelling sindroom aanbeveel word, is 'n rigiede pleister wat skuins oor die boonste trapezius spier aangewend word, en parallel met die laer trapezius spier. Die aanwending het pyn verminder en die skoueromvang verbeter, maar het geen verskil gewys in die EMG-aktiwiteit van dié twee spiere nie (Cools, *et al.* 2002:160). Cools, *et al.* (2002:160) het bevind dat die aanwending van rigiede pleister op die trapezius – en serratus anterior spiere geen verandering in die spieraktiwiteit meegebring het nie, soos gemeet deur 'n EMG-masjien. Cools, *et al.* (2002:160) dui verder aan dat pleister moontlik ander parameters van neuromuskulêre beheer beïnvloed, soos reaksietyd, wat geïnterpreteer kan word as die proprioseptiewe effek van pleister.

'n Studie deur Ackermann, Adams & Marshall (2002:197) het getoon dat rigiede pleister op viool spelers se boonste trapezius spier, 'n negatiewe effek op die strykkaksie van vioolspelers gehad het. Die vioolspelers het die effek verduidelik aan die hand van dat die rigiede pleister en korreksie pleister metode inperking van beweging veroorsaak asook vel-irritasie, en dit was dus nadelig vir fyn motoriese beheer en beheer van die boonste ledemate. Kinesiologie Pleister veroorsaak min tot geen inperking van beweging nie terwyl dit tog ondersteuning en proprioseptiewe terugvoer verskaf (Zajt-Kwaitkowska, Rajkowska-Labon, Skrobot, Bakula & Szamotulska, 2007:190), wat die beter keuse sal wees in oorhoofse aktiwiteite soos tennis.

Thelen, Dauber & Stoneman (2008:389) het in hul studie bewys dat Kinesiologie Pleister 'n onmiddellike effek op die skoueromvang het in deelnemers met skouerpyn en dus pynlose skoueromvang verbeter. Die effek het egter nie vir langer as ses dae aangehou nie, wat ooreenstem met die effek van Kinesiologie Pleister wat effektief is vir drie tot vier dae. Die aanwending van pleister, rigiede pleister of elastiese pleister soos kinesiologie pleister, word alom gebruik tesame met oefenprogramme in die rehabilitasie van skouer onstabiliteit en sekondêre subakromiale of interne beknelling. Daar is egter min studies wat die effek van pleister op die spieraktiwiteit van die skapulêre spiere demonstreer (Cools, *et al.*, 2002:154).

’n Meta-analise studie deur Williams, *et al.* (2012:153) het die effektiwiteit van Kinesiologie Pleister in die behandeling en voorkoming van sportbeserings ondersoek. Die navorsers het vier uitkomstebepalings: krag, pyn, omvang van beweging, proprioëpsie en spieraktiwiteit. Die navorsers het tot die gevolgtrekking gekom dat 1. Kinesiologie Pleister ’n klein voordelige effek op krag en aktiewe omvang van beweging uitoefen in ’n beseerde area, maar verdere verduideliking is nodig, 2. daar geen bewyse is dat Kinesiologie Pleister ’n verbetering in muskuloskeletale kondisies soos pyn, enkel-proprioëpsie en spieraktiwiteit uitoefen nie, 3. verdere navorsing moet fokus op die effektiwiteit van Kinesiologie Pleister in die behandeling van beserings in sportkodes, 4. toepaslike trekking van deelnemers en veldwerkers, asook die gebruik van ’n kontrole-groep, word benodig om sodoende metodologiese kwaliteit te verseker.

Die volgende afdeling gee kortliks ’n opsomming van die literatuur wat beskikbaar is oor die aanwending van Kinesiologie Pleister.

2.4.2. Opsomming van literatuur oor pleister

Tabel 1: Opsomming van navorsing oor Kinesiologie Pleister.

Studie	Tipe studie	Studie doel	Bevinding
Cools, Witvrou, Danneels & Cambier (2002)	Beskrywende statistiese analise studie	Effek van pleister (rigied) op die spieraktiwiteit van die skapulêre rotators.	Geen verandering in EMG aktiwiteit van die spiere nie.
Mottram (1997)	Nie genoem (Beskrywende studie)	Dinamiese stabiliteit van die skapula.	Die aanwending van pleister is ’n goeie tegniek om proprioëptiewe terugvoer te gee in die skapula.

Konishi, (2013)	Gerandomiseerde oorkruis studie	Effek van die taktiele stimulasie deur Kinesiologie Pleister op spierswakheid en afferente terugvoer.	Kinesiologie Pleister verminder spierswakheid en verhoog EMG-lesings.
Lewis, (2012)	Beskrywende studie	Alternatiewe metodes vir skouer evaluering.	Pleister-metode help met behandeling van skapulêre en skouer probleme.
Hsu, <i>et al.</i> , (2009)	Oorkruis gevalle studie	Die effek van elastiese pleister op beweging, spieraktiwiteit en spiersterkte van die skapulêre omgewing in bofbalspelers met skouer beknelling.	Elastiese pleister toon positiewe verandering in skapulêre beweging en spier-prestasie.
Ackermann, <i>et al.</i> , (2002)	Gevalskontrole studie	Die effek van rigiede pleister op die boonste trapezius spier in vioolspelers.	Rigiede pleister op viool spelers se boonste trapezius, het 'n negatiewe effek op die viool uitvoering gehad het.
Thelen, <i>et al.</i> , (2008)	Prospektiewe gerandomiseerde, dubbel blinde gevalle studie	Kort-termyn kliniese effek van Kinesiologie Pleister.	Kinesiologie Pleister toon effek in onmiddellike verligting van pyn.
Aktas & Baltaci (2011)	Prospektiewe kriteria-gebaseerde kontrole studie	Om te bepaal of 'n kniestut of Kinesiologie Pleister, of beide, meer effektief is vir spiersterkte en funksionele	Kinesiologie Pleister alleen was meer effektief vir spiersterkte en funksionele prestasie.

		prestasie.	
Williams, <i>et al.</i> , (2012)	Beskrywende studie (“Review study”)	Kinesiologie Pleister in die behandeling en voorkoming van sportbeserings: Meta-analise	Kinesiologie Pleister kan voordelig wees en gebruik word deur praktisyns.
Kaya, <i>et al.</i> , (2011)	Vergelykende gevalle studie	Vergelyk die effektiwiteit van Kinesiologie Pleister en fisioterapie modaliteite in pasiënte met skouer- beknelling sindroom.	Kinesiologie Pleister was meer effektief wanneer onmiddellike effek gesoek is.
Vithoulka, <i>et al.</i> , (2010)	Vergelykende gevalle studie	Die effek van Kinesiologie Pleister op quadricep spier spiersterkte en maksimum konsentriese en eksentriese isokinetiese oefen metode in gesonde nie-atletiese vrouens.	Kinesiologie Pleister verhoog die eksentriese krag van die quadricep spier..
Yoshida & Kahanov (2007)	Vergelykende gevalle studie	Die Effek van Kinesiologie Pleister op romp fleksie, ekstensie en laterale fleksie.	Kinesiologie Pleister kan aktiewe romp fleksie omvang van beweging verbeter.
Lumbroso, <i>et al.</i> , (2014)	Eksperimentele herhalende gevalle studie	Die effek van Kinesiologie Pleister op die gastrocnemius en hamstring omvang van beweging en hoogste krag.	Gastrocnemius se hoogste krag het dadelik verbeter tot nog 2 dae later; hamstring krag het

			eers na 2 dae verbeter. RBO en enkel dorsiefleksie het dadelik verbeter.
Halseth, <i>et al.</i> , (2004)	Eksperimentele gevalle studie	Die effek van Kinesiologie Pleister op die proprioepsie van die enkel.	Kinesiologie Pleister verbeter nie die proprioepsie in enkels nie.
Aytar, <i>et al.</i> , (2011)	Vergelykende gevalle-kontrole studie	Die akute effek van Kinesiologie Pleister op pyn, spierkrag, proprioepsie in pasiënte met patellofemorale pyn sindroom (PFPS).	Kinesiologie Pleister verbeter quadricep spiersterkte, asook die statiese en dinamiese stabiliteit. Daar was geen effek op pyn en proprioepsie nie.
Gusella, <i>et al.</i> , (2013)	Gerandomiseerde dubbel blinde gevalle studie	Die effek van Kinesiologie Pleister op die tonus van pektoralis major spier tydens rus.	Kinesiologie Pleister verhoog die tonus van die onderliggende spier.
Djordjevic, <i>et al.</i> , (2012)	Blinde gevalle-kontrole studie	Die effektiwiteit van MWM tegnieke en Kinesiologie Pleister met oefenprogramme in deelnemers met skouerpyn.	MWM saam met Kinesiologie Pleister help met die omvang van beweging in deelnemers met skouerpyn.
Osorio, <i>et al.</i> , (2013)	Oorkuis eksperimentele laboratorium gekontroleerde studie	Die effek van twee terapeutiese patellofemorale pleister tegnieke (McConnel en Kinesiologie Pleister) op spierkrag,	Beide pleister metodes het positiewe uitkomstegetoon.

		uithouvermoë en pyn.	
Mostert-Wentzel, <i>et al.</i> , (2012)	Dubbel-blinde gerandomiseerde gevalskontrole studie	Die kort-termyn effek van Kinesiologie Pleister op die eksplosiewe gluteus maksimus spierkrag in manlike atlete.	Kinesiologie Pleister verbeter die eksplosiewe krag in die gluteus maksimus spier in manlike atlete.

Uit bogenoemde studies wat beskikbaar is, is dit duidelik dat Kinesiologie Pleister proprioseptiewe terugvoer verskaf, spierswakheid verminder, EMG-lesing kan verhoog, onmiddellike pynverligting kan gee, eksentriese krag van die quadriceps spier verhoog, die tonus van spiere kan verhoog, die omvang van beweging van die skouer verhoog en die eksplosiewe krag van die gluteus maksimus spier verhoog. Kontroversie bestaan egter of Kinesiologie Pleister propriosepsie kan verbeter, pyn kan verlig en sportprestasie kan verbeter. Die rede vir die uitvoer van die studie was dat daar nog baie min studies oor Kinesiologie Pleister op tennisspelers uitgevoer is, en nog geen tot op hede op die skouerstabiliseerders van tennisspelers nie.

2.5. Elektromiografie

Elektromiografie of EMG is die meetinstrument om spieraktiwiteit/-aktivering te kwantifiseer/bepaal. EMG-analises help om die tydsberekening en kwantiteit van spieraktivering te meet in 'n gegewe beweging. Daar is 'n aantal studies beskikbaar wat skouer spieraktiwiteit meet in sport wat 'n gooi aksie van die skouer vereis (Escamilla & Andrews, 2009:570).

Wanneer EMG-data geïnterpreteer word, is dit belangrik om te weet dat die EMG-amplitude goed korreleer met die isometriese spierkontraksies.

Die EMG se amplitude korreleer nie goed met spierkrag wanneer spierkontraksies se spoed verander nie, of wanneer moegheid of uitputting intree nie. Spoedverandering en uitputting gebeur beide in sport (Escamilla & Andrews, 2009:570). In die betrokke studie is isometriese spierkontraksies van die boonste

trapezius en serratus anterior spiere uitgevoer, weens hul belangrike rol as basis van skapulêre stabiliteit. Die studie deur Escamilla & Andrews (2009:570) het EMG-lesing geneem gedurende die tennisafslaan wat spoedverandering ondergaan in dié spiere maar weens die leemtes in die tipe studies, kon dit nie vergelyk word met ander studies nie.

’n Studie deur Konishi (2013:48) het bevind dat taktiele stimulasie deur middel van Kinesiologie Pleister, ’n positiewe uitwerking gehad het op die spier se EMG-aktivering, wat spierswakheid kan verminder. Dié resultaat ondersteun die hipotese dat Kinesiologie Pleister taktiele stimulasie veroorsaak wat ’n positiewe uitwerking op EMG-aktivering kan hê.

In hoofstuk 3 word bespreek hoe EMG gebruik is in hierdie studie, saam met ’n radar spoedgeweer, om spierfunksionering en sportprestasie te bepaal tydens ’n tennisafslaan.

Hoofstuk 3

Metodologie

Hoofstuk 3 bespreek die meetinstrumente en – metodes wat gebruik is vir die akkurate aanwending van die Kinesiologie Pleister en die meting van die balspoed en skapulêre stabiliseerders. Die ontwerp van die studie, die steekproef, populasie, die meting, die versekering van die kwaliteit van die studie en etiese oorwegings word bespreek.

3.1. Studie – ontwerp

Die studie was `n kwantitatiewe, analitiese, gevalskontrole studie. `n Voor- en na-studie is gedoen. Die intervensie was die aanwending van die Kinesiologie Pleister in die na-studie. Die steekproef was dus hulle eie kontrolegroep. Laasgenoemde het die voordeel gegee van interne geldigheid, en akkurate gevolgtrekkings kon gemaak word oor die oorsaak – en – effek en verwantskappe sonder dat `n ander groep deelnemers met ander faktore, kon inmeng met die uitkomst van die studie (Leedy & Ormrod, 2010:225). Kwantitatiewe navorsing behels die hoeveelheid of kwantiteit van een of meer veranderlikes wat ondersoek word. `n Kwantitatiewe navorser meet veranderlikes in een of ander manier deur aanvaarbare metingsprosedures (Leedy & Ormrod, 2010:94). Die benadering behels die inligting van hipoteses, literatuur-oorsig, insameling en analise van data (Leedy & Ormrod, 2010:94).

Die ontwerp is soos volg toegepas: die EMG-metings van die deelnemers is eers geneem, en toe is die afslaanspoed gemeet. Dieselfde metings van dieselfde deelnemers is een week later weer geneem met Kinesiologie Pleister. Met ander woorde, dieselfde deelnemers het die intervensie met Kinesiologie Pleister ontvang. Die volledige metingsprosedures word in afdeling 3.3 bespreek.

3.2. Steekproef en populasie

Twee en dertig tennisspelers verbonde aan die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie is gebruik vir die betrokke studie. Die populasie het bestaan uit 32 tennisspelers (20 manlik en 12 vroulik) tussen die ouderdom van 18 tot 25 jaar wat verbonde is aan die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie. As gevolg van die beperkte grootte van die tennispopulasie by die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie, is die hele populasie gebruik as die steekproef. Dit staan bekend as 'n gerieflikheidsproef (Leedy & Ormrod, 2010:212) en neem persone op soos hulle beskikbaar is en arriveer by die Tennisakademie. Al twee en dertig spelers is ingesluit in die steekproef en het voldoen aan die insluitingskriteria.

3.2.1. Insluitingskriteria:

- Tennisspelers moes verbonde wees aan die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie.
- Hulle moes tussen die ouderdom van 18 jaar en 25 jaar wees.
- Skriftelike toestemming moes deur die deelnemer self gegee word om deel te neem aan die studie.
- Beide geslagte is ingesluit.
- Tennisspelers moes Afrikaans- en/of Engels-magtig wees.

3.2.2. Uitsluitingskriteria:

- Tennisspelers met enige vorm van besering wat huidiglik funksie beïnvloed.
- Tennisspelers wat 'n fisioterapeut of biokinetikus gesien het vir 'n besering van die skouer en om die rede nie 'n tennisafslaan kon uitvoer nie.
- Tennisspelers wie se toestemmingsbriewe nie betyds teruggekry is nie.

3.3. Meting

3.3.1. Meetinstrumente

3.3.1.1. Elektromiografie

Elektromiografie (EMG) is `n tegniek vir die evaluering van die elektriese aktiwiteit wat deur skeletale spiere geproduseer word. Die elektriese potensiaal wat deur die spierselle gegenereer word wanneer dit elektries of neurologies geaktiveer word, word deur die EMG-masjien geregistreer. Die seine word geanaliseer om mediese abnormaliteite, aktiveringsvlakke en werwingspatrone in die biomeganika van beweging op te spoor (Escamilla & Andrews, 2009:570).

Daar is twee tipes aanwending van EMG: oppervlakkig (elektrodes) en intramuskulêr (naalde en fyn draad). Intramuskulêre EMG kan beskou word as `n baie indringende metode van aanwending, alhoewel dit baie akkuraat is. Vir dié studiedoeleindes is die oppervlaks-EMG gebruik waar elektrodes op die serratus anterior en laer trapezius spiere geplaas is.

`n Elektromiografie-masjien (EMG), NeuroTrac® MyoPlus 2Pro, is gebruik in die studie. Dieselfde EMG-masjien is gebruik vir al die deelnemers by die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie. Die EMG-masjien is deur Hitech Therapy aan die navorser verskaf vir die uitvoer van die studie. Die masjien is voor die aanvang van die studie gekalibreer en was volgens instruksies in die handleiding gebruik.

Vir die betrokke studie het die deelnemers op `n stoel gesit vir die merk van die punte vir die plasing van die elektrodes. Die navorser het benige punte gevolg en met `n swart pen `n merk gemaak op elke deelnemer se vel waar die betrokke elektrode geplaas moes word (Figuur 6), (Hsu, *et al.*, 2009:2).



Figuur 6: Die merk van die benige punte.

Die benige punte was die jugulêre prominensie, xifoïed proses, spineuse proses van die sewende servikale vertebrae, spineuse proses van die agtste torakale vertebrae, spina van die skapula, die vierde rib gelyk met tepellyn, die inferior hoek van die skapula, akromiale hoek, AC-gewrig, mediale epikondiel en laterale epikondiel. Die merk is met 'n permanente swart pen gemaak sodat die merk duidelik was vir die veldwerker. Vir die serratus anterior spier was die elektrodes by die interseksie van die sesde rib en die mid-aksillêre lyn geplaas, parallel met die spiervesels en anterior van die latissimus dorsie spier, met die GH-gewrig in 90° fleksie (Hsu, *et al.*, 2009:2).

Die plasing van die elektrodes vir die laer trapezius spier was halfpad tussen die sewende servikale spineuse proses en die akromion hoek parallel met die verloop van die spiervesels. Die elektrodes was skuins geplaas, parallel met die lyn wat die basis van die skapula en die sewende torakale spineuse proses verbind, wanneer die deelnemer se glenohumerale gewrig in volle fleksie was (Hsu, *et al.*, 2009:2).

Die plasing van die elektrodes was vir al die deelnemers dieselfde en dieselfde metode is vir elke deelnemer gevolg. Die EMG-masjien se spierstimulasie program het vereis dat elke deelnemer die aksie ses keer isometries uitvoer met rusperiodes van vier sekondes tussen elke kontraksie. Daar was 'n vrouestem wat die bevel gegee het om die aksie uit te voer en dan weer te ontspan.

Vir die laer trapezius moes die deelnemer op sy/haar maag lê, met die glenohumerale gewrig by ongeveer 120° fleksie, waar die arm in lyn met die vesels van die laer trapezius was, elmboë reguit en duime opwaarts gerig (Hsu, *et al.*, 2009:3). Die aksie wat verlang is, was dan net om die arms op te tel in die posisie vir ses keer. Vir die serratus anterior het die deelnemer op 'n stoel gesit, met die glenohumerale gewrig in 90° abduksie en in neutraal, elmboog in 90° fleksie. Die aksie wat dan verlang is, was om die skapula te laat roteer na posterior, met ander woorde om die skapula te stabiliseer in die skapulêre vlak, 30° anterior van die frontale vlak (Hsu, *et al.*, 2009:3). Die aksie is ook ses keer isometries uitgevoer. Dieselfde prosedures is uitgevoer (deur dieselfde navorser) vir elke deelnemer voor – en na die aanwending van Kinesiologie Pleister. Elke deelnemer se vel is deeglik skoongemaak met 'n alkoholbasis lappie en nuwe elektrodes is vir elke deelnemer gebruik.

Na afloop van die ses spierkontraksies (isometries) het die EMG-masjien 'n tabel vertoon wat die hoogste waarde, gemiddelde waarde en laagste waarde bevat het. Die hoogste waarde en gemiddelde waarde is gebruik vir die betrokke studie. Die veldwerker het die lesing neergeskryf teenoor die betrokke spier op elke deelnemer se datavorm (Addendum H).

3.3.1.2. Radar spoedgeweer

Die Radar spoedgeweer wat vir die studie gebruik was, was die Bushnell Speedster III. Die Radar spoedgeweer gebruik digitale tegnologie om onmiddellike spoed metings te gee. Dit het 'n akkuraatheid van 1.6 km/h in 'n omtrek van 27.4 meter vanaf die teiken. Dieselfde radar spoedgeweer was gebruik vir al die deelnemers by die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie. Dit is gekalibreer in die fabriek voor die aankoop deur die navorser. Die Radar spoedgeweer was volgens instruksies opgestel en gebruik, en die opstellings was presies eenders vir elke deelnemer gedurende die studie.

Vir die betrokke studie is die Radar spoedgeweer twee meter vanaf die deelnemer geplaas, direk na die teiken, in lyn met die blok waarheen die deelnemer gaan afslaan (Figuur 7).



Figuur 7: die afneem van die afslaanspoed.

Die teiken moet vinniger as 16 km/h beweeg vir die Radar spoedgeweer om 'n lesing te neem. Die Radar spoedgeweer was na die teiken gerig sodat die bal direk weg vanaf die Radar spoedgeweer beweeg, en die metingsknoppie was gedruk. Die Radar spoedgeweer het aktief gebly om die lesing te neem totdat die knoppie gelos word. Wanneer die knoppie gelos was, het die Radar spoedgeweer die vinnigste spoed wat opgeneem is, vertoon op die skerm van die spoedgeweer.

Volgens die verskaffers van die Radar spoedgeweer, moet die Radar spoedgeweer opgestel word sodat die teiken direk na of direk weg van die Radar spoedgeweer beweeg, en nie loodreg nie, om die beste resultate te verkry. Die metode dat die bal direk na die Radar spoedgeweer beweeg, dit wil sê, dat die spoedgeweer aan die oorkant van die net opgestel word, is ook getoets tydens die loodsstudie. Dit het egter in sommige gevalle geen lesing getoon aangesien die afslaan se lyn nie direk

na die Radar spoedgeweer beweeg het nie, of dit is raakgeslaan. Dit is toe besluit dat dit beter sou wees om direk agter die teiken te staan sodat die bal weg beweeg vanaf die Radar spoedgeweer.

Die meting van die tennisafslaan is dan, met die afdruk van die knoppie geneem, vandat die bal die snare van die raket verlaat, totdat die bal met die baanoppervlak kontak maak aan die teenoorgestelde kant van die net. Die veldwerker het, vir die beste resultate, direk agter die deelnemer gestaan. Die Radar spoedgeweer was op 'n staander opgestel. Die lesing van elke afslaan is soos dit vertoon het op die skerm van die Radar spoedgeweer (Figuur 8), neergeskryf op elke deelnemer se datavorm (Addendum I) teenoor die betrokke afslaannommer totdat elke deelnemer tien afslane gedien het. Dieselfde metode was vir al die deelnemers gevolg.



Figuur 8: Afslaanspoed verskyn op die skerm.

3.3.1.3. Geldigheid en betroubaarheid van die meetinstrumente

Die geldigheid en betroubaarheid van die studie het onder andere van die EMG en die Radar spoedgeweer afgehang. Die EMG-masjien is 'n geldige en betroubare

meetinstrument om spieraktivering te meet (Piraua, Pitangui, Silva, *et al.*, 2014:676). Die radar spoedgeweer word gebruik om afslaanspoed te meet en word aanvaar as die standaard meetinstrument (Wong, Keung, Lau, Ng, Chung & Chow, 2014:22 ; Chunxiao, Kalam & Shihui, n.d:91). Die intra-toetser geldigheid en -betroubaarheid van die genormaliseerde EMG-data is al bevind om 0-74-0.99 (ICC) te wees (Hsu, *et al.*, 2009:3; Cools, *et al.*, 2003:545).

3.3.2. Operasionele prosedures

3.3.2.1. Ingeligte Toestemming

Die navorser het tydens afsonderlike, persoonlike afsprake ingeligte toestemming van die Studente Dekaan, die Direkteur van Sport en die Bestuurderes van die NWU-Puk Tennis verkry (Addendum B). Die afrigter van die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie is ingelig oor die betrokke studie en hy het ook sy toestemming gegee (Addendum C) vir die uitvoer van die studie, die gebruik van sy bane, afrigters vir veldwerkers en nuwe tennisballe.

Die tennisspelers van NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie is gekontak deur die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie sms-stelsel om 'n inligtingsessie te skeduleer. Al die betrokke tennisspelers van die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie het opgedaag vir die inligtingsessie waarin al die nodige inligting rakende die doel van die studie, tydsduur, voordele, nadele en risiko's met hulle deurgegaan is. Elkeen het 'n toestemmingsbrief ontvang (Addendum E), met die bespreekte inligting daarin vervat. Dit is na afloop van die vergadering geteken en ingehandig.

Drie afrigters van Riaan Venter/NWU Puk Tennisakademie is gevra om as veldwerkers op te tree gedurende die uitvoer van die studie met betrekking tot die beheer van die spoedmeter, invul van die datavorms, beheer van die spelers en balle en die opwarming van die spelers voor die afslane. Hulle is gekontak deur die navorser om 'n inligtingsessie te skeduleer. Tydens die inligtingsessie het die navorser al die nodige inligting rakende die doel van die studie, tydsduur, voordele, nadele en risiko's rondom die studie aan hulle verduidelik. Hulle het ook 'n ingeligte toestemmingsbrief (Addendum D) ontvang wat hulle geteken het as bewys dat hul

bereid was om as veldwerkers op te tree. Elke veldwerker se plig is aan hom verduidelik deur die navorser.

Toestemming is ook verleen vir die plaas van foto's deur een van die deelnemers (Addendum F).

3.3.2.2. Veldwerkers se opleiding en deelname aan die studie

Die drie veldwerkers se pligte is verduidelik deur die navorser tydens 'n sessie wat met hulle geskeduleer was. Die EMG se werking en neerskryf van data is aan Veldwerker A verduidelik asook die opwarming. Die Radar spoedgeweer is opgestel en die werking aan Veldwerker B verduidelik. Veldwerker C was verantwoordelik om die knoppie te druk, en is verduidelik waar die lesing vertoon word en hoe om die lesing te noteer. Tydens die loodsstudie waar daar twee deelnemers was kon hulle dan ook oefen om hulle take uit te voer.

Veldwerker A was verantwoordelik vir die opwarming van al die deelnemers (Addendum J) voor die afslane. Veldwerker A was verantwoordelik vir die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie se fiksheid en opwarming en het dus voldoende ondervinding gehad om hierdie taak te verrig. Veldwerker A het ook die EMG-lesings neerskryf soos die navorser die meting geneem het van elke deelnemer se laer trapezius - en die serratus anterior spiere. Veldwerker B was verantwoordelik om die deelnemers te organiseer sodat die afslane in goeie orde kon plaasvind. Veldwerker B was ook verantwoordelik vir die druk van die knoppie van die Radar Spoedgeweer met elke afslaan en om dit aan Veldwerker C te lees.

Veldwerker C moes die afslaanspoed op elke deelnemer se vorm (Addendum I) teenoor elke afslaannommer neerskryf. Die navorser se plig was om die merkers op elke deelnemer te maak vir die EMG-plakkers se regte posisie en die plasing van die elektrodes op elke deelnemer se merkers. Die navorser het dan die verlangde aksie aan elke deelnemer verduidelik en het dan die EMG-masjien hanteer. Na elke deelnemer se spiermeting het Veldwerker A die lesings neerskryf op elke deelnemer se datavorm (Addendum H) teenoor elke spier.

Een week later is dieselfde prosedures soos beskryf toegepas om die effek van die Kinesiologie Pleister te meet. Die navorser was verantwoordelik vir die knip van elke deelnemer se Kinesiologie Pleister en die plak daarvan op elke deelnemer se serratus anterior, boonste trapezius, laer trapezius, anterior deltoïed, posterior deltoïed, teres minor, supraspinatus en infraspinatus spiere. Die navorser het ook weer die merkers op elke deelnemer gemaak vir die EMG-plakkers se regte posisie en die plasing van die elektrodes op elke deelnemer se merkers.

Kibler en kollegas (2007:747) het die presiese spiere wat geaktiveer word tydens die tennisafslaan in die skouer geïdentifiseer, en daarom is besluit om op dié spiere Kinesiologie Pleister aan te wend om dan die effek op die afslaanspoed na te vors. Volgens verskeie navorsers (Hsu, *et al.*, 2009:1; Michener, McClure & Karduna, 2003:370) word die gekoördineerde skapulêre bewegings verkry deur die gesofistikeerde neuromuskulêre beheer van die spiere wat aan die skapula vasheg. In hoofstuk 2 is die belangrikheid van die spiere om as `n eenheid te funksioneer, verduidelik. Dit was dus noodsaaklik om te verseker dat alle spiere so ver moontlik korrek aktiveer (deur middel van die pleister) om nie die werking van die serratus anterior en inferior trapezius spiere te beïnvloed nie. Van al die skapula spiere is die laer trapezius en serratus anterior die belangrikste aangesien dit `n kragpaar vorm wat die opwaartse rotasie en posterior tilt van die skapula beheer. Swak skouerbeheer en kroniese beknelling kom voor indien die laer trapezius en serratus anterior spiere nie optimaal funksioneer nie (Hsu, *et al.*, 2009:1; Michener, *et al.*, 2003:371). Vir die studie is besluit om dan EMG-lesings van dié twee spiere te neem vanweë hul belangrikheid soos dit nou bespreek is.

Die deelnemers en veldwerkers is in kennis gestel van al die reëlings van die studie deur middel van die sms-stelsel, waaraan al die tennisspelers van die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie behoort. Die aanvangsdatum was op 7 April 2014. Die spelers het in die namiddag op dieselfde tyd, elke week aangemeld by die NWU-Puk tennisbane.

3.3.2.3. Data insameling

Die meting was in die namiddag by die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie. Die deelnemers het eerste `n vraelys (Addendum G) voltooi wat demografiese inligting en ander inligting oor beserings bevat het.

Die EMG-lesings is in 'n kamer in die NWU-Puk Tennisklub uitgevoer. Die vel van elke deelnemer is voor die plasing van die elektrodes eers skoongemaak met 'n alkoholbasis skoonmaakmiddel en nuwe elektrodes is gebruik vir elke deelnemer om goeie kleef van die elektrodes te verseker. Die navorser het die elektrodes in die betrokke posisie geplaas soos verduidelik in afdeling 3.3.1.1. Met die eerste toetsings het die navorser aan die deelnemers verduidelik wat die betrokke aksie was wat verlang word, wat die EMG-masjien gaan doen en hoeveel keer elke aksie uitgevoer moes word. Aan die einde van die prosedure met elke spier, het die EMG-masjien 'n tabel vertoon wat die hoogste waarde en gemiddelde waardes bevat het van elke deelnemer se spieraksie. Die twee lesings is dan neergeskryf deur Veldwerker A teenoor die betrokke spier op die betrokke deelnemer se datavorm (Addendum H). Elke deelnemer het ses pogings gehad waartydens die EMG-lesings geneem is. Al die spierkontraksies is isometries uitgevoer. Nadat die EMG-lesings geneem is, is die deelnemers na buite waar Veldwerker A die opwarming gedoen het (Addendum J).

Na die opwarming het elke deelnemer na die volgende baan gegaan vir die meting van die afslaanspoed. Veldwerker B het die knoppie van die radar spoedgeweer gedruk voor die speler sy afslaan uitvoer, en die lesing aan Veldwerker C uitgelees. Veldwerker C het dan elke lesing teenoor die betrokke afslaan neergeskryf vir elke deelnemer (Addendum I). Die deelnemer het na sy tien afslane sy balle weer opgetel sodat daar nie 'n tekort aan balle was nie. Dieselfde prosedure is gevolg vir elke deelnemer.

Een week later, op dieselfde tyd in die namiddag, het die deelnemers weer aangemeld vir die intervensie met die Kinesiologie Pleister. Die navorser was verantwoordelik vir die meet en knip van al die Kinesiologie Pleister vir die laer trapezius – en serratus anterior spiere vir elke deelnemer. Elke deelnemer se vel is skoongemaak met 'n alkoholbasis skoonmaakmiddel voor die aanwending van die Kinesiologie Pleister. Die navorser het dan die Kinesiologie Pleister volgens die spesifikasies vir elke spier geplak (Figuur 9).



Figuur 9: Aanwending van Kinesiologie Pleister vir die laer trapezius spier.

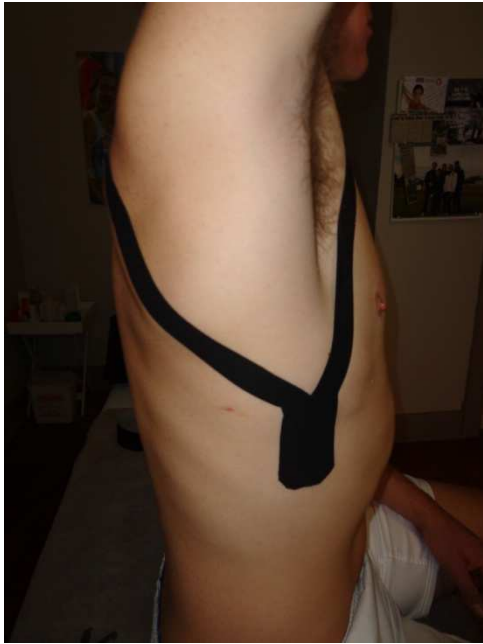
Daarna is elke deelnemer se laer trapezius – en serratus anterior spiere se merkers gemaak vir die plak van die EMG-elektrodes. Die merkers was op dieselfde plekke soos met die eerste lesings. Die vel is weer skoongemaak met 'n alkoholbasis skoonmaakmiddel en nuwe elektrodes is aangewend vir elke deelnemer. Die aksie wat verlang word, is weer verduidelik aan die deelnemers voor die EMG-lesings. Elke spieraksie is weer ses keer isometries herhaal deur die deelnemer soos dit verlang was deur die EMG-masjien. Dieselfde prosedure is gevolg as tydens die voor-meting een week vantevore.

3.3.2.3.1. Aanwending van die Kinesiologie pleister

Die aanwending van die Kinesiologie Pleister was van die proksimale inplanting na die distale inplanting vir ondersteuning, verbeterde spierkontraksie en verhoogde spierkrag (Kinesio Taping Association: Work Book 1, 2005:3). Dit was op die dominante kant aangewend.

Dit was aangewend op serratus anterior, boonste trapezius, laer trapezius, anterior deltoïed, posterior deltoïed, teres minor, supraspinatus en infraspinatus spiere. Die spier was in 'n verlengde posisie geplaas met ligte strek op die Kinesiologie Pleister (Kinesio Taping Association: Work Book 1, 2005:3).

Die Kinesiologie pleister was op die serratus anterior spier vanaf die anterior oppervlak van die agtste/negende ribbes, na die korakoïed proses anterior en tot by die inferior hoek van die skapula aangewend (Figuur 10), (Kinesio Taping Association: Work Book 1, 2005:8). Die deelnemer het gesit met die glenohumerale gewrig in volle fleksie. `n “Y” snit is gebruik.



Figuur 10: Aanwending van Kinesiologie Pleister vir die serratus anterior spier.

Die aanwending van die Kinesiologie Pleister vir die boonste trapezius was vanaf die proksimale inplanting, die eksterne oksipitale tuberositeit, die mediale derde van die superior nukale lyn van die oksipitale been en die ligament nuchae, na die laterale derde van die posterior oppervlak van die klavikel (Kinesio Taping Association: Work Book 3, 2005:4). Die nek was in ongeveer 45° fleksie geplaas. Die pleister was net onder die haarlyn aangewend na die akromion terwyl die kop geroteer was na dieselfde kant waar die pleister aangewend was. Die deelnemer het gesit. `n “Y” snit is weer gebruik (Figuur 11).



Figuur 11: Aanwending van Kinesiologie Pleister vir die boonste trapezius spier.

Vir die laer trapezius spier was die pleister vanaf die supraspineuse ligament en spineuse proses van die laer sewe torakale werwels na die superior grens en tuberositeit by die basis van die spina van die skapula aangewend (Kinesio Taping Association: Work Book 1, 2005:16). Die deelnemer was weer in 'n sittende aanvangsposisie en die "Y" snit is gebruik. Die glenohumerale gewrig was in adduksie gehou terwyl die boonste romp in kontralaterale syfleksie gehou was.

Vir die anterior deltoïed spier was die pleister vanaf die prokximale inplanting, die anterior grens en superior oppervlakte van die laterale derde van die klavikel, na die distale inplanting van die deltoïed tuberositeit aangewend (Kinesio Taping Association: Work Book 3, 2005:10) in 'n sittende posisie. 'n "Y" pleister snit is gebruik terwyl die skouer in adduksie geplaas was.

Vir die posterior deltoïed spier was die pleister vanaf die posterior grens van die spina van die skapula na die deltoïed tuberositeit aangewend (Kinesio Taping Association: Work Book 3, 2005:10). Dieselfde posisie en snit is weer gebruik en is aangewend terwyl die glenohumerale gewrig in adduksie in interne rotasie geplaas was.

Die Kinesiologie Pleister vir die teres minor spier was vanaf die inferior laterale rand van die skapula na die inferior faset van die groter tuberositeit van die humerus aangewend (Kinesio Taping Association: Work Book 3, 2005:12). Die deelnemer het

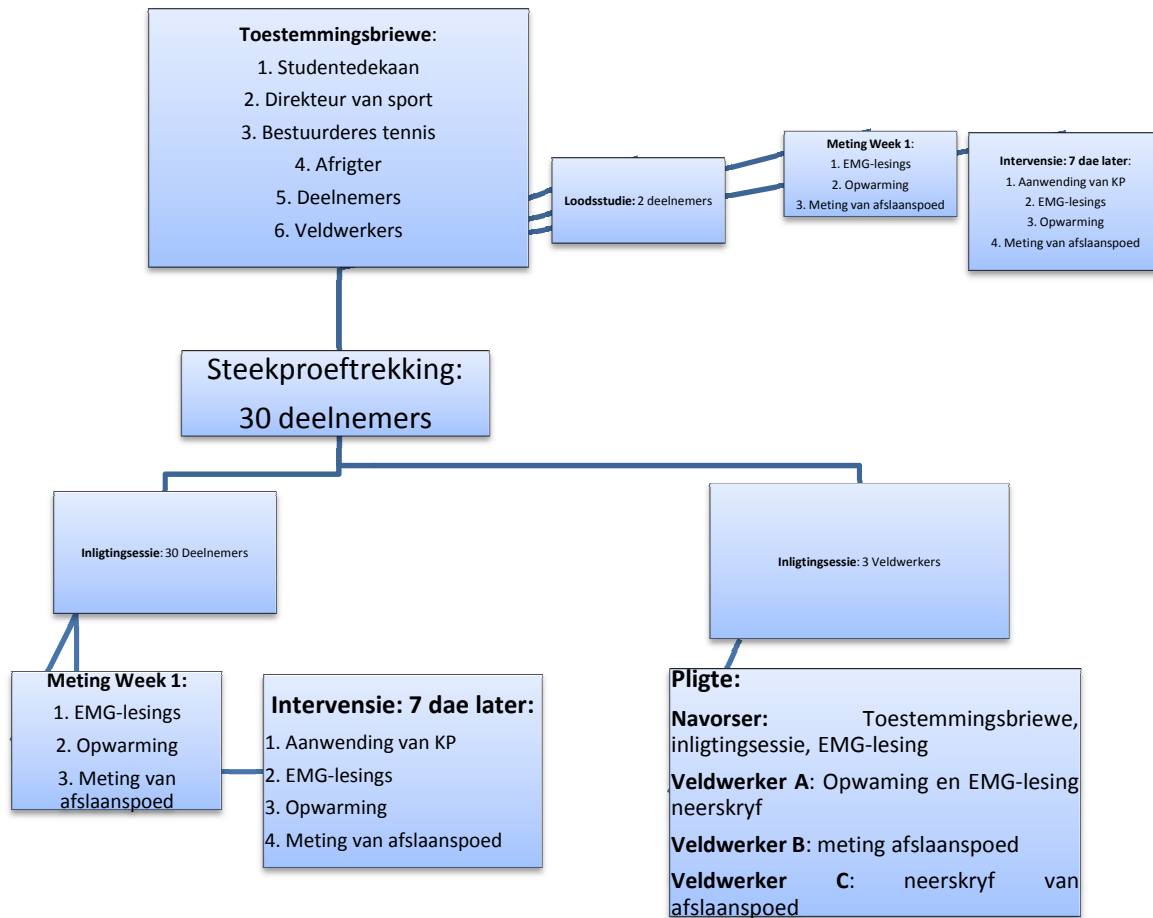
gesit met die glenohumerale gewrig in volle fleksie en interne rotasie. `n “I” snit is in hierdie geval gebruik.

Die aanwending vir die supraspinatus spier was vanaf die supraspineuse fossa van die skapula na die superior faset van die groter tuberkel van die humerus (Kinesio Taping Association: Work Book 1, 2005:54). `n “Y” snit is gebruik en die deelnemer het gesit met die glenohumerale gewrig in adduksie en interne rotasie.

Vir die infraspinatus spier was die kinesiologie pleister aangewend vanaf die infraspinatus fossa van die skapula na die middel faset van die groter tuberkel van die humerus (Kinesio Taping Association: Work Book 1, 2005:56). Die deelnemer het ook gesit en die pleister was aangewend met die glenohumerale gewrig in interne rotasie met die hand op die abdomen en die elmboog in fleksie. `n “Y” snit is hier gebruik.

3.4. Loodsstudie

Daar is `n loodsstudie uitgevoer, ongeveer drie weke voor die aanvanklike studie, om foute te identifiseer wat kon voorkom. Dieselfde metodologie as met die hoofstudie is gevolg. Drie veldwerkers is geïdentifiseer en opgelei om deel te neem aan die voor- en na-studie. Geen veranderinge is aangebring aan die hoofstudie na die loodsstudie nie. Dieselfde prosedures en metodes is gebruik in die loodsstudie sowel as die hoofstudie met betrekking tot die invul van vraelyste, EMG-meting, opwaming, meting van die afslaanspoed, voor- en na-metings, en die aanwending van die Kinesiologie Pleister (Figuur 12).



Figuur 12: Skematiese voorstelling van die metingsproses.

3.5. Etiese aspekte

Die beoogde studie was 'n kwantitatiewe studie met 'n kliniese intervensie wat die aanwending van Kinesiologie-pleister op die skapulêre spiere van tennisspelers behels het. Daar was vier etiese pilare wat in ag geneem moes word vir die beoogde studie: goedwilligheid, om nie skade te berokken nie, respek en geregtigheid (SAHealthInfo, 2006).

Volgens Artikel 12 (2)(c) van die Grondwet van Suid-Afrika (Wet 108 van 1996), het elkeen die reg op liggaamlike en psigiese integriteit, waarby inbegrepe die reg het om nie sonder ingeligte toestemming aan enige mediese of wetenskaplike eksperimente onderwerp te word nie (SAHealthInfo, 2006; De Vos, Strydom, Fouché & Delpont, 2002).

Die betrokke studie is eers aan die evaluerings – en die etiekkomitee van die Fakulteit Gesondheidswetenskappe, Universiteit van die Vrystaat voorgelê vir goedkeuring (Addendum A), (Joubert, *et al.*, 2008:63).

In die betrokke studie was die deelnemers studente aan die NWU-Puk. Ingeligte toestemming is dus ook van die deelnemers self verkry. Aangesien hulle studente is van die Noordwes-Universiteit, Potchefstroom-kampus, het die Universiteit se Studente Dekaan en sportinstansies toestemming verleen vir die uitvoer van die studie (Addendum B en C).

Die inligting wat die toestemmingsbrief vergesel het, het die aard van die navorsing, omvang, doel, tydsduur, gevolge, verwagte voor- en nadele, persoonlike voordele, finansiële voordele, gevare, komplikasies, loodsstudie, beheerde steekproeftrekking, alternatiewe metodes en kontakbesonderhede ingesluit, sodat die betrokkenes 'n ingeligte besluit kon maak. Die deelnemers is ook verseker dat deelname vrywillig was. Dit het die reg van die deelnemer gebly om te eniger tyd aan die studie te onttrek (deelnemer-outonomie).

Die volgende etiese beginsels is deur die navorser nagekom vir die navorsingstudie (Joubert, *et al.*, 2008:63-64; SAHealthInfo, 2006;):

- **Respek en menswaardigheid:**

Deelnemers, veldwerkers en alle betrokkenes is ten alle tye gerespekteer en waardig behandel ten opsigte van kultuur, taal, ras, geloof en persepsies.

- **Bevoegdheid:**

Die navorser was professioneel, verantwoordelik en gekwalifiseerd om die studie uit te voer en al die etiese kriteria in ag te neem. Professionele standaarde is gehandhaaf in ooreenstemming met akademiese opleiding en expertise in die veld van sportfisioterapie.

- **Privaatheid en vertroulikheid:**

Deelnemers se inligting is ten alle tye beskerm en gerespekteer. Die inligting was slegs aan die navorser bekend. Elke deelnemer se datavorms is konfidensieël gehou en was slegs genommer vir koderingsdoeleindes.

- **Integriteit:**

Die navorser en veldwerkers was eerlik oor hul eie beperkings, bekwaamheid, geloof, waardes en behoeftes.

- **Insluitings- en uitsluitingskriteria:**

Die seleksie van die tennisspelers (deelnemers) was regverdig op grond van die voorafopgestelde kriteria naamlik: die tennisspelers moes verbonde wees aan die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie, hulle moes tussen die ouderdom van 18 jaar en 25 jaar wees, skriftelike toestemming verleen om deel te neem aan die studie, geen beserings of siekte hê nie, beide geslagte is ingesluit, asook alle rasse en afrikaans/engels magtige deelnemers. Die NWU-Puk is 'n multikulturele universiteit dus was deelnemers wat in die insluitingskriteria geval het nie moeilik om te vind nie.

- **Risiko's en voordele:**

Die studie was nie 'n risiko studie nie en was tot voordeel van die Universiteit en tennisspelers ten opsigte van die effektiwiteit van Kinesiologie Pleister en die implementering daarvan ten opsigte van rehabilitasie, oefenprogramme en prestasie in tennisspelers.

- **Publikasies en resultate:**

Die navorser het 'n verantwoordelikheid om die resultate van die studie bekend te maak, byvoorbeeld in 'n joernaal, sodat daar nie valse verwagtinge gekweek word by 'n weerbare populasie nie.

- **Konflik van belange:**

Die navorser het voordat die studie voorgelê is aan die etiekkomitee, die borge en finansiële instansies klaar gefinaliseer en die nodige erkenning verleen soos bepaal deur die etiekkomitee van die Universiteit van die Vrystaat.

- **Veiligheid:**

Die navorser het deurentyd die veiligheid van alle betrokkenes hoog geag.

- By die NWU-Puk was daar deurentyd sekuriteitsdienste wat gepatrolleer het.
- Vooraf was hul ingelig oor die studie sodat bykomende veiligheidsmaatreëls in plek was.

- **Kommunikasie:**

Die navorser het ten alle tye, met betrekking tot die verskillende aspekte van die navorsing, duidelik met die deelnemers en veldwerkers gekommunikeer.

- **Toestemming:**

Die NWU-Puk Studente Dekaan, Direkteur van Sport, Bestuurderes en alle betrokkenes van NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie (afrigter, deelnemers en veldwerkers) het toestemming verleen vir deelname aan die beoogde studie (Addendum B, C, D en E). Een deelnemer het ook toestemming verleen vir die plaas van foto's (Addendum F).

- **Navorser verantwoordelikheid:**

Die navorser het alle tersaaklike dokumente aan die evaluerings- en etiekkomitees voorgelê, asook aan die NWU-Puk se Studente Dekaan en Direkteur van Sport, Bestuurderes en afrigter, voordat die betrokke studie uitgevoer kon word. Aanmelding van enige newe-effekte sou onmiddellik geskied.

- **Vergoeding:**

Deelnemers het geen vergoeding ontvang vir hul deelname nie.

3.5.1. Datavorms

Drie datavorms is vir die notering van inligting gebruik: `n vraelys (Addendum G), `n skouer datavorm (Addendum H) en `n afslaan datavorm (Addendum I).

Die vraelys het die demografiese inligting ingesamel, asook inligting rondom beserings en behandeling (Addendum G). Die vraelys is deur die deelnemer self voltooi. Op die skouer datavorm is die EMG-masjien lesings wat voor – en na die aanwending van die kinesiologie pleister op die skapulêre stabiliseerders aangewend is, aangeteken. Die afslaan datavorm het die spoed van elke deelnemer se 10 afslane voor- en na die aanwending van die Kinesiologie Pleister ingesamel (Addendum I).

3.6. Metings- en metodiekfoute

- Weens die aanwending van die pleister en die gebruik van oppervlakselektrodes, kon al die skapulêre spiere en rotatorkraag spiere se EMG-waardes nie geneem word nie.
- Die Kinesiologie Pleister kon loskom gedurende die afslane. Voor die aanwending van die pleister op die spelers se skapulêre stabiliseerders was die area eers goed skoongemaak met 'n alkoholbasis skoonmaakmiddel. 'n Binnenshuise lokaal by die NWU-Puk, die Studente Sentrum, was geïdentifiseer sodat die meting van die afslane daar kan plaasvind aangesien ongunstige weerstoestande soos wind en reën 'n invloed kan hê op die tennisafslaan. Weens klas en vooraf geskeduleerde besprekings in die studentesentrum kon die lokaal nie gebruik word nie. Warm en windlose dae, en dieselfde temperatuurtoestande was van toepassing met die meting van die tennisafslane by die NWU-Puk/Riaan Venter sentrum.
- Die deelnemers het elkeen vooraf 15 minute opwarmingsoefeninge gedoen begelei deur Veldwerker A sodat almal dieselfde opwarming gekry het. Die spelers was in groepe van vyf verdeel sodat hulle nie afgekoel het voor die afslane nie. Dieselfde opwarmingsprogram was vir beide die voor-intervensie en na-intervensie gevolg, opgestel deur Veldwerk A wat die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie se kondisionering ook behartig.
- Om die betroubaarheid te verhoog het dieselfde veldwerkers en navorser dieselfde toetsings en noterings behartig met die voor-intervensie en na-intervensie by NWU-Puk.
- Betroubaarheid en geldigheid het afgehang van die meetinstrumente en assessors. Die Radar spoedgeweer was vooraf gekalibreer en was presies gebruik volgens sy instruksies. Die veldwerkers was presies opgelei om die Radar spoedgeweer te hanteer deur die navorser. Die vel was eers skoongemaak met 'n alkoholbasis skoonmaakmiddel voor die aanwending van die EMG-elektrodes en Kinesiologie Pleister om maksimale kontak te verseker. Nuwe elektrodes is ook vir elke deelnemer gebruik. Kinesiologie pleister was geplak volgens die spier se oorsprong en inplanting, op die spiere wat Kibler et al. (2007) in sy studie geïdentifiseer het. Die navorser het al die aanwendings van die kinesiologie pleister behartig op al die deelnemers. Dieselfde EMG-masjien is

ook gebruik vir meting vir elke deelnemer. Die masjien was ook vooraf gekalibreer. Die vel van elke deelnemer is skoongemaak met 'n alkoholbasis skoonmaakmiddel en nuwe elektrodes is vir elke deelnemers gebruik sodat goeie kleef van die elektrodes verseker was.

- 'n Week het verloop tussen die voor-intervensie en na-intervensie om die effek van spierkrag en swak uithouvermoë uit te skakel.
- Die voor-intervensie en na-intervensie het op dieselfde tyd van die dag geskied om effekte soos fisiese uitputting, omgewingstemperatuur en ander eksterne faktore te probeer uitskakel.
- Die deelnemers se oefenprogramme is dieselfde gehou ten tyde van die uitvoer van die studie.

3.7. Data analise

Die statistiese ontleding van die inligting versamel uit die studie is deur 'n statistikus van Departement Biostatistiek van die Universiteit van die Vrystaat gedoen word.

Kategorieese data (geslag, taal, provinsie, verteenwoordigheid, beserings, area van beserings, behandeling, herstel, aanwending van pleister, oefenprogramme, pyn, siektes en medikasie) is deur middel van frekwensies gerapporteer en kontinueë data (ouderdom, gewig, lengte, ervaring, EMG-lesings en spoed van die afslaan) deur middel van gemiddeldes en mediane. Die verskil tussen die voor/na metings is getoets deur middel van gepaarde t-toetse. Vir die resultate om statisties beduidend te wees, die p-waarde kleiner as 0.05 wees ($p < 0.05$).

Die EMG is vergelyk met normatiewe data soos gevind in vorige studies. Daar was egter geen vorige data beskikbaar vir die Kinesiologie Pleister se effek op die afslaanspoed nie. Elke deelnemer was sy eie kontrole vir die voor- en na- meting.

Die resultate oor die invloed van Kinesiologie Pleister op EMG aktivering van skapulêre stabiliseerders en balspoed van 'n tennisafslaan word in Hoofstuk 4 weergegee.

Die ondersteunende hipotese was dat dit in sommige deelnemers 'n verskil sou maak in die EMG aktivering en balspoed van die afslaan. Resultate ter ondersteuning/afkeur van hierdie hipotese word in hoofstuk 4 uitgelig.

Hoofstuk 4

Resultate

Navorsing bevorder die formulering van teorieë en die toetsing van sekere voorspellings wat voortspuit uit die teorieë deur die insameling van eksperimentele data (Wilson, 2014:295). Besluite wat geneem moet word, voorspellings wat gemaak moet word en die ondersteuning deur teorieë deur data, word gemaak deur die gebruik van statistiese afleiding (Wilson, 2014:295).

Kliniese ondervinding en beskrywende studies kan en moet nie gebruik word om intervensie effekte geldig te verklaar nie (Jakobsen, Gluud, Winkel, Lange, Wetterslev, 2014:3). Gerandomiseerde kliniese navorsing bly superior in moderne kliniese intervensie navorsing en word benodig vir die geldige evaluering van 'n moontlike oorsaak tussen intervensie en uitkoms (Jakobsen, *et al.*, 2014:3). 'n Betekenisvolle verskil in effek word verklaar wanneer die waarde van 'n statistiese toets die spesifieke drempelwaarde oorskry, wat dan wys dat dit onmoontlik is dat die toetsresultate geproduseer is deur 'n nul verskil in effek tussen die vergelykende intervensies. 'n P-waarde van minder as 5 % of 0.05 word die meeste gebruik vir statistiese betekenisvolheid in kliniese intervensie navorsing (Jakobsen, *et al.*, 2014:3).

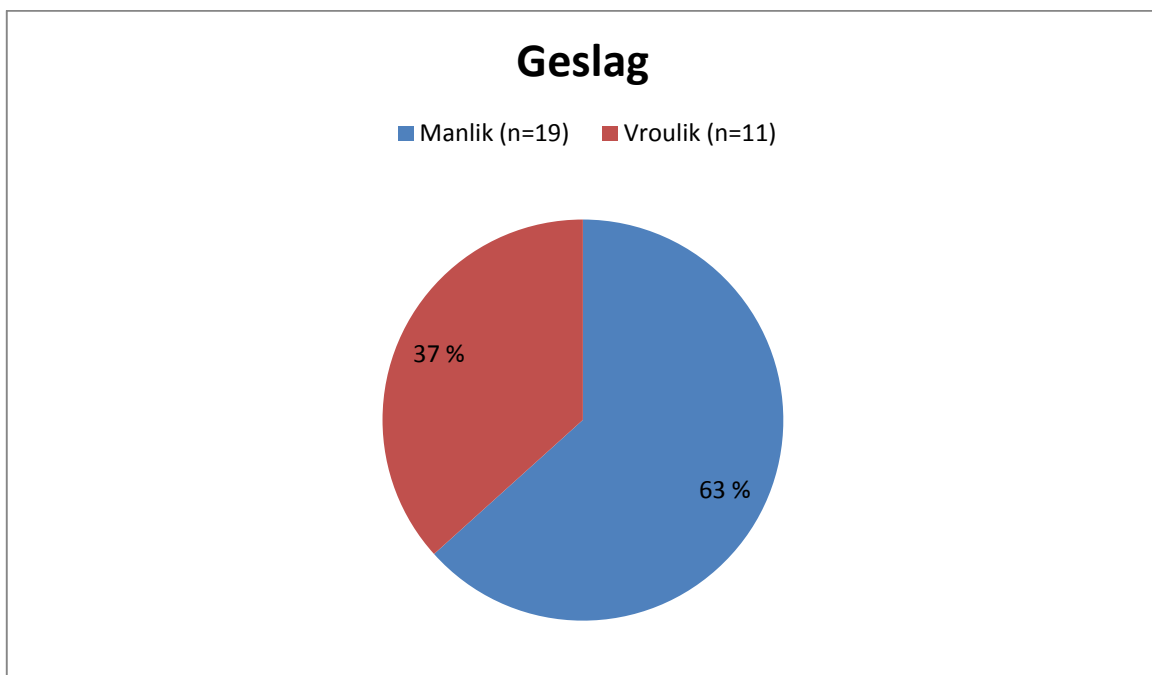
Data van die EMG-lesing en die tennisafslaan spoed word ondersteun deur middel van grafieke en tabelle.

4.1. Demografiese inligting

Die demografiese inligting soos geslag, taal, provinsie, ouderdom, gewig en lengte is deur middel van die vraelys ingesamel.

4.1.1. Geslag

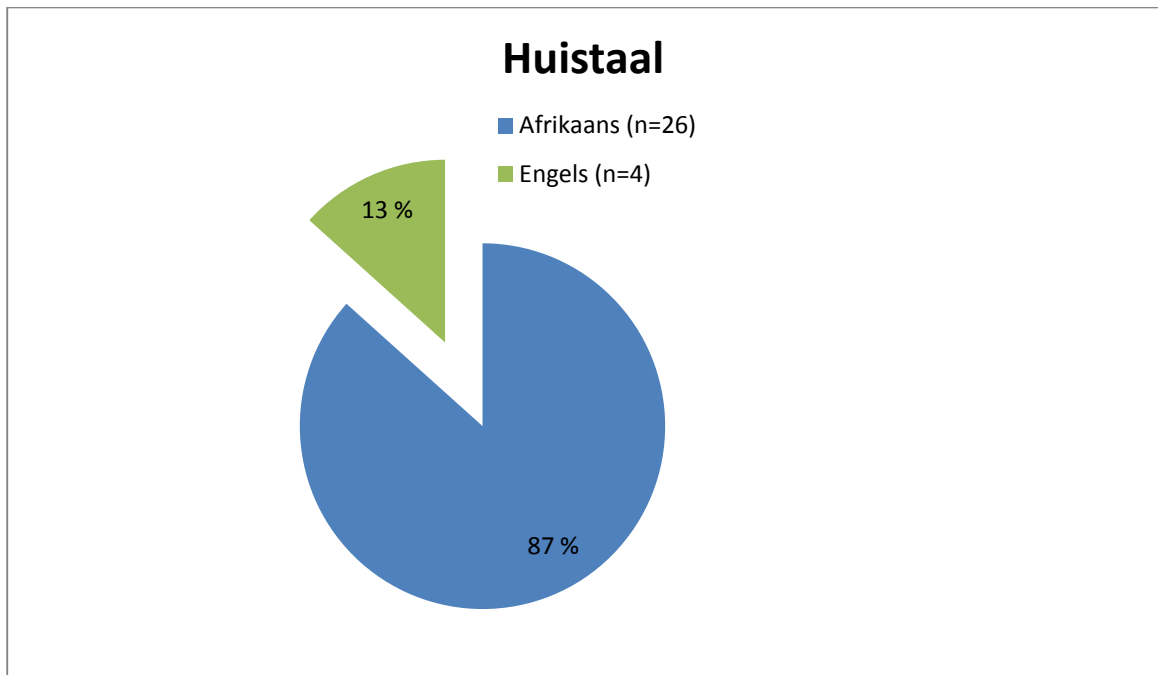
Die steekproef het bestaan uit 30 deelnemers waarvan 19 manlik was en 11 vroulik (Grafiek 1).



Grafiek 1: Die steekproef – geslag.

4.1.2. Taal

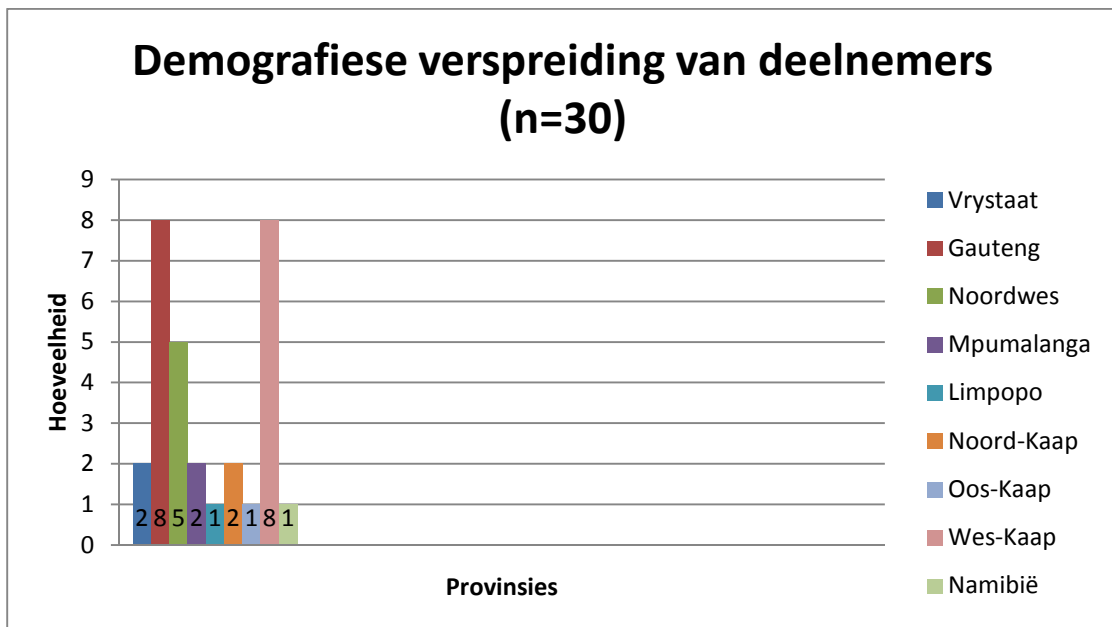
Uit die 30 deelnemers was 26 se huistaal Afrikaans en vier se huistaal was Engels (Grafiek 2).



Grafiek 2: Huistaal van die deelnemers.

4.1.3. Provinsie

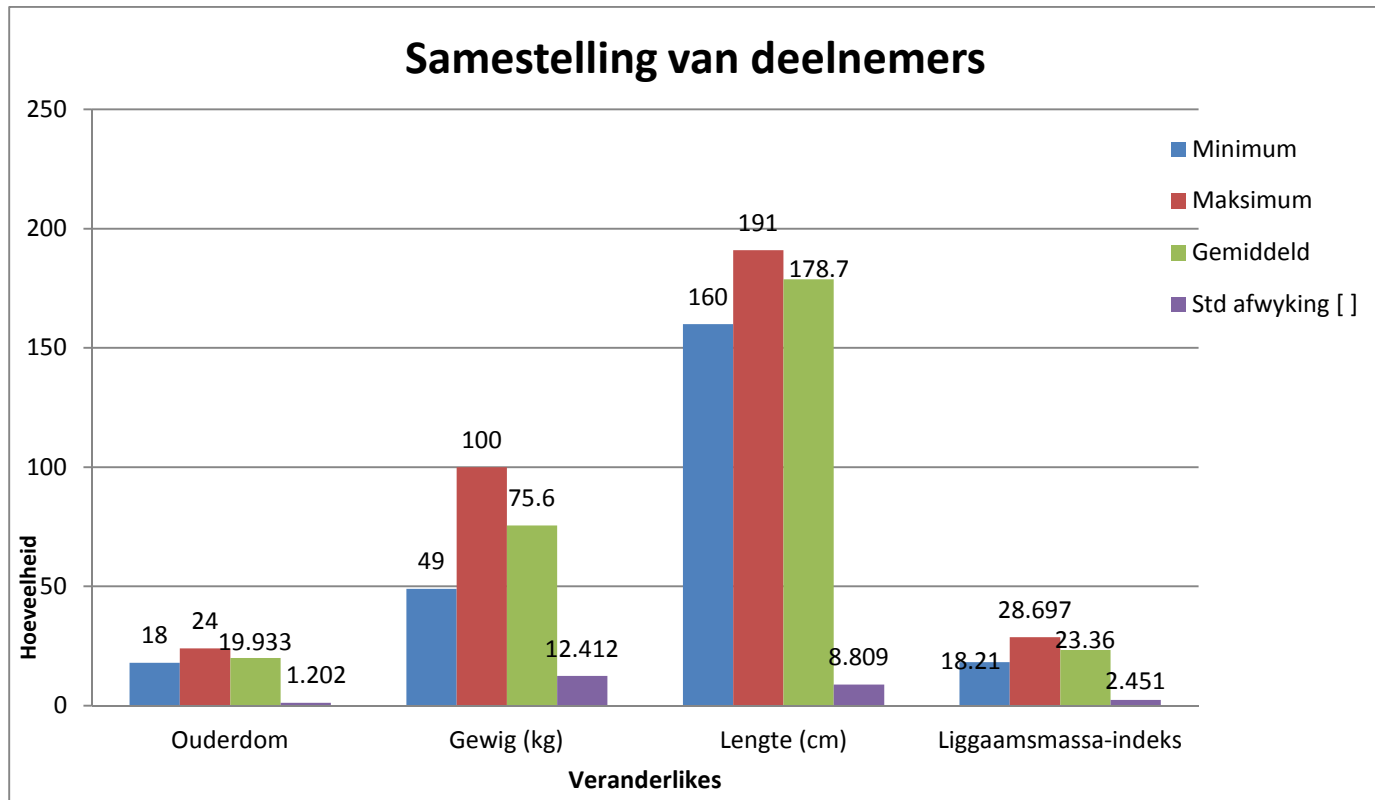
Grafiek 3 dui die provinsies aan waar die deelnemers vandaan kom. 'n Interessante bevinding is die hoeveelheid deelnemers vanuit die Wes-Kaap (n=8).



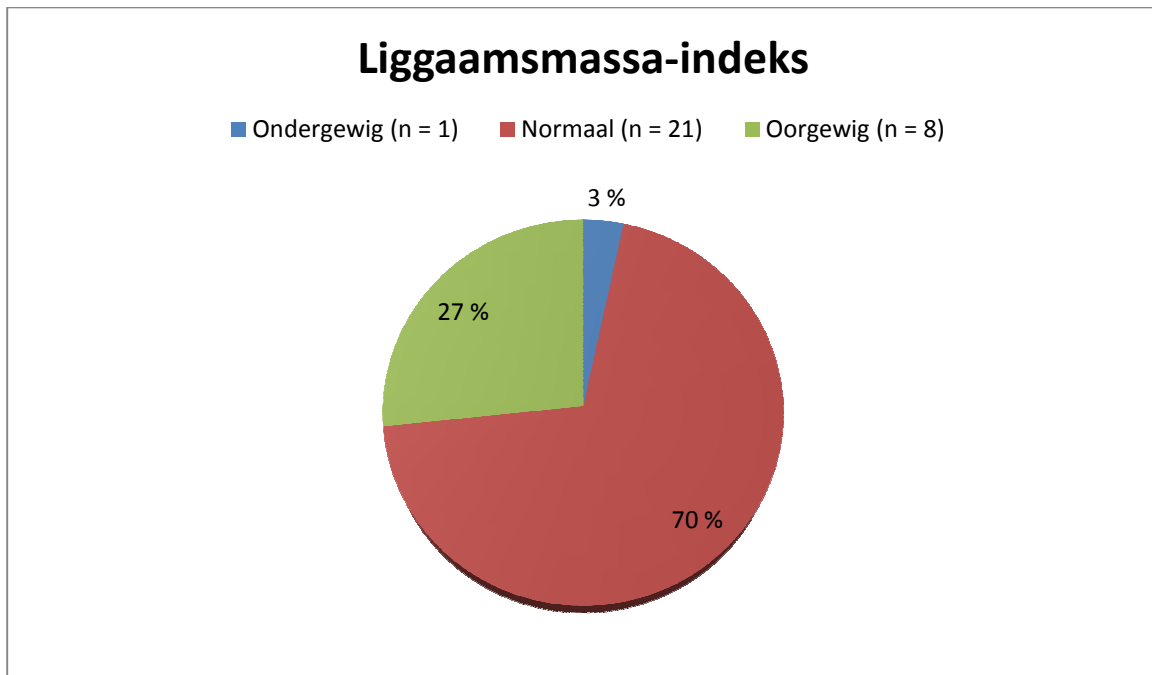
Grafiek 3: Provinsies verteenwoordig deur deelnemers (n = 30).

4.2. Ouderdom, gewig, lengte en liggaamsmassa-indeks

Die ouderom, gewig, lengte en liggaamsmassa-indeks van die deelnemers word deur grafiek 4 en 5 voorgestel. Die meerderheid van die deelnemers (70 %) het 'n normale liggaamsmassa-indeks gehad, en 'n gemiddelde massa van 75.6 kg en lengte van 178.7 cm is bevind.



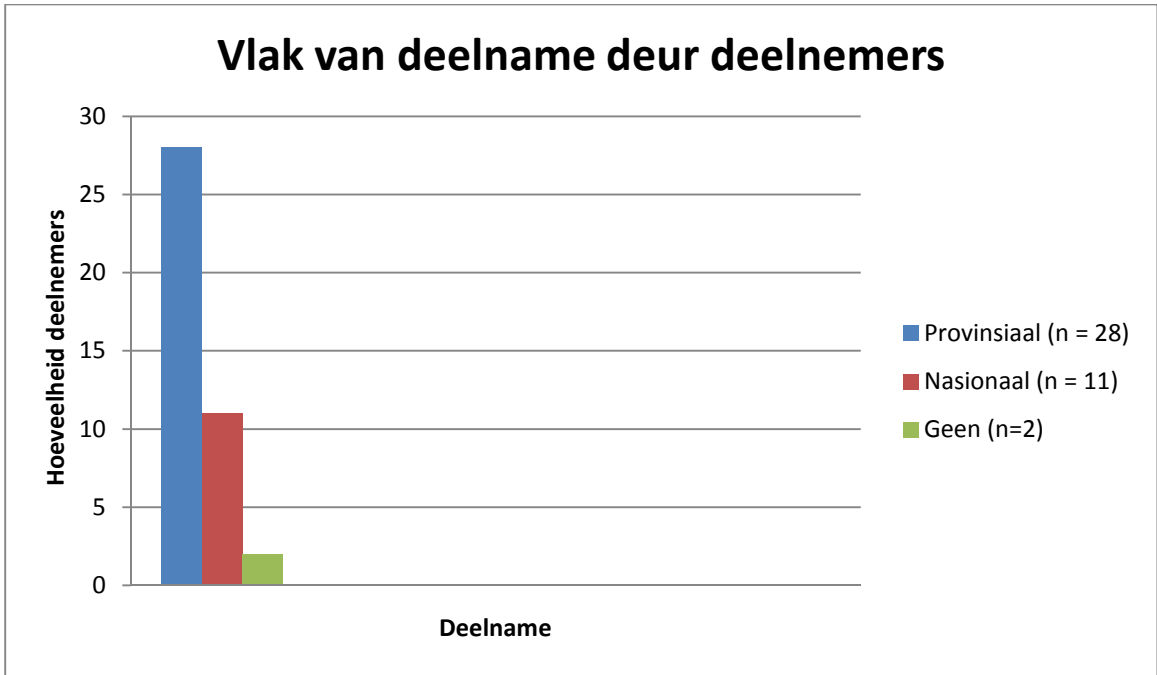
Grafiek 4: Die ouderdom, gewig, lengte en liggaamsmassa-indeks van die deelnemers (n = 30).



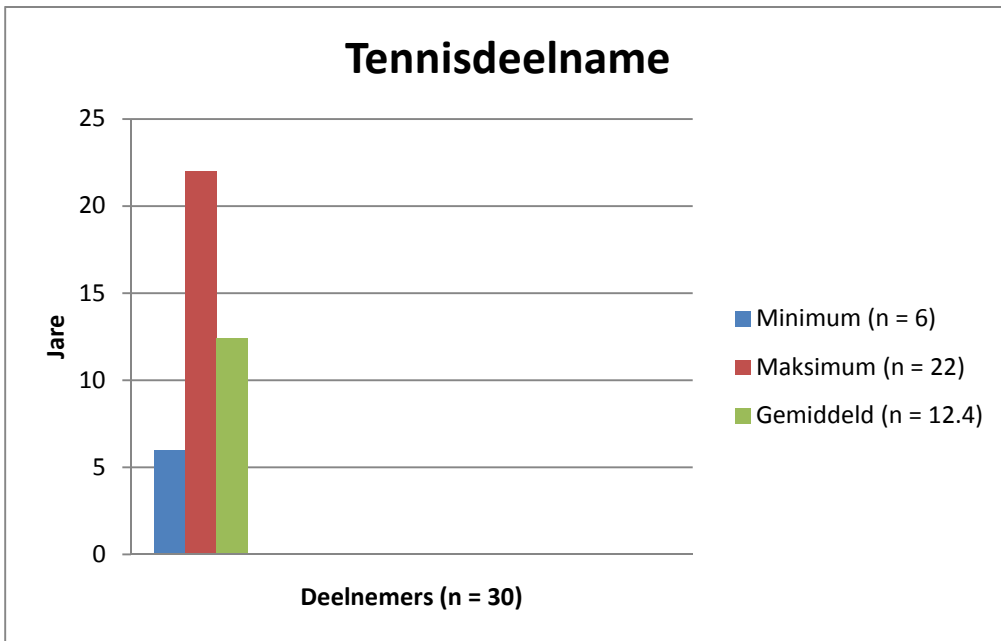
Grafiek 5: Kategorisering van die deelnemers se liggaamsmassa-indeks.

4.3. Tennisdeelname

Uit die 30 deelnemers het 28 provinsiaal deelgeneem, en twee het nie provinsiaal gespeel nie, wat dui op skool of sosiale deelname. Uit die 28 deelnemers wat provinsiaal tennis gespeel het, het 11 nasionaal deelgeneem (Grafiek 6). Dit ondersteun die gemiddeld van 12 jaar ondervinding wat spelers gehad het (Grafiek 7).



Grafiek 6: Provinsiale en nasionale deelname deur deelnemers (n = 30).



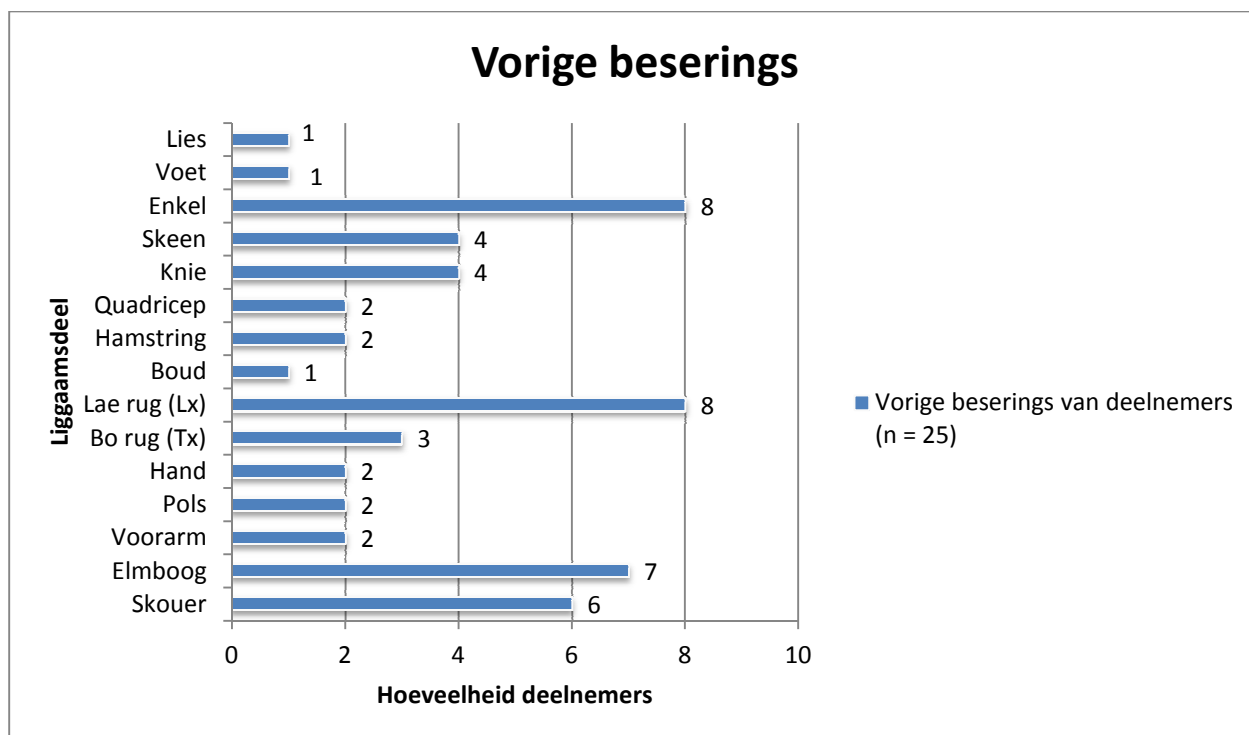
Grafiek 7: Aantal jare van tennis gespeel deur die deelnemers (n = 30).

4.4. Beserings en behandeling

Grafiek 8 en 9 beskryf die spektrum van die deelnemers se beserings. Die deelnemers se vorige beserings word deur grafiek 8 uitgelig. Grafiek 9 stel die tipe beserings voor wat die deelnemers (n = 25) aangedui het. Sommige deelnemers het meer as een besering aangedui. Die meeste deelnemers het die enkel en lae rug al beseer (n = 8), gevolg deur elmboog (n = 7) en skouerbeserings (n = 6).



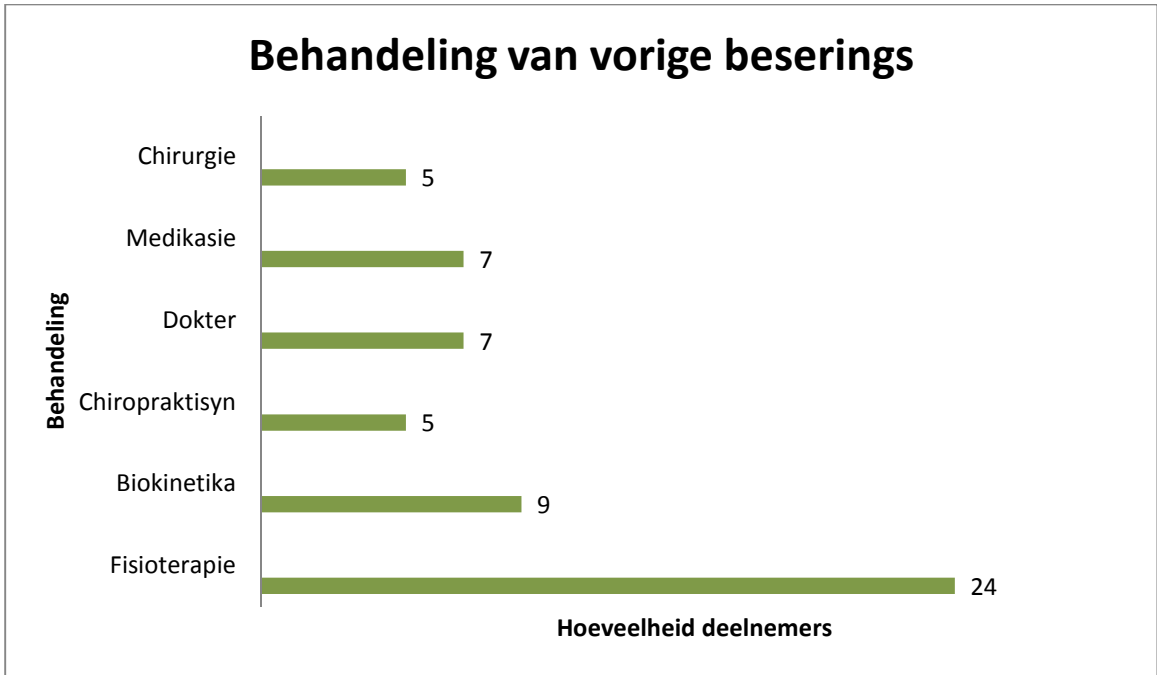
Grafiek 8: Deelnemers met vorige beserings.



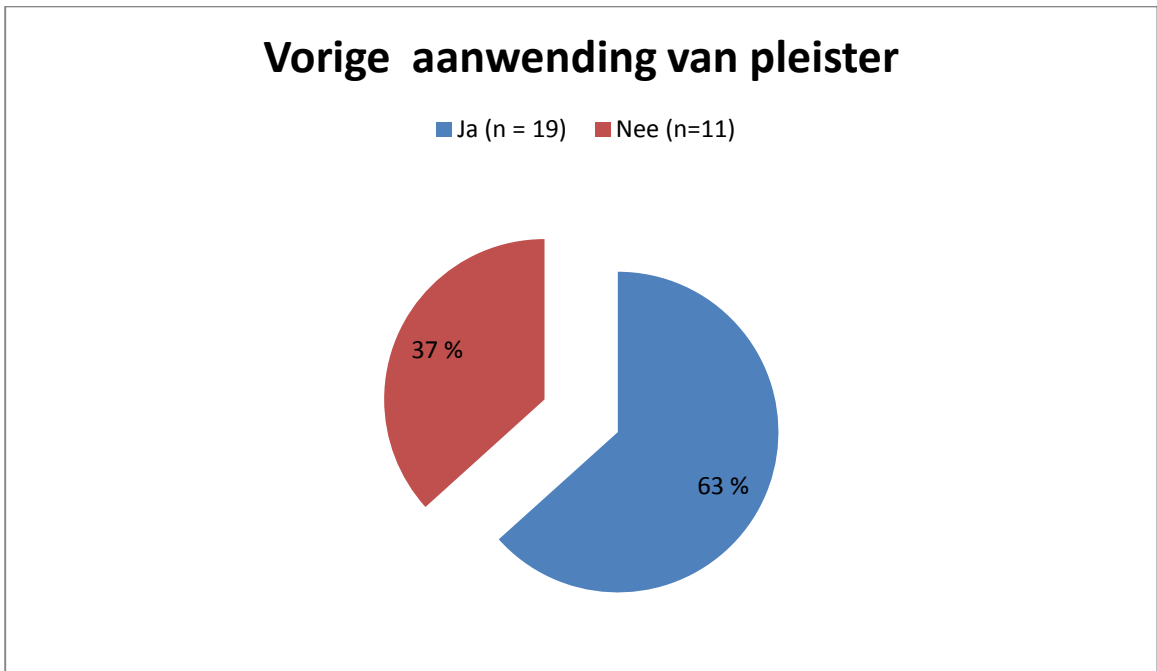
Grafiek 9: Die vorige beserings van die deelnemers.

Grafiek 10 beskryf die persone wat die deelnemers se beserings behandel het. Uit Grafiek 10 is dit duidelik dat fisioterapie (n = 24) die gewildste behandelings metode was, gevolg deur behandeling deur 'n biokinetikus (n = 9) of dokter (n = 7) en die gebruik van medikasie (n = 7).

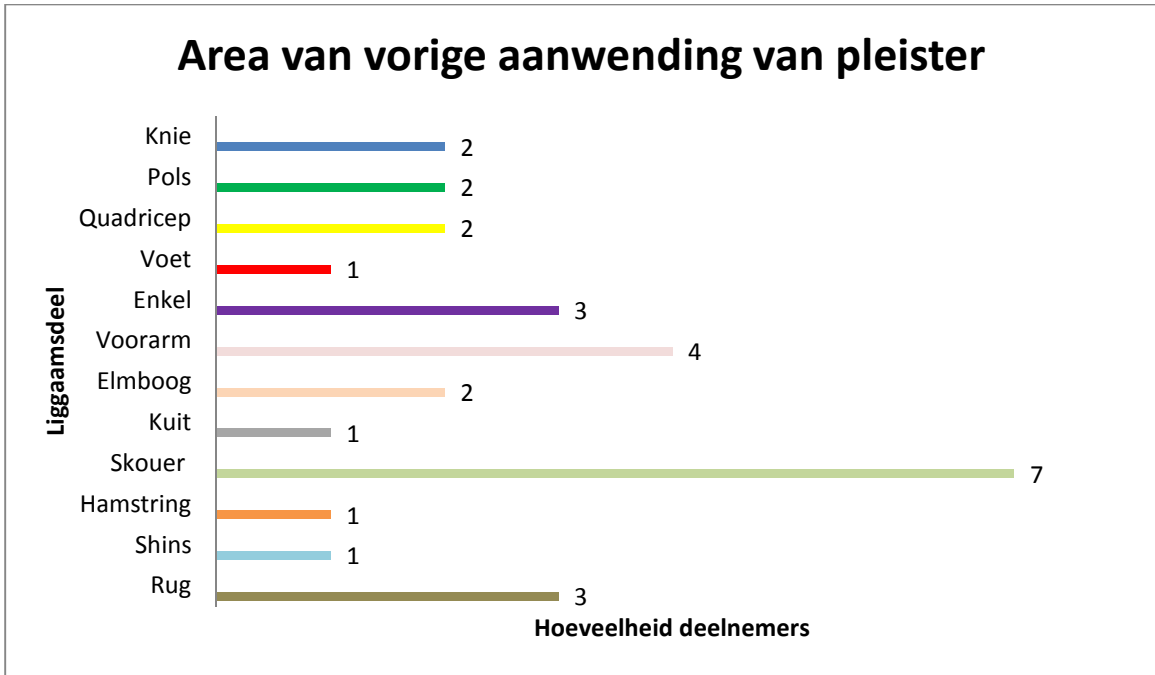
Daar is ook verneem van die deelnemers of hul al vantevore pleister aangewend het vir enige beserings om te help met rehabilitasie of voorkoming van beserings. Grafiek 11 tot 13 beskryf hierdie data. Uit Grafiek 12 is dit duidelik dat pleister die meeste aangewend is aan die skouer (n = 7), gevolg deur die voorarm (n = 4).



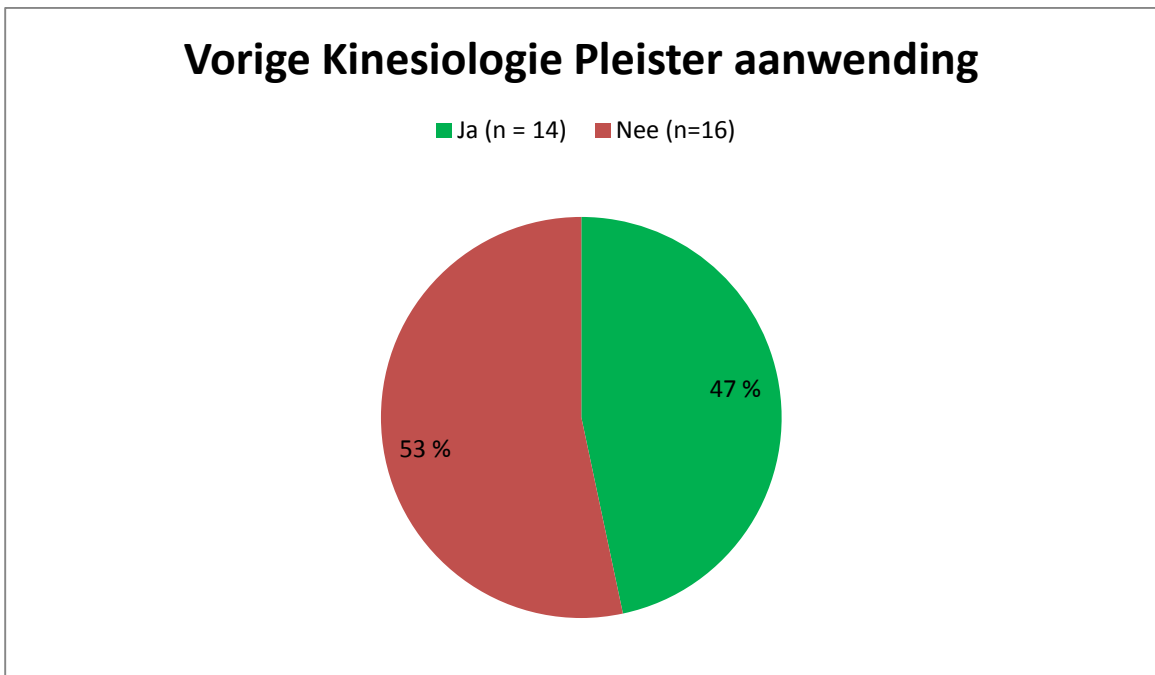
Grafiek 10: Tipe behandeling van die vorige beserings deur deelnemers.



Grafiek 11: Die aantal deelnemers wat al vorige pleister aangewend het.



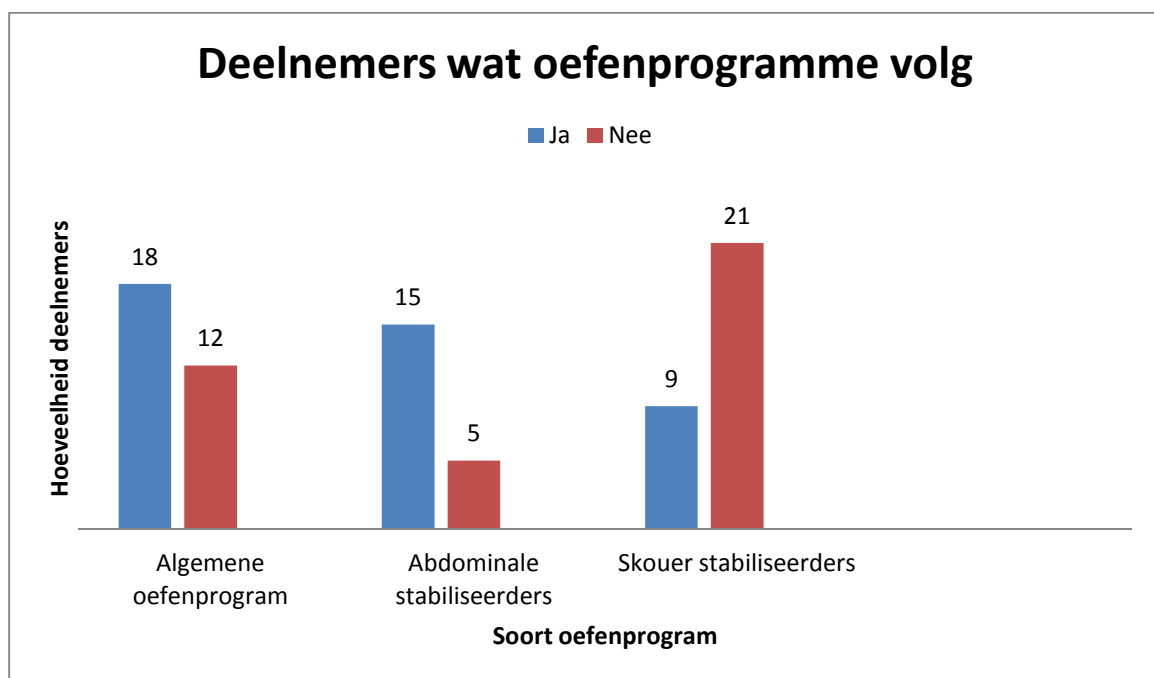
Grafiek 12: Die areas van vorige aanwending van pleister deur die deelnemers.



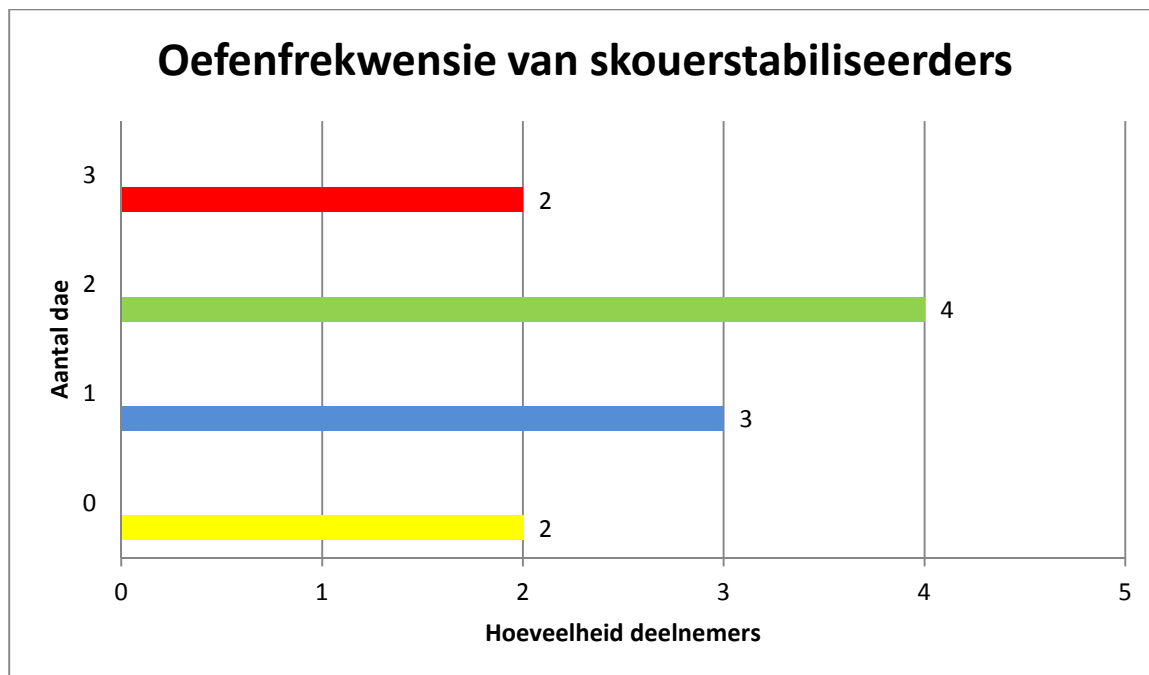
Grafiek 13: Die aantal deelnemers wat al vantevore Kinesiologie Pleister aangewend het.

4.5. Oefenprogramme, ander pyn en siektes.

Grafiek 14 en 15 beskryf die oefenprogramme van deelnemers. Deelnemers moes aandui of die hulle 'n algemene oefenprogram volg, 'n oefenprogram wat abdominale stabiliseerders insluit en of 'n oefenprogram wat skouer stabiliseerders insluit. Die meerderheid van deelnemers het nie enige oefeninge vir skouerstabiliteit gedoen nie ($n = 21$). Indien hulle dit wel gedoen het, is die frekwensie bepaal om te kan interpreteer wat die effek sou wees wanneer die resultate geïnterpreteer word in die volgende hoofstuk (Grafiek 15). Deelnemers het normaal voortgegaan met hulle oefenprogramme gedurende die duur van die studie.

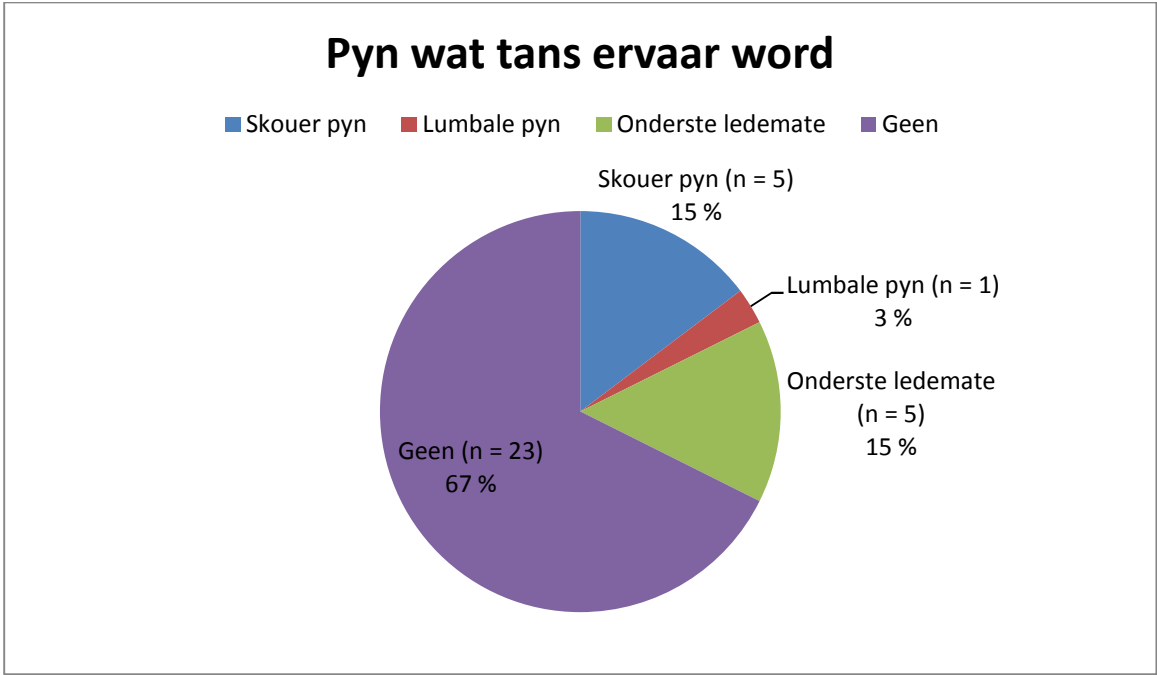


Grafiek 14: Tipe oefenprogramme.

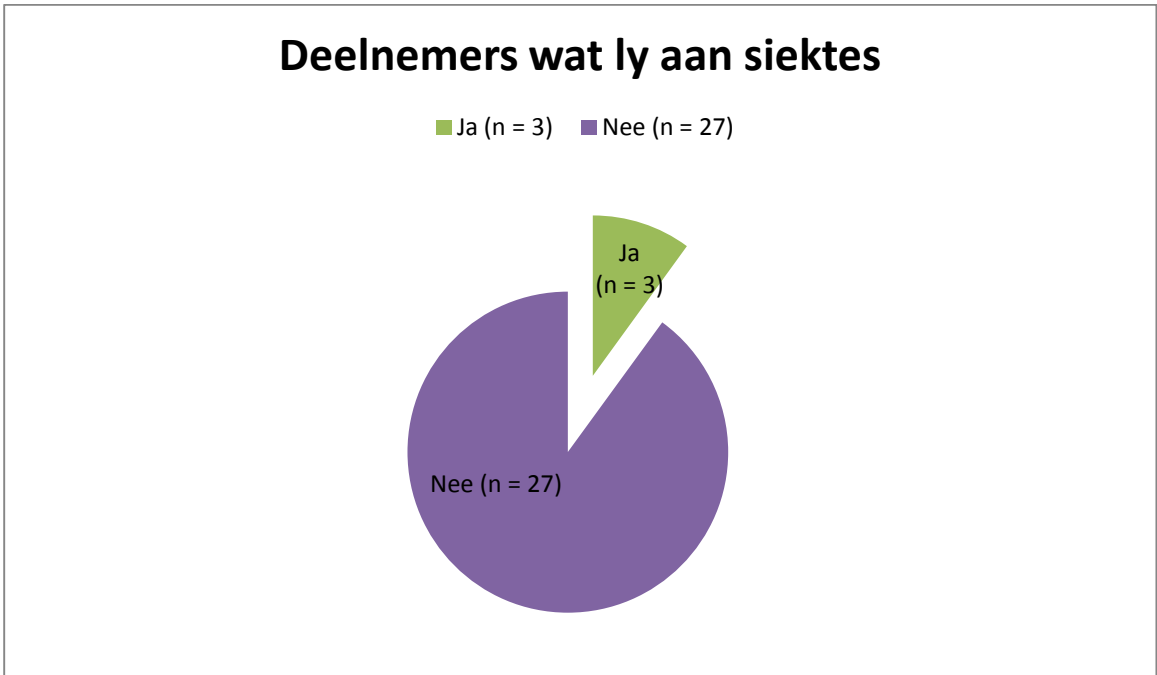


Grafiek 15: Die oefenfrequensie van skouerstabiliseerders deur die deelnemers.

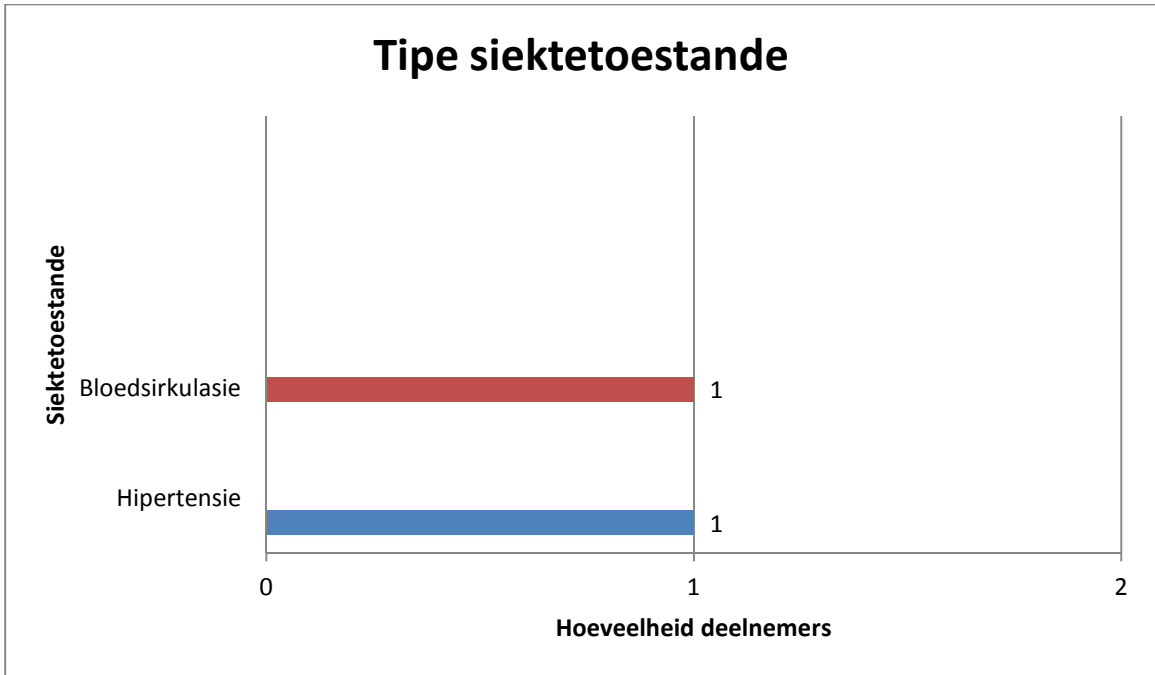
Belangrike faktore wat prestasie en spierfunksionering kan beïnvloed, is onder andere pyn en siektetoestande. Hierdie faktore, wat ook die gebruik van medikasie insluit, word aangedui in grafiek 16 tot 19. Die meerderheid van die deelnemers ($n = 23$) het geen pyn ervaar nie. Skouerpyn ($n = 5$) en pyn in onderste ledemate ($n = 5$) is die meeste ervaar deur die deelnemers en lumbale pyn ($n = 1$) die minste. Die meeste deelnemers het ook aan geen siektes gely nie ($n = 27$). Uit die 30 deelnemers het vyf medikasie vir onder andere vel ($n = 1$), lumbale rug ($n = 2$) en hipertensie ($n = 1$) gebruik (Grafiek 19). Van die gelyste medikasie, kon slegs die medikasie vir die lumbale rug moontlik 'n effek op die neuromuskulêre stelsel gehad het (0.06 %).



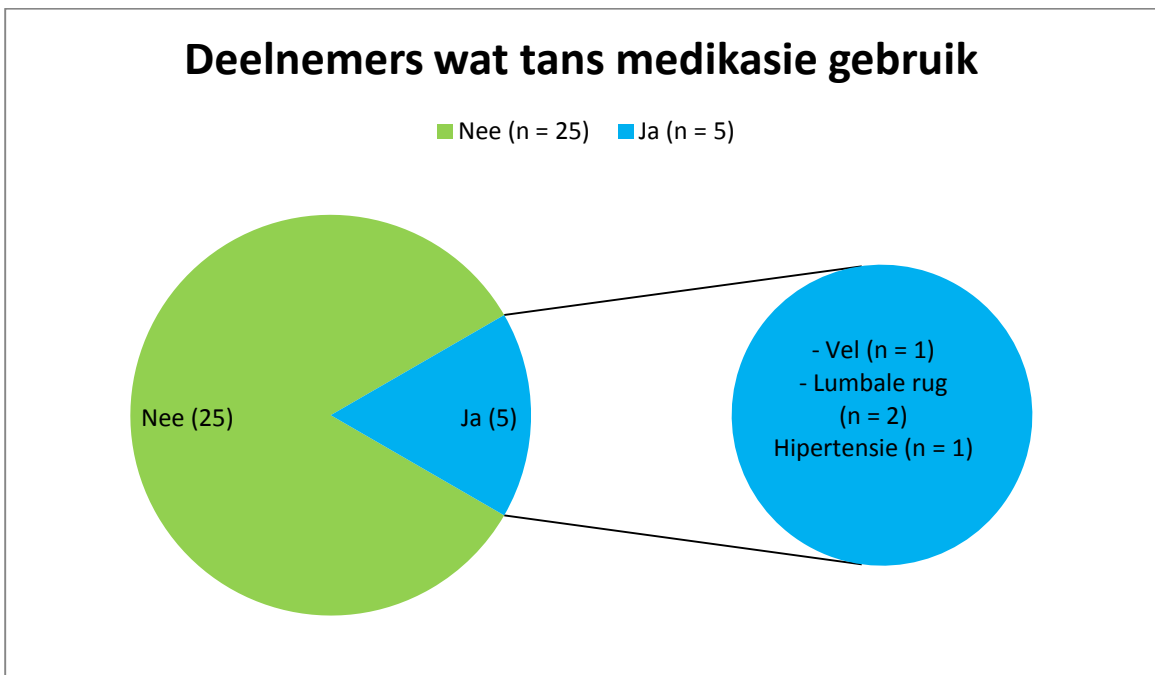
Grafiek 16: Pynlike areas geïdentifiseer deur deelnemers (n = 30).



Grafiek 17: Die aantal deelnemers (n = 30) wat ly aan ander siektes.



Grafiek 18: Tipe siektetoestande van die deelnemers (n = 30).



Grafiek 19: Die deelnemers wat medikasie gebruik het vir spesifieke toestande.

4.6. Die EMG-lesings van die laer trapezius en serratus anterior spiere

Tabel 2 tot 6 beskryf die gemiddelde, minimum, maksimum en standaard afwyking (Std dev) van die laer trapezius en serratus anterior spiere se hoogste en gemiddelde lesings voor- en na die aanwending van Kinesiologie Pleister.

Die beduidendheidswaarde of p-waarde, gee die waarskynlikheid van die verkreeë toetswaarde sou daar geen verband tussen die veranderlikes wees nie (Leedy & Ormrod, 2010:279).

Vir die huidige studie is twee waardes elk van die laer trapezius en serratus spiere vereis. Dit het bestaan uit die gemiddelde waarde en die maksimum/hoogste waarde. Die EMG bereken self die gemiddelde waarde na ses isometriese sametrekkinge, en dit gee die waarde wat die hoogste was van die ses isometriese sametrekkinge. Vir navorsingsdoeleindes was dit belangrik om te bepaal of die Kinesiologie Pleister slegs geïsoleerde hoër waardes gee en/of dit die `n gemiddelde verhoging van al die metings kan gee. Vir statistiese doeleindes is daar `n maksimum waarde van al die gemiddeldes bereken, om dan te bepaal of die gemiddeld van al die deelnemers verhoog of verlaag het na die aanwending van Kinesiologie Pleister.

Die laer trapezius spier se gemiddelde hoogste lesing en maksimum lesings het verbeter na die aanwending van Kinesiologie Pleister (Tabel 2, Grafiek 20). Die standaard afwyking waarde het ook verhoog. Alhoewel die hoogste lesing verbeter het van die laer trapezius spier, is die t-waarde met 29 vryheidsgrade vir die groep van 30, 0.37, en beduidendheid of p-waarde = 0.7143 ($p < 0.050$) en is dus nie statisties betekenisvol om `n verbetering te toon nie (Tabel 6). Dit beteken dan dat daar `n 71 % kans is dat hierdie waardes toevallig is. Die gemiddelde waarde van die laer trapezius spier se gemiddelde lesings het nie verbeter nie, maar daar was tog `n verbetering in die maksimum lesing (Tabel 3, Grafiek 20). Die t-waarde was -0.62 en die p-waarde was 0.5376 en nie statisties betekenisvol nie (Tabel 6). Daar is dus `n 53 % kans dat die verbetering toevallig was.

Die serratus anterior spier se hoogste waarde het 'n verbetering getoon in die gemiddelde- en minimum waarde (Tabel 4). Die p-waarde is egter 0.2181 ($p < 0.05$) wat beteken dat daar 'n 21 % kans is dat die verbetering toevallig was en kan nie as statisties betekenisvol beskou word nie (Tabel 6). Die serratus anterior se gemiddelde waardes het almal verbeter na die aanwending van Kinesiologie Pleister wat die gemiddelde, minimum en maksimum insluit (Tabel 5, Grafiek 20). Volgens die gepaarde t-toets gee dit 'n p-waarde van 0.0045 ($p < 0.05$) en wat dus statisties betekenisvol is vir die populasie (Tabel 6). Vir die serratus anterior spier, het die lesing met 20.7 mikrovolt verbeter. Dit het dan 'n t-waarde van 3.08 gegee, wat met 29 vryheidsgrade (df), 'n beduidendheid of p-waarde van 0.0045 gegee het, wat beteken dat daar net 'n 0.45 % kans is dat die verskil nie as gevolg van die aanwending van pleister is nie (Tabel 6).

Tabel 2: Die laer trapezius spier se hoogste EMG-lesing se gemiddelde-, minimum-, maksimum- en standaard afwyking (std dev) waardes van die deelnemers voor- en na die aanwending van Kinesiologie Pleister (n = 30).

Periode	Spier	N	Gemiddeld	Minimum	Maksimum	Std Dev
Laer trapezius hoogste	Voor	30	907.5	356.0	1784.0	294.857
	Na	30	931.467	323.0	1999.0	450.781

Tabel 3: Die laer trapezius spier se gemiddelde EMG-lesing se gemiddelde-, minimum-, maksimum- en standaard afwyking (std dev) waardes voor- en na die aanwending van Kinesiologie Pleister (n = 30).

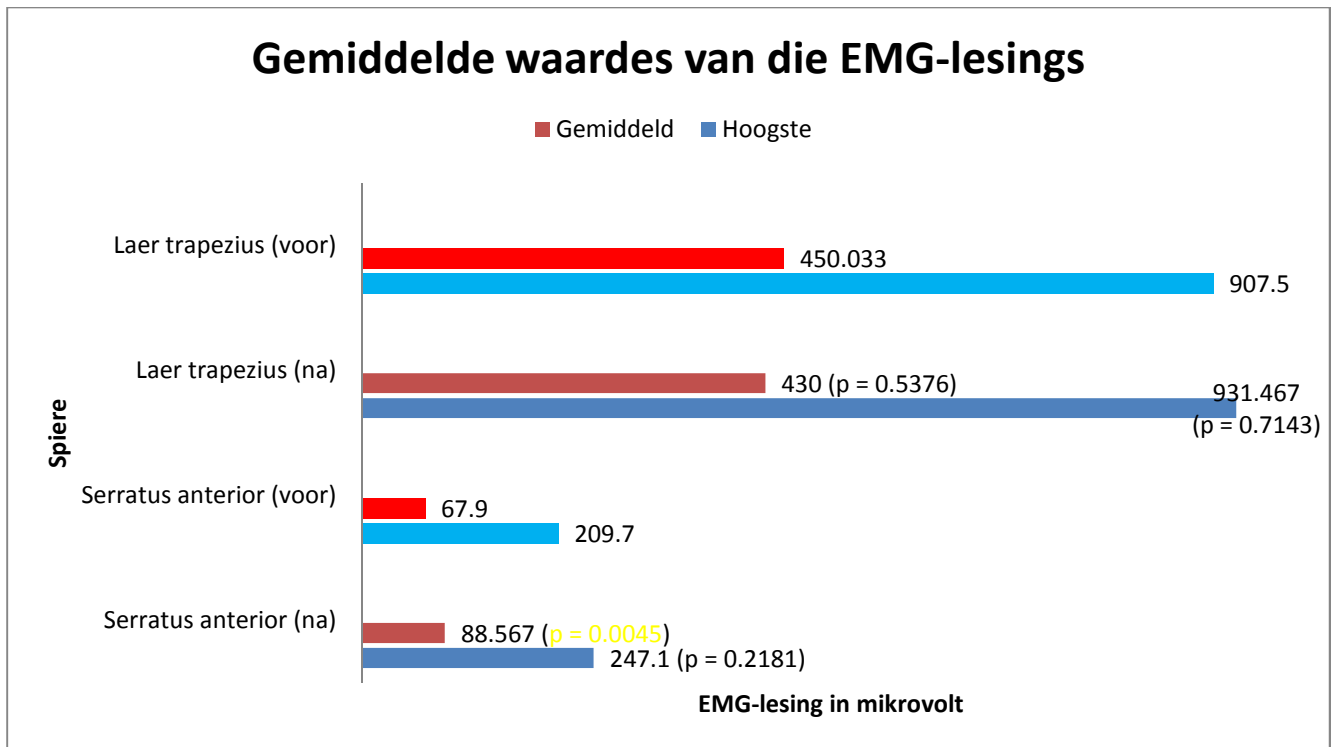
Spier	Periode	N	Gemiddeld	Minimum	Maksimum	Std Dev
Laer trapezius gemiddelde	Voor	30	450.033	197.0	810.0	396.939
	Na	30	430.0	160.0	998.0	226.825

Tabel 4: Serratus anterior spier se hoogste EMG-lesings se gemiddelde-, minimum-, maksimum- en standaard afwyking (std dev) waardes voor- en na die aanwending van Kinesiologie Pleister (n = 30).

Spier	Periode	N	Gemiddeld	Minimum	Maksimum	Std Dev
Serratus anterior hoogste	Voor	30	209.7	82.0	578.0	130.543
	Na	30	247.1	98.0	562.0	130.921

Tabel 5: Serratus anterior spier se gemiddelde EMG-lesings gemiddelde-, minimum-, maksimum- en standaard afwyking (std dev) waardes voor- en na die aanwending van Kinesiologie Pleister (n = 30).

Spier		N	Gemiddeld	Minimum	Maksimum	Std Dev
Serratus anterior gemiddelde	Voor	30	67.9	35.0	150.0	33.791
	Na	30	88.567	40.0	206.0	43.548



Grafiek 20: Die gemiddelde waardes in mikrovolt van die laer trapezius en serratus anterior spiere voor – en na die aanwending van Kinesiologie Pleister (n = 30).

Tabel 6: Die t-waardes en p-waardes van die laer trapezius en serratus anterior spiere se hoogste EMG-lesing en gemiddelde EMG-lesings voor - en na die aanwending van Kinesiologie Pleister van al die deelnemers (n = 30).

	t - waarde	pr > [t]	
Laer trapezius Hoogste Voor - Na	0.37	0.7143	Nie klinies beduidend
Laer trapezius Gemiddelde Voor- Na	-0.62	0.5376	Nie klinies beduidend
Serratus anterior Hoogste Voor- Na	1.26	0.2181	Nie klinies beduidend
Serratus anterior Gemiddelde Voor- Na	3.08	0.0045	Klinies beduidend

4.7. Balsoed van die tennisafslaan

Tabel 7 tot 9 beskryf die resultate wat verkry is uit die meting van die deelnemers se afslaanspoed voor- (Tabel 7) en na- (Tabel 8) die aanwending van Kinesiologie Pleister. Voor die aanwending van Kinesiologie Pleister was die hoogste minimum- en maksimum waardes onderskeidelik 115 km/h en 182 km/h. Na die aanwending van Kinesiologie Pleister was die hoogste minimum- en maksimum waardes onderskeidelik 106 km/h en 178 km/h, maar die gemiddeld het na die aanwending verbeter van 139.233 km/h na 141.961 km/h. Daar kan dus gemerk word dat alhoewel die hoogste en laagste waardes nie verbeter het na die aanwending van Kinesiologie Pleister nie, daar tog 'n verbetering in die gemiddelde afslaanspoed was (Grafiek 21 en 22). Die gemiddelde minimum spoed het verbeter met 3.1 km/h, gemiddelde maksimum spoed met 1.666 km/h en die gemiddelde gemiddeld met 1.9233 km/h (Grafiek 22).

Tabel 9 beskryf die t-waarde en p-waarde uit die gemiddelde afslaanspoed. Daar was 1.9233 km/h verbetering in die gemiddelde afslaanspoed. Die berekende t-waarde vir die steekproef van 30 is 1.26, wat met 29 vryheidsgrade (df), 'n beduidendheid of p-waarde gee van 0.218. Daar is dus 'n 21.8 % kans dat hierdie verbetering toevallig was en nie as gevolg van die aanwending van Kinesiologie Pleister nie, en is die kans dan net te groot om met sekerheid te sê dat die verhoging in spoed as gevolg van die aanwending van die pleister is, en nie as gevolg van toeval of ander faktore wat nie gemeet is nie.

Tabel 7: Die minimum, maksimum, gemiddelde en standaard afwyking van die deelnemers se afslaanspoed in kilometer per uur (km/h) voor die aanwending van Kinesiologie Pleister (n = 30).

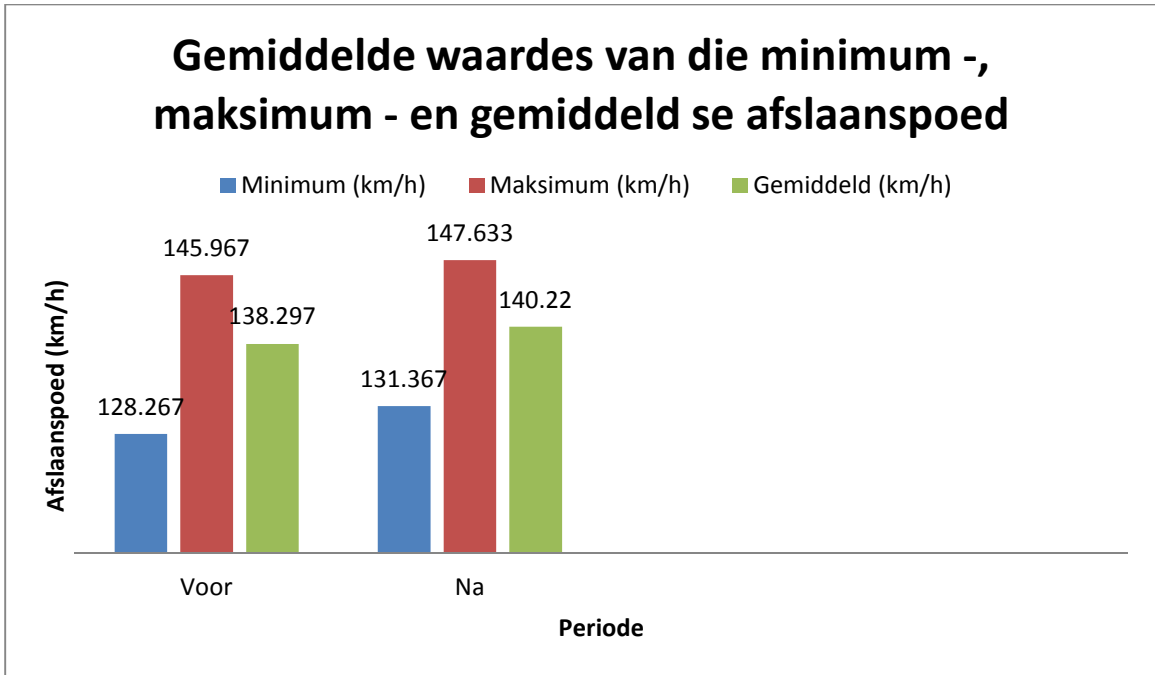
Voor	Minimum (km/h)	Maksimum (km/h)	Gemiddeld (km/h)	Std afwyking
Afslaan 1	106.0	174.0	134.767	17.077
Afslaan 2	108.0	182.0	139.033	18.280
Afslaan 3	113.0	176.0	139.133	16.171
Afslaan 4	108.0	174.0	138.267	16.244
Afslaan 5	112.0	170.0	138.100	16.816
Afslaan 6	115.0	169.0	139.167	14.076
Afslaan 7	112.0	164.0	139.233	17.280
Afslaan 8	111.0	168.0	138.200	15.940
Afslaan 9	115.0	172.0	138.200	17.503
Afslaan 10	106.0	173.0	138.867	17.636

* Die gekleurde waardes dui op die maksimum waardes

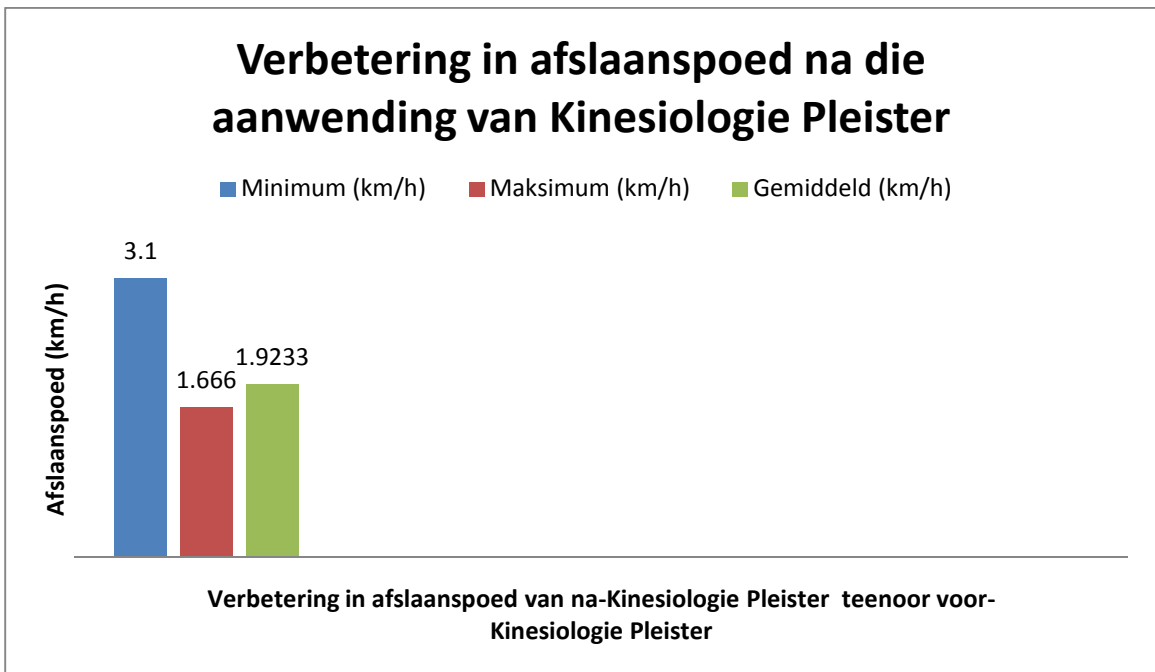
Tabel 8: Die minimum, maksimum, gemiddelde en standaard afwyking van die deelnemers se afslaanspoed (km/h) na die aanwending van Kinesiologie Pleister (n = 30).

Post	Minimum (km/h)	Maksimum (km/h)	Gemiddeld (km/h)	Std afwyking
Afslaan 1	101.0	172.0	137.767	19.793
Afslaan 2	103.0	177.0	139.800	19.496
Afslaan 3	102.0	168.0	138.533	18.256
Afslaan 4	104.0	174.0	140.200	20.040
Afslaan 5	100.0	168.0	139.167	20.743
Afslaan 6	106.0	175.0	141.967	21.253
Afslaan 7	103.0	174.0	140.367	18.427
Afslaan 8	104.0	178.0	141.833	19.030
Afslaan 9	106.0	174.0	140.600	19.436
Afslaan 10	106.0	177.0	141.967	19.361

* Die gekleurde waardes dui op die maksimum waardes.



Grafiek 21: Die gemiddelde waarden van die minimum afslaanspoed, maksimum afslaanspoed en gemiddelde afslaanspoed van al die deelnemers (n = 30).



Grafiek 22: Die verbetering van afslaanspoed (km/h) na die aanwending van Kinesiologie Pleister teenoor voor die aanwending van Kinesiologie Pleister.

Tabel 9: Die t-waarde en p-waarde van die gemiddelde afslaanspoed.

Gemiddeld	t-waarde	pr > [t]	
1.9233	1.41	0.1692	Nie statisties beduidend

4.8. Opsomming

Data-analise het aangedui dat Kinesiologie Pleister 'n kliniese betekenisvolle verskil in die serratus anterior spier se gemiddelde EMG-lesing gemaak het, na die aanwending van Kinesiologie Pleister. Alhoewel die afslaanspoed verbeter het na die aanwending van Kinesiologie Pleister, was die verskil nie statisties betekenisvol nie. In hoofstuk 5 word die resultate en die invloed van veranderlikes, soos uiteengesit in hierdie hoofstuk, bespreek.

Hoofstuk 5

Bespreking

In hoofstuk 5 word die resultate wat verkry is uit die studie in diepte bespreek, die gevolgtrekking word gemaak en betekenis van bevindinge word ook bespreek.

’n Studie deur Kibler, *et al.* (2007), het die presiese spiere van die skapula wat geaktiveer word tydens ’n tennisafslaan bepaal. Daar is egter min studies wat die effek van pleister op die spieraktiwiteit van die skapulêre spiere demonstreer (Cools, *et al.*, 2002:154), waarvan geen op tennisspelers tot dusver gedoen is nie.

Navorsing is wel al gedoen oor die taktiele stimulasie uitgeoefen deur Kinesiologie Pleister. Kinesiologie Pleister verbeter spiertonus deur die werwing van spierspoel deur die sensorimotoriese sisteem (Ridding, *et al.*, 2000:142; Simoneau, *et al.*, 1997:137). Die doel van die studie was om te bepaal of Kinesiologie Pleister i) ’n invloed kan hê op die aktivering van die serratus anterior en laer trapezius spiere en ii) die balspoed tydens die tennisafslaan. Hoofstuk 5 gee dan gevolglik ’n volledige bespreking om die navorsingsvraag te beantwoord en te interpreteer.

5.1. Steekproef

Uit die 32 deelnemers wat toestemmingsbriewe geteken het vir die studie kon twee deelnemers nie die studie voltooi nie. Een deelnemer was manlik en die ander een vroulik. Beide deelnemers se EMG-lesings en afslaanspoed waardes is gemeet voor die aanwending van Kinesiologie Pleister. Die EMG-inligting kon egter nie ingesluit word het in die studie nie aangesien hulle nie die studie voltooi het nie. Die manlike deelnemer kon nie verder deelneem aan die studie nie as gevolg van ’n besering aan die onderkant van sy voet. Deelnemer twee wat vroulik was, moes deelname staak nadat sy haar radius gebreek het na ’n val op die arm. Aangesien daar nog 30 deelnemers aan die studie deelgeneem het, was dit voldoende vir die steekproefgrootte. Uit die betrokke steekproef van die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie was die doel om ’n sekere parameter of karaktereienskap te bepaal

van `n hele populasie (Leedy & Ormrod, 2010:261). Die tennispopulasie is 32 spelers by die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie. Leedy en Ormrod (2010:213) stel voor dat indien die populasie kleiner as 100 is, word die hele populasie ingesluit in die studie.

5.2. Demografiese inligting

Van die 30 deelnemers was 19 manlik en 11 vroulik. Die manlike geslag verteenwoordig 63.33 % van die steekproef en die vroulike geslag 36.67 %. Uit die 30 deelnemers was 26 Afrikaans sprekend en vier Engels sprekend. Die oorgrootte meerderheid van die deelnemers, 26.67 %, of agt elk, was van Gauteng en die Wes-Kaap afkomstig, vyf vanaf Noordwes, twee elk vanaf Vrystaat, Mpumalanga en Noord-Kaap, en een elk vanaf die Oos-Kaap en Namibië. Wat die resultate interessant maak, is dat die NWU-Puk in Noordwes geleë is, en daar slegs vyf tennisspelers vanaf die Noordwes was. Alhoewel die Wes-Kaap drie groot universiteite het, naamlik Universiteit van Kaapstad, Universiteit van Wes-Kaapland en die Universiteit van Stellenbosch, is die meerderheid van Wes-Kaap en Gauteng. Die steekproef was dus demografies goed verteenwoordig behalwe vir die Natal distrik.

5.3. Ouderdom, gewig, lengte en liggaamsmassa-indeks

Die laagste ouderdom van die deelnemers was 18 jaar, en die oudste was 24 jaar. Die ouderdomme val goed binne die insluitingskriteria van ouderdomme tussen 18 tot 25 jaar. Die gemiddelde ouderdom was 19.93 jaar. Die minimum gewig was 49 kilogram en die maksimum was 100 kilogram. Die gemiddelde gewig was 75.067 kilogram.

Die kortste deelnemer was 1.82 meter, en die langste was 1.91 meter. Die laagste liggaamsmassa-indeks was 18.21, hoogste 28.293 met `n gemiddeld van 23.362. Dit dui aan dat agt deelnemers oorgewig was, een en twintig was normale gewig en een ondergewig indien dit vergelyk word met die normale aanbevole waardes vir `n gesonde liggaamsmassa-indeks. Hierdie waardes word beskryf as tussen 18 tot 24

vir vrouens en tussen 19 tot 24 vir mans in die ouderdomsgroep van onder 35 jaar (EDSA, 2014).

Vyf en twintig tot 30 is die waardes wat dui op 'n laer mate van oorgewig, terwyl bo 30 die waarde is wat dui op erge oorgewig of obesiteit (EDSA, 2014). Geen deelnemer se liggaamsmassa-indeks was egter bo 30 nie. Die skaal word egter nie as 'n betroubare meetinstrument geag nie aangesien dit nie liggaamsamestelling in ag neem nie (EDSA, 2014). Volgens Harris (2000:10) is tennis nie 'n sportsoort waar gewig gekoppel word aan prestasie nie, soos wat in gimnastiek, lang-afstande hardloop, dans en ysskaats die geval is nie. Alhoewel media baie aandag skenk aan die voorkoms van tennisspelers, is eetsteurnisse nie 'n probleem onder tennisspelers nie (Harris, 2000:10).

'n Studie deur Filipcic, Leskosek, Sarabon & Filipcice (2012:1561), wat die ouderdom, gewig, lengte en liggaamsmassa-indeks ondersoek het in tennisspelers oor 'n periode van 16 jaar, het die volgende gevolgtrekking gemaak:

- Lengte van manlike en vroulike tennisspelers (2006-2009) tussen die ouderdom van 12 en 17 jaar het vermeerder as vergelyk word met die periodes 1992-1994 en 1999-2001.
- Liggaamsgewig van manlike tennisspelers in die periode 2006-2009 is minder in die 12-13 jarige en 14-15 jarige ouderdomsgroep, en meer in die 16-17 jarige ouderdomsgroep, as vergelyk word met die periodes 1992-1994 en 1999-2001.
- Liggaamsgewig van vroulike tennisspelers in die periode 1999-2001 vir die 12-13 jaar en 14-15 jaar ouderdomsgroepe, het 'n afname getoon, maar toegeneem in die 2006-2009 periode.
- Die liggaamsmassa-indeks van vroulike tennisspelers, in teenstelling met bogenoemde, het in die 13-14 jarige ouderdomsgroep verhoog in die 1999-2001 periode, en verminder in die 2006-2009 periode. In die 16-17 jarige ouderdomsgroep het die liggaamsmassa-indeks verhoog in al drie periodes.

- Die liggaamsmassa-indeks van manlike tennisspelers het verhoog in al drie periodes in al die ouderdomsgroepe omdat hulle langer en swaarder geword het.

Hierdie bevindinge kan verband hou met die feit dat hulle steeds adolessente was wat steeds in die groeifase was en daar kan dus 'n direkte verband wees met die spoed van 'n afslaan aangesien hulle meer krag ontwikkel hoe meer hulle groei en ontwikkel (Filipic, *et al.*, 2012:1561). Die afslaanspoed was nie tydens die studie getoets nie en kan dit slegs 'n afleiding wees.

Die tekortkoming wat spruit uit hierdie bevindinge is dat dit slegs in die ouderdom van 12 tot 17 jaar uitgevoer is, en nie in universiteitspelers tussen die ouderdom van 18 tot 25 jaar soos in die huidige studie se geval nie. Dit maak dus vergelyking van die literatuur met die huidige bevindinge moeilik aangesien universiteitspelers inval by 'n oefenprogram van die betrokke universiteit en moontlike supplementasie kan gebruik. Vroulike tennisspelers het dan ook volwassenheid bereik terwyl manlike tennisspelers nog kan groei. In die ouderdomsgroep 12 tot 17 jaar vind daar nog baie groei en ontwikkeling plaas terwyl dit afneem of stabiliseer vanaf 18jarige ouderdom.

5.4. Vlak van deelname

Die deelnemers het aangetoon dat die minimum aantal jare wat hulle tennis speel ses jaar was, en die maksimum 22 jaar. Die gemiddelde aantal jare van tennisdeelname is dus 12 jaar en 4 maande.

Uit die 30 deelnemers het 28 provinsiaal deelgeneem. Uit die 28 wat provinsiaal deelgeneem het, het 11 ook nasionaal deelgeneem wat aandui dat die groep deelnemers ervare universiteit-spelers was indien mens dan in ag neem dat die gemiddelde tennisdeelname 12 jaar en 4 maande was.

5.5. Beserings en behandeling

Vyf en twintig deelnemers het al vorige beserings gehad. Die meeste beserings wat al voorheen opgedoen is was lae rug beserings (n = 8). Uit die 25 deelnemers het agt ook aangedui dat hulle al enkel beserings gehad het. Die area wat tweede meeste beseer is, was elmboë (n = 7), gevolg deur ses deelnemers wat al vorige skouer beserings opgedoen het. Van die ander areas wat aangedui is as vorige beserings was die knie (n = 4), skeen (n = 4), bo-rug (n = 3), voorarm (n = 2), pols (n = 2), hand (n = 2), hamstring- (n = 2), quadricep- (n = 2), voet- (n = 1) en liesspiere (n = 1).

Dit is egter interessant dat die meerderheid van die beserings egter nie die boonste ledemate op die stadium van data-insameling ingesluit het nie, maar wel die onderste ledemate en lae rug. Lae rug, enkel en elmboë is sleutelpunte in die kinetiese ketting van die tennisafslaan. Tydens beserings toon spelers 'n laer energie vloeï deur die boonste ledemate, 'n laer afslaanspoed en hoër vlakke van energie absorpsie deur die skouer en elmboog in vergelyking met nie-beseerde spelers (Martin, Bideau, Bideau, Nicolas, Delamarche & Kulpa, 2014:1). Dit lei tot oorgebruik beserings van die boonste ledemate en dus prestasie en vordering (Martin, *et al.*, 2014:1).

In tennis is daar 'n sterk assosiasie tussen junior tennis vordering, vroeë oorskuif na professionele status en sukses as a professionele speler (Alyas, Turner & Connell, 2007:836). Jonger spelers spandeer al hoe meer tyd aan oefen en kompetisie gedurende adolessensie. Sulke herhalende, intensiewe oefening gedurende die groeifase word gesien as 'n groot faktor vir die verhoogde insidensie van beserings. Volgens Alyas, Turner & Connell (2007:836) is romp beserings die derde algemeenste besering na die onderste ledemate en boonste ledemate in tennisspelers. In die huidige studie was lumbale beserings en enkel beserings van die meeste beserings wat aangedui is deur die deelnemers. Dit korreleer dan goed met die studie aangedui deur Alyas en kollegas (2007:836) wat op adollesente uitgevoer is.

Uit die 25 deelnemers, het die meerderheid (n = 18) egter aangedui dat hulle herstel het van hulle beserings. Die meerderheid (n = 24) het ook aangedui dat hulle fisioterapie behandeling ontvang het. Dit moet dus in aanmerking geneem word dat diegene wat nie ten volle herstel het nie, se biomeganika en kinetika moontlik nie optimaal is nie en hulle resultate dus kon beïnvloed. Die beperking is egter wel aangespreek deurdat elke deelnemer sy eie kontrole was.

5.6. Pleister en area van aanwending

Negentien van die deelnemers het voorheen die aanwending van pleister gehad as deel van hulle behandeling. Dit het ingesluit die skouer (n = 7), voorarm (n = 4), enkel en rug (n = 3 onderskeidelik), elmboog, quadriceps spier, pols en knie (n = 2 onderskeidelik), skeep, hamstring spier en voet (n = 1 onderskeidelik).

Die aantal deelnemers wat al Kinesiologie Pleister gehad het was 14, en vir 13 van die deelnemers was Kinesiologie Pleister effektief. Die persone wat die Kinesiologie Pleister aangewend het vir die deelnemers was aangedui deur 14 deelnemers as 'n fisioterapeut, en een deelnemer het aangedui dat 'n chiropraktisyn dit aangewend het. Geen studie het al aangedui wat die moontlike biopsigososiale uitwerking van Kinesiologie Pleister kan wees nie, maar die vraag kan gevra word of 'n moontlike sielkundige effek, soos die gevoel van beskerming deur die pleister as gevolg van die sensoriese effek van die Pleister op die vel, dalk moontlik 'n effek kan hê (Hsu, *et al.*, 2009: 1097; Konishi, 2013:48).

Fisioterapeute evalueer, behandel, en voorkom menslike bewegings abnormaliteite en beserings, herstel normale funksie of minimaliseer disfunksie en pyn in volwassenes en kinders met fisiese inperking, en probeer dat hulle die hoogste moontlike vlak van onafhanklikheid bereik (SASP, 2008). 'n Chiropraktisyn spesialiseer in die diagnose, behandeling en voorkoming van meganiese wanfunksie van die muskuloskeleteale sisteem. Die aanwending van Kinesiologie Pleister val in beide se werkspraktyke wat dus in 'n sekere mate effektiwiteit van die aanwending verseker (CASA, 2015).

5.7. Oefenprogramme, ander pyn en siektes

Agtien van die deelnemers het 'n oefenprogram gevolg ten tye van die uitvoering van die studie. Uit die 18 deelnemers het 15 'n abdominale stabiliseerders oefenprogram addisioneel tot 'n gewone oefenprogram gevolg, en nege 'n addisionele program vir versterking van die skouer stabiliseerders. Die skouer stabiliseerder program is drie keer per week gevolg deur twee deelnemers, twee keer per week deur vier deelnemers en een keer per week gevolg deur drie deelnemers (Tabel 10). Die navorser het beklemtoon aan die deelnemers dat hulle oefenprogramme dieselfde moes bly vir die duur van die studie sodat dit nie 'n invloed kon hê op die resultate van die studie nie.

In die vraelyste het die deelnemers ook aangedui watter ander pyn hulle ondervind het. Uit die 30 deelnemers het 25 aangedui dat hulle skouerpyn en pyn in onderste ledemate onderskeidelik ondervind, en een het aangedui dat lumbale pyn ondervind word. Die insluitingskriteria dui aan dat indien 'n deelnemer enige vorm van besering het, hy/sy nie ingesluit word in die steekproef nie. Die deelnemers het aangedui dat hulle normaal kan oefen en dat die pyn net soms voorkom en hulle geensins beïnvloed nie.

Die ander vraag wat die deelnemers moes beantwoord was of hulle enige ander siektes onderlede het. Uit die 30 deelnemers het drie aangedui dat hulle aan ander siektes lei. Een deelnemer het onderskeidelik aangedui dat hul hipertensie en probleme met bloedsirkulasie het. Vier van die deelnemers het medikasie gebruik, onder andere vir lumbale rugpyn ($n = 2$), hipertensie en vir die vel ($n = 1$ onderskeidelik). Die deelnemers wat medikasie vir die lumbale rugpyn gebruik het kon 'n effek op die neuromuskulêre stelsel gehad het, alhoewel die volledige inligting van die medikasie nie gevra is in die vraelys nie. Die gebruik van medikasie is dieselfde gehou ten tye van die uitvoer van die studie om nie die resultate te beïnvloed nie. Hierdie bevinding ondersteun ook die inligting dat diegene wat pyn ondervind het, dit nie as sodanig beskou het dat dit behandeling vereis het nie.

5.8. EMG-lesings

Om statistiese beduidendheid of waarskynlikheid te kry tussen veranderlikes kan statistiese toetse gedoen word om 'n korrelasie te kry. In die studie se geval is 'n t-toets gebruik om die EMG-lesings van die voor- en na metings met mekaar te vergelyk.

Die EMG-lesings van die serratus anterior en onderste trapezius spiere is geneem. Die t-toets prosedure is gedoen om die ooreenkoms van die metings voor- en na Kinesiologie Pleister aanwending met mekaar te vergelyk. Die gemiddeld van al die lesings is gebruik om die t-toets te doen. Daar was 'n gemiddeld vir die maksimum - en gemiddelde lesings van die serratus anterior en laer trapezius spiere onderskeidelik (Tabel 11, hoofstuk 4).

Die gemiddelde EMG-lesing van die serratus anterior spier voor die aanwending van Kinesiologie Pleister in vergelyking met die lesing na die aanwending van Kinesiologie Pleister is die enigste lesing wat statisties beduidend was, alhoewel die ander lesings ook verbeter het, was dit te klein om statisties beduidend te wees. Dit is wel klinies beduidend aangesien enige verbetering van spieraktivering dui daarop dat die spier beter kan aktiveer, asook dat Kinesiologie Pleister 'n waardevolle terapeutiese en profilaktiese hulpmiddel kan wees in rehabilitasie (Hsu, *et al.*, 2009:7). Dit kan dan vergelyk word met vorige studies oor die taktiele stimulasie uitgeoefen deur Kinesiologie Pleister. Kinesiologie Pleister verbeter spiertonus deur die werwing van spierspoele deur die sensorimotoriese sisteem (Ridding, Brouwer & Miles, 2000:142; Simoneau, Degner & Kramper, 1997:137). 'n Meta-analise studie deur Williams, *et al.* (2012:153) (Hoofstuk 2) het die effektiwiteit van Kinesiologie Pleister in die behandeling en voorkoming van sportbeserings ondersoek en die huidige studie beantwoord tog die vraag of Kinesiologie Pleister 'n effek op die spieraktiwiteit uitvoer, wat ooreenstem met Williams, *et al.* (2012:153).

Indien ons dan die lesings van die huidige studie vergelyk met data van ander studies wat ook die serratus anterior en laer trapezius spiere getoets het, het Hsu, *et al.* (2009) 'n p-waarde van 0.05 gekry met die toetsing van die laer trapezius spier en serratus anterior se aktivering met Kinesiologie Pleister in sagtebalspelers met

skouer beklemming sindroom. In die huidige studie was die p-waarde 0.53 wat nie statisties beduidend is nie, en daar dus `n kans van 53 % is dat dit net toeval was. Die studie van Hsu, *et al.* (2009) het dus `n 50 % kans gehad dat dit net toeval was. Die huidige studie het die onmiddellike aktivering van Kinesiologie Pleister sonder versterking ondersoek, asook in atlete sonder noemenswaardige beserings, wat dit dus moeilik vergelykbaar maak. Die studie van Hsu, *et al.* (2009) het die EMG-aktivering van die laer trapezius, boonste trapezius en serratus anterior getoets in die volle omvang van beweging by 30° tot 60°, 60° – 90°, en 90° – 120°. Daar is geen ander studie beskikbaar wat die onmiddellike aktivering van die laer trapezius- en serratus anterior spiere ondersoek het nie.

Die uitvinder van Kinesiologie Pleister, Dr. Kase stel egter voor dat mens `n vier tot ses weke oefenprogram volg tesame met die Kinesiologie Pleister (Hsu, *et al.*, 2009:7). Die vraag wat egter dan gevra kan word, is wat die werking en doel van die Kinesiologie Pleister dan in die rehabilitasie is. Hierdie studie het probeer om een van hierdie aspekte te ondersoek. Alhoewel daar al `n hele paar studies gedoen is oor die EMG-aktivering van die serratus anterior en laer trapezius spiere, is daar nie normatiewe data beskikbaar nie.

Die vraag wat egter gevra kan word, is of daar iets soos `normatiewe data` vir EMG kan wees. Indien `n tennisspeler geen skouerbeseering het nie, is dit nie noodwendig dat hy optimale aktivering van sy skouerstabiliseerders het nie. Sub-optimale skouerbiomeganika sal nie altyd lei tot beseering en pyn nie as gevolg van moontlike kompensatoriese meganismes (Abrams, *et al.*, 2011:379). Aan die ander kant weer moet mens in gedagte hou dat beseerings in enige deel van die kinetiese ketting, die biomeganika van die skouer kan beïnvloed wat lei tot moeilike interpretasie van die studie se bevindings (Abrams, *et al.*, 2011:379).

Die ander moontlike interpretasie, kan terug gelei word na basiese fisiese beginsels, naamlik die formule P (werk verrig) = spoed (km/h) x F (krag) opgebring word (Petty, 2011:102). Wanneer die arbeid verrig deur die spier verbeter, al bly die krag van die speler dieselfde, gaan die spoed vermeerder (Petty, 2011:102). Dit kan dan in verband gebring word wanneer `n rehabilitasie program gevolg word, om die funksionele prestasie van die afslaan te verbeter.

5.9. Tennisafslaan

Volgens die resultate verkry uit die studie (Grafiek 22, Hoofstuk 4) is die gemiddelde minimum spoed, gemiddelde maksimum spoed en gemiddelde gemiddelde spoed van die deelnemers se afslaanspoed na die aanwending van Kinesiologie Pleister, vinniger as voor die aanwending van Kinesiologie Pleister. Die gemiddelde minimum het met 3.1 km/h verbeter, die gemiddelde maksimum met 1.666 km/h verbeter en die gemiddelde gemiddeld met 1.9233 km/h na die aanwending van Kinesiologie Pleister in vergelyking met voor die aanwending van Kinesiologie Pleister. Dit is wel van kliniese belang aangesien enige verbetering in afslaanspoed beteken dat die prestasie van die afslaanspoed beter is, en meer spieraktivering plaasgevind het ($P = v \times F$).

Volgens die t-toets is die mediaan 1.9233, die t-waarde 1.41 en die p-waarde 0.1692. Volgens die waardes is daar wel 'n verbetering in die afslaanspoed na die aanwending van Kinesiologie Pleister, maar dit is nie statisties beduidend vir die populasie nie. Die p-waarde is nie kleiner as 0.05 nie en dus nie statisties beduidend nie. Daar is dus 'n 169 % kans dat die afslaanspoed toevallig verbeter het. Wat dit dan verder beteken is dat alhoewel die afslaanspoed vir die betrokke steekproef verbeter het (Grafiek 22, Hoofstuk 4) na die aanwending van Kinesiologie Pleister, sal dit nie noodwendig die geval wees vir 'n volgende populasie of 30 deelnemers nie. Daar is geen literatuur om die huidige studie se waardes te vergelyk nie aangesien die studie 'n eerste is om die effek van Kinesiologie Pleister op die afslaanspoed te bepaal na die aanwending op die skapulêre stabiliseerders.

Die tennisafslaan vereis 'n gekoördineerde kinetiese ketting. Dit begin by die voete, beweeg op deur die knieë, pelvis, romp, skapula en skouer en eindig by die hand (Borsa, *et al.*, 2008:30). By die skouer word die ketting gevorm deur die glenohumerale gewrig, die skapulotorakale gewrig, die akromioklavikulêre gewrig en die sternoklavikulêre gewrig (Borsa, *et al.*, 2008:19). Die skapula en skouer is dus die finale punte van die kinetiese ketting, en dus kan Kinesiologie Pleister wat slegs op die skapula se stabiliseerders aangewend word, waarskynlik slegs 'n minimale invloed hê op die afslaanspoed.

Die tennisaflaan is die kritiese element in 'n tenniswedstryd waar die speler die geleentheid het om 'n onmiddellike invloed uit te oefen op die opeenvolgende houes (Vaverka & Cernocek, 2013:30). Die spoed van die tennisaflaan word gesien as die belangrikste vir prestasie in 'n wedstryd en die meeste spelers probeer hul tennisaflaanspoed te verbeter sonder om akkuraatheid in te perk.

Volgens Kibler, *et al.* (2007:748) is die belangrikste skapulêre spiere wat werk tydens die tennisaflaan die boonste trapezius, laer trapezius, serratus anterior, supraspinatus, infraspinatus, teres minor, anterior deltoiëd en posterior deltoiëd met die serratus anterior en laer trapezius spiere as die belangrikste skapulêre stabiliseerders.

Vir ons hoofdoelwit het die studie gewys dat i) Kinesiologie Pleister die skapulêre stabiliseerder spier serratus anterior beter kan aktiveer ii) daar tog 'n verbetering in die aflaanspoed is na die aanwending van Kinesiologie Pleister, alhoewel dit nie statisties beduidend is vir die tennispopulasie nie. Vir die subdoelwitte, is daar dan tog 'n verandering in die aktivering van die skapulêre stabiliseerders, veral die EMG-lesing van die aktivering van die serratus anterior spier, gevind. Die EMG-lesing van die laer trapezius spier het ook verbeter alhoewel dit nie statisties beduidend was nie, en die tipiese tennisspeler is beskryf deur middel van gemiddelde waardes vir ouderdom, gewig, lengte en liggaamsmassa-indeks.

5.10. Tekortkominge

Dit sou baie waardevol gewees het indien al die skapulêre stabiliseerders soos wat Kibler, *et al.* (2007) geïdentifiseer het in sy studie, se aktivering gemeet kon word deur die EMG om dit meer volledig te maak. Die skapulêre posisies kon ook dan voor- en na die aanwending van Kinesiologie Pleister gemeet word om dit te vergelyk.

Dit sou beter wees om die EMG-metings en aflaanspoed vroeg in die oggend te doen voor die invloed van uitputting en moegheid na klasse en toetse. Naald EMG sal meer akkuraat wees vir meting, alhoewel dit sekere etiese kwessies kan opbring.

Dit sou ook waardevol gewees het indien die studie meer deelnemers kon insluit om bevindinge meer geldig te maak, maar die populasie was beperk tot 32 spelers. Daar moet in ag geneem word dat die tennispopulasie in Suid-Afrika nie baie groot is nie.

Die feit dat pleister op die vel aangewend is en deur taktiele stimulasie die reseptore kon stimuleer, kon `n plasebo effek geskep het. Die spelers kon dus beter hulle spiere geaktiveer het aangesien dit ondersteunend gevoel het. Die effek kon egter nie voorkom word nie aangesien Kinesiologie Pleister taktiele stimulasie uitoefen op die vel.

5.11. Aanbevelings

`n Soortgelyke studie kan herhaal word op tennisspelers van ander universiteite om `n groter steekproef te verkry. Resultate kan dan gekombineer word in `n poging om statistiese beduidende resultate te verky. `n Verdere studie kan ook gedoen word om al die skapulêre stabiliseerders oor `n periode te versterk, saam met die aanwending van Kinesiologie Pleister en dan dieselfde metings te doen as in die studie om die effek te bepaal. Dit sal waardevol wees om die aktivering van die ander skapulêre stabiliseerders in te sluit vir meer akkurate resultate.

5.12. Implikasies van die studie

Uit hierdie studie kan nie afgelei word dat Kinesiologie Pleister gesien kan word as `n middel om prestasie te verbeter soos in `n tennisafslaan nie, maar net om die aktivering van spiere te verbeter, veral die serratus anterior spier, tydens rehabilitasie waar geïsoleerde spieraktivering vereis word. Dit is dus `n waardevolle terapeutiese hulpmiddel.

5.13. Gevolgtrekking

Die doel van die studie was om die effek te bepaal van Kinesiologie Pleister op die spoed van die bal in 'n tennisafslaan na die aanwending van Kinesiologie Pleister op die skapulêre stabiliseerders.

Volgens die gepaarde t-toets was die p-waardes vir die laer trapezius spier se hoogste en gemiddelde lesings nie statisties beduidend nie. Die p-waardes vir die serratus anterior spier se hoogste en gemiddelde lesings was onderskeidelik 0.2181 en 0.0045. Die serratus anterior se gemiddelde lesing se p-waarde is kleiner as 0.05 ($p < 0.05$) en is dus statisties beduidend vir die populasie.

Voor die aanwending van Kinesiologie Pleister was die hoogste minimum- en maksimum waardes onderskeidelik 115 km/h en 182 km/h. Na die aanwending van Kinesiologie Pleister was die hoogste minimum- en maksimum waardes onderskeidelik 106 km/h en 178 km/h, maar die gemiddeld het na die aanwending verbeter van 139.233 km/h na 141.961 km/h. Daar kan dan afgelei word dat alhoewel die hoogste en laagste waardes nie verbeter het na die aanwending van Kinesiologie Pleister nie, daar tog 'n verbetering in die gemiddelde afslaanspoed was. Die gemiddelde minimum spoed het verbeter met 3.1 km/h, gemiddelde maksimum spoed met 1.666 km/h en die gemiddelde gemiddeld met 1.9233 km/h.

Alhoewel daar 'n verbetering in die afslaanspoed se gemiddelde waarde was, was dit nie statisties beduidend nie. Dit is tog klinies beduidend aangesien enige verbetering in afslaanspoed dui op beter prestasie en vir die atleet van waarde kan wees. Die serratus anterior spier se gemiddelde EMG-lesing het 'n statisties beduidende verbetering getoon, maar kan nie in isolasie geïnterpreteer word nie.

5.14. Etiese konsiderasies en konflik van belange

Die studie was ontwerp en uitgevoer as 'n finale navorsingsprojek ter voltooiing van die Magister in Kliniese Sportfisioterapie by die Universiteit van die Vrystaat, Suid-Afrika. The studieontwerp was goedgekeur deur die Etiese komitee van die

Universiteit van die Vrystaat en het aan al die etiese standaarde voldoen vir navorsing op mense.

Die outeur verklaar hiermee dat daar geen eksterne vergoeding was vir die huidige studie nie en dat sy geen belange het om `n sekere uitkoms te verskaf het nie, net om `n ware wetenskaplike uitkoms te gee.

Bronnelys

Abrams, G. D., Sheets, A. L., Andriacchi, T. P. & Saffran, M. R., 2011. Review of tennis serve motion analysis and the biomechanics of three types with implications for injury. *Sports Biomechanics*, 10(4), pp. 378-390.

Ackermann, B., Adams, R. & Marshall, E., 2002. The effect of scapula taping on electromyographic activity and musical performance in professional violinists. *Australian Journal of Physiotherapy*, Volume 48, pp. 197-203.

Aktas, G. & Baltaci, G., 2011. Does kinesiotaping increase knee muscles strength and functional performance. *Isokinetics and Exercise Science*, Volume 19, pp. 149-155.

Alyas, F., Turner, M. & Connell, D., 2007. MRI findings in the lumbar spines of asymptomatic, adolescent, elite tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, Volume 41, pp. 836-841.

Kinesio Taping Association, 2005. *Upper Extremity: Work Book 1*. Tokyo: Kinesio Taping Association.

Kinesio Taping Association, 2005. *Muscles in the superficial layer: Work Book 3*. Tokyo: Kinesio Taping Association.

Aytar, A., Ozunlu, N., Surenkok, O., Baltaci, G., Oztop, P. & Karatas, M., 2011. Initial effects of Kinesio taping in patients with patellofemoral pain syndrome: A randomized, double-blind study. *Isokinetics and Exercise Science*, Volume 19, pp. 135-142.

Borsa, P. A., Laudner, K. G. & Sauers, E. L., 2008. Mobility and stability adaptations in the shoulder of the overhead athlete. *Sports Medicine*, 38(1), pp. 17-36.

Brukner, P. & Khan, K., 2012. *Clinical Sports Medicine*. 4th ed. NSW: McGraw-Hill.

Burkhart, S. S., Morgan, C. D. & Kibler, W. B., 2003. The disabled throwing shoulder: Spectrum of pathology part III: The SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain and rehabilitation. *Journal of Arthroscopic and related surgery*, 19(6), pp. 641-661.

CASA, 2015. *Chiropractic Association of South Africa*. [Online]

Available at: <http://www.chiropractic.co.za>

[Accessed 4 November 2014].

Chunxiao, L., Kalam, S. & Shihui, C., n.d. Effects of tennis match-induced fatigue on serve performance in college tennis team players. *Asian Journal of Physical Education & Recreation*, 18(1), pp. 89-95.

Cools, A. M., Witvrouw, E. E., Danneels, L. A. & Cambier, D. C., 2002. Does taping influence electromyographic muscle activity in the scapular rotators in healthy shoulders?. *Manual Therapy*, 7(3), pp. 154-162.

Cools, A. M., Witvrouw, E. E., Declercq, G. A., Danneels, L. A. & Cambier, D. C., 2003. Scapular muscle recruitment patterns: Trapezius muscle latency with and without impingement symptoms. *American Journal of Sports Medicine*, 31(4), pp. 542-549.

De Vos, A. S., Strydom, H., Fouche, C. B. & Delpont, C. S. L., 2002. *Research at grass roots*. 2de Uitgawe ed. Pretoria: Van Schaik Uitgewers.

DeMont, R. G. & Lephart, S. M., 2004. Effect of sex on preactivation of the gastrocnemius and hamstring muscles. *British Journal of Sports Medicine*, Volume 30, pp. 120-124.

Djordjevic, O. C., Vukicevic, M. D., Katunac, L. & Jovic, S., 2011. Mobilization with movement and kinesiotaping compared with a supervised exercise program for painful shoulder: Results of a clinical trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 35(6), pp. 454-463.

EDSA, 2014. *Eating Disorders of South Africa*. [Online]

Available at: <http://www.eatingdisorderssa.com>

[Accessed 30 September 2014].

Elliott, B., Fleisig, G., Nicholls, R. & Escamilla, R. F., 2003. Technique effects on upper limb loading in the tennis serve. *Journal of Science and Medicine in Sport*, Volume 6, pp. 76-87.

Escamilla, R. F. & Andrews, J. R., 2009. Shoulder muscle recruitment patterns and related biomechanics during upper extremity sports. *Sports Med*, 39(7), pp. 569-590.

Filipic, A., Leskosek, B., Sarabon, N. & Filipic, T., 2012. Secular trends in body dimensions among young tennis players from 1992-2008. *International Journal of Morphology*, 30(4), pp. 1558-1568.

Graichen, H., Stammberger, T., Bonel, H., Karl-Hans, E., Reiser, M. & Eckstein, F., 2000. Glenohumeral translation during active and passive elevation of the shoulder. *Journal of Biomechanics*, Volume 33, pp. 609-613.

Gusella, A., Bettuolo, M. & Contiero, F., 2013. Kinesiologic taping and muscular activity: A myofascial hypothesis and a randomised blinded trial on healthy individuals. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, Volume 20, pp. 1-7.

Halseth, T., McChesney, J., DeBeliso, M., Vaughn, R. & Lien, J., 2004. The effects of Kinesio Taping on proprioception at the ankle. *Journal of Science and Medicine of Sport*, Volume 3, pp. 1-7.

Harris, M. B., 2000. Weight concern, body image and abnormal eating in college women tennis players and their coaches. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, Volume 10, pp. 1-15.

Hsu, Y. H., Chen, W. J., Lin, H. C., Wang, W. T. J. & Shih, Y. F., 2009. The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, Volume 19, pp. 1092-1099.

Jakobsen, J. C., Gluud, C., Winkel, P., Lange, T. & Wetterslev, J., 2014. The thresholds for statistical and clinical significance- a five-step procedure for evaluation of intervention effects in randomised clinical trials. *BMC Medical Research Methodology*, Volume 14, pp. 1-34.

Johnson, C. D. & McHugh, M. P., 2006. Performance demands of professional male tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, Volume 40, pp. 696-699.

Joubert, G., Bam, R. H. & Cronje, H. S., 2008. *Die skryf van 'n protokol. 'n Handleiding vir beginnervorsers*. s.l.:Departement Biostatistiek en Departement Obstetrie en Ginekologie, Universiteit van die Vrystaat.

Kamkar, A., Irrang, J. J. & Whitney, S. L., 1993. Non-operative management of secondary shoulder impingement syndrome. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 17(5), pp. 212-224.

Kaya, E., Zinnuroglu, M. & Tugcu, I., 2010. Kinesio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome. *Clinical Rheumatology*, Volume 30, pp. 201-207.

Kibler, W. B., 2003. Rehabilitation of rotator cuff tendinopathy. *Clinical Sports Medicine*, Volume 22, pp. 837-847.

Kibler, W. B., Chandler, T. J., Shapiro, R. & Conuel, M., 2007. Muscle activation in coupled scapulohumeral motions in the high performance tennis serve. *British Journal of Sports Medicine*, Volume 41, pp. 745-749.

Kibler, W. B., McMullen, J. & Uhl, T., 2001. Shoulder rehabilitation strategies, guidelines and practice. *Orthopedics clinics of North America*, 32(3), pp. 527-538.

Konishi, Y., 2013. Tactile stimulation with Kinesiology Tape alleviates muscle weakness attributable to attenuation of Iz afferents. *Journal of Science and Medicine in Sport*, Volume 16, pp. 45-48.

Leedy, P. D. & Ormrod, J. E., 2010. *Practical Research: Planning and design*. 9th ed. New Jersey: Pearson.

Lewis, J. S., 2012. Rotator cuff tendinopathy/subacromial impingement syndrome: Is it time for a new method of assessment?. *British Journal of Sports Medicine*, Volume 43, pp. 259-264.

Lumbroso, D., Ziv, E., Vered, E. & Kalichman, L., 2014. The effect of Kinesio tape application on hamstring and gastrocnemius muscles in healthy young adults. *Journal of Bodywork & Movement Therapies*, Volume 18, pp. 130-138.

Martin, C., Bideau, B., Bideau, N., Nicolas, G., Delamarche, P. & Kulpa, R., 2014. Energy flow analysis during the tennis serve: Comparison between injured and noninjured tennis players. *American Journal of Sport Medicine*.

Michener, L. A., McClure, P. W. & Karduna, A. R., 2003. Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome. *Journal of Clinical Biomechanics*, Volume 18, pp. 369-379.

Moster-Wentzel, K., Swart, J. J., Masenyetse, L. J., Sihlali, B. H., Cilliers, R., Clarke, L., Maritz, J., Prinsloo, E. & Steenkamp, L., 2012. Effect of kinesio taping on explosive muscle power of gluteus maximus of male athletes. *South African Journal of Sports Medicine*, 24(3), pp. 75-80.

Mottram, S. L., 1997. Dynamic stability of the scapula. *Manual Therapy*, 2(3), pp. 123-131.

Osorio, J. A., Vairo, G. L., Rozea, G. D., Bosha, P. J., Millard, R. L., Aukerman, D. F. & Sebastianelli, W. J., 2013. The effects of two therapeutic patellofemoral taping techniques on strength, endurance and pain responses. *Journal of Physical Therapy in Sport*, Volume 14, pp. 199-206.

Petty, N. J., 2011. *Principles of neuromusculoskeletal treatment and management*. 2de ed. China: Churchill Livingstone Elsevier.

Piraua, A. L. T., Pitangui, A. C. R., Silva, J. P., Dos Passos, M. H. P., De Oliveira, V. M. A., Batista, L. D. P. & De Araujo, R. C., 2014. Electromyographic analysis of the serratus anterior and trapezius muscles during push-ups on stable and unstable bases in subjects with scapular dyskinesis. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, Volume 24, pp. 675-681.

Reid, M., Elliott, B. & Alderson, J., 2007. Shoulder joint loading in the high performance flat and kick tennis serves. *British Journal of Sports Medicine*, Volume 41, pp. 884-889.

Ridding, M. C., Brouwer, B. & Miles, T. S., 2000. Changes in muscle responses to stimulation of the motor cortex induced by peripheral nerve stimulation in human subjects. *Exp Brain Res*, Volume 131, pp. 135-143.

Safran, M. R., Hutchinson, M. R., Moss, R. & Albrandt, J., 1999. *A comparison of injuries in elite boys and girls tennis players*. Indian Wells, CA, Society for Tennis Medicine and Science.

SAHealthInfo., 2006. *Ethics in health research*. [Online]
Available at: www.sahealthinfo.org/ethics/ethics.htm
[Accessed 8 Julie 2012].

SASP, 2008. *South African Society of Physiotherapy*. [Online]
Available at: <http://www.physiosa.org/?q=node/3>
[Accessed 4 November 2014].

Schliep, R., Klingler, W. & Lehmann-Horn, F., 2005. Active fascial contractility: Fascia may be able to contract in a smooth muscle-like manner and thereby influence musculoskeletal dynamics. *Medical Hypotheses*, Volume 65, pp. 273-277.

Sharkey, N. A. & Marder, R. A., 1995. The rotator cuff opposes superior translation of the humeral head. *American Journal of Sports Medicine*, Volume 23, pp. 270-275.

Simoneau, G. G., Degner, R. M. & Kramper, C., 1997. Changes in ankle joint proprioception resulting from strips of athletic tape applied over the skin. *Journal of Athletic Training*, 32(2), pp. 141-147.

Slupik, A., Dwornik, M., Bialoszewski, D. & Zych, E., 2007. Effect of Kinesio Taping on bio-electrical activity of vastus medialis muscle. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja (Pol)*, 9(6), pp. 644-651.

Tanabe, S. & Ito, A., 2007. A three-dimensional analysis of the contributions of upper limb joint movements to horizontal racket head velocity at ball impact during tennis serving. *Sport Biomechanics*, 6(3), pp. 418-433.

Thelen, M. D., Dauber, J. A. & Stoneman, P. D., 2008. The clinical efficacy of kinesio tape for shoulder pain: A randomized, double-blinded, clinical trial. *Journal of Ortopaedic and Sports Physical Therapy*, 36(2), pp. 389-395.

Van der Helm, F. C. T., 1994. Analysis of the kinematic and dynamic behavior of the shoulder mechanism. *Journal of Biomechanics*, 27(5), pp. 527-550.

- Vaverka, F. & Cernosek, M., 2013. Association between body height and serve speed in elite tennis players. *Sport Biomechanics*, 12(1), pp. 30-37.
- Vithoulka, I., Beneka, A., Malliou, P., Aggelousis, N., Karatsolis, N. & Diamantopoulos, K., 2010. The effects of Kinesio Taping on quadriceps strength during isokinetic exercise in healthy non-athlete women. *Isokinetic and Exercise Science*, Volume 18, pp. 1-6.
- Wilk, K. E., Obma, P., Simpson, C .D., Cain, E .L., Dugas, J. & Andrews, J .R., 2009. Shoulder injuries in the overhead athlete. *Journal of Orthopaedics and Sports Physical Therapy*, 39(2), pp. 38-54.
- Williams, S., Whatman, C., Hume, P. A. & Sheerin, K., 2012. Kinesio Taping in Treatment and Prevention of Sports Injuries. *Journal of Sports Medicine*, 42(2), pp. 153-164.
- Wilson, M., 2014. Distinguishing between statistical significance and practical/clinical meaningfulness using statistical inference. *Sports Medical Journal*, Volume 44, pp. 293-301.
- Wong, F. K. H., Keung, J .H .K., Lau, N .M .L., Ng, D .K .S., Chung, J .W .Y. & Chow, D .H., 2014. Effects of body mass index and full body kinematics on tennis serve speed. *Journal of Human Kinetics*, Volume 20, pp. 21-28.
- Yoshida, A. & Kahanov, L., 2007. The effect of kinesio taping on lower trunk range of motion. *Res Sports Med*, 15(2), pp. 103-112.
- Zajt-Kwaitkowska, J., Rajkowska-Labon, E., Skrobot, W. & Bakula, S., 2014. Kinesio Taping as the auxiliary method in the physiotherapy process: The clinical application. *Journal of Medical Science*, 4(83), pp. 190-194.

Addendum A

Goedkeuringsbrief van die Etiekkomitee van die
Universiteit van die Vrystaat

Navorsingsadministrasie
Inthone Posbus 640
7700 11 4052012
Faks nr (051) 4441358

E-pos adres: Strauss@uvs.ac.za

Ms H Strauss@uvs

2014-04-14

REC Reference nr 230408-011
IRB nr 0306524G

ME A VAN DER LINDE
DEPARTEMENT FISIOTERAPIE
GR DF WEL-GEBOU
UV

Geogte Me Van Der Linde

ECUFS NR 48/2014

PROJIEK TITEL: INVLOED VAN KINESIOLOGIE PLEISTER OP EMG AKTIVERING VAN
SKAPULÈRE STABILISEERDERS EN BALSPOED VAN 'N TENNISAFSLAAN.

1. Hiermee word u in kennis gestel dat die Etikettekomitee bogenoemde navorsingsprotokol op 8 April 2014 goedgekeur het.
2. Komitee riglyndokumente: Die etiketteverklaring ICH-GCP, en MNR-riiglyne oor biomediese navorsing; Riglyne vir Kliniese Proewe 2000 Departement van Gesondheid RSA; Etikette van Gesondheidsnavorsing: Begrepe, Struktur en Prosesse Departement van Gesondheid RSA 2004; Riglyne vir Goede Praksyk in die uitvoering van Kliniese studies met Menslike Deelnemers I: Suid-Afrika (2008) (Tweede Uitgawe); die Reglement van die Etikettekomitee van die Fakulteit Gesondheidswetenskappe; en die riglyne van die SA Medisynebehoedraad, usook die reëls en regulasies met betrekking tot Medisynebehoed.
3. Enige wysiging, uitbreiding of ander veranderinge aan die protokol moet van die Etikettekomitee voorgelê word vir goedkeuring.
4. Die Komitee moet in kennis gestel word omtrent enige omstandighede wat tot die beëindiging van die studie kan lei.
5. Alle toepasselike dokumente, byvoorbeeld toestemmingsurwwe van die owerhede, instansies, veranmerkinge aan die protokol, verslyste, ens. moet by die Etikettekomitee ingehandig word voor die studie uitgewis word (waer van toepasend).
6. In Vorderingsverslag moet na afloop van een jaar na goedkeuring ingewys word in die geval van langtermynstudies en in finale verslag by voltooiing van langtermyn- sowel as korttermynstudies.



Addendum B

Toestemmingsbrief vir NWU-Puk Studente Dekaan, Direkteur van Sport en Bestuurderes van tennis



Die Dekaan/ Direkteur/ Bestuurderes

NWU Potchefstroom Kampus

24 Januarie 2014

INSAKE: Uitvoer van navorsingstudie

Vir wie dit mag aangaan,

Ek is tans besig met navorsing ter voltooiing van my M.Sc-graad in Kliniese Sportfisioterapie, en benodig die tennisspelers, afrigters en fasiliteite van die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie vir die uitvoer van die studie.

Die doel van die studie is om die effek van Kinesiologie Pleister op die balspoed van 'n tennisafslaan te toets ná aanwending van die Kinesiologie Pleister, Kinesio Tex Tape®, op die skouer se skapulêre stabiliseerders.

Ek benodig dertig tennisspelers, vier afrigters wat as veldwerkers kan optree en een binneshuise tennisbaan (Studente Sentrum). Die tennisballe sal voorsien word deur NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie. Dit gaan oor 'n tydperk van 4 maande (Maart tot Julie 2014) geskied. In dié tydperk sal die spelers toestemmingsbriewe teken en vraelyste voltooi. Die fisiese toetsing sal oor twee dae geskied, een week uitmekaar. Die beplande datum vir die uitvoering is op 8 April 2014 en 15 April 2014 om 10:00 by die NWU-Puk Studente Sentrum (afhangend van die beskikbaarheid van die sentrum en die studente), afhangende van die Etiekkomitee se goedkeuring. Dag 1 se evaluering vir al die deelnemers sal ongeveer 3 ure neem, en dag 2 sal 4 ure neem aangesien die Kinesiologie Pleister aangewend moet word. Daar sal ook 'n loodsstudie gedoen word sodra die Etiekkomitee hul goedkeuring gee. Dié datums sal later bekend gemaak word.

Ek benodig die afrigters se hulp met die invul van datavorms, hantering van die radar-spoedgeweer, en organisasie van die spelers en balle. Deelnemers se name bly konfidentiële en hulle inligting is vertroulik. Daar is geen risiko's verbonde aan die studie nie, en die pleister is nie-allergies nie. Die deelnemers het die reg om ter enige tyd aan die studie te onttrek nadat hulle aanvanklik toestemming verleen het. Die deelnemers word nie vergoed vir deelname aan die studie nie.

Die studie is goedgekeur deur die Etiekkomitee van die Universiteit van die Vrystaat. Die kostes verbonde aan die studie word deur die navorser self gedra. Met die voltooiing van die studie sal die navorser die studie voordrae by 'n kongres en/of 'n artikel publiseer in 'n wetenskaplike joernaal.

Die studie kan vir die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie van groot waarde wees, want sou dit 'n positiewe effek hê, kan dit 'n groot impak maak op die tennisspelers se afslane deur die korrekte aktivering van hulle spiere. Die resultate sal aan u bekend gemaak word.

U terugvoering sal waardeur word binne 21 dae. U kan die afskeurstrokie invul en teken en dit terug e-pos na anity@telkomsa.net, of u kan dit vir my faks na 018 297 8001, en aantoon of ek kan voortgaan met die uitvoer van die studie.

Vriendelike groete

Anita van der Lingen

(Navorser: M.Sc Kliniese Sportfisioterapie)

Studieleiers: Me. Corlia Brandt

Ek, _____ (volle naam en van), gee hiermee toestemming dat die studie van Anita van der Lingen, kan geskied by die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie.

_____ (Handtekening) _____ (Datum)

Addendum C

Toestemmingsbrief aan afrigter

Die Hoofafrigter

NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie

24 Januarie 2014

INSAKE: Uitvoer van navorsingstudie

Geagte Mnr. Venter,

Ek is tans besig met navorsing ter voltooiing van my M.Sc-graad in Kliniese Sportfisioterapie, en benodig die tennisspelers, afrigters en fasiliteite van die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie vir die uitvoer van die studie. Mnr. James Stoffberg en Me. Helene Botha het reeds hulle toestemming gegee vir die uitvoer van die studie.

Die doel van die studie is om die effek van Kinesiologie Pleister op die balspoed van 'n tennisafslaan te toets ná aanwending van die Kinesiologie Pleister, Kinesio Tex Tape®, op die skouer se skapulêre stabiliseerders. Ek benodig dertig tennisspelers, vier afrigters wat as helpers kan optree, twee mandjies nuwe tennisballe, en die Radar spoedgeweer. Dit gaan oor 'n tydperk van vier maande (Maart tot Julie 2014) geskied. In dié tydperk sal die spelers toestemmingsbriewe teken en vraelyste voltooi. Die fisiese toetsing sal oor twee dae geskied, een week uitmekaar. Die beplande datums is op 8 April 2014 en 15 April 2014 om 10:00 by die NWU-Puk Studente Sentrum (binnenshuise baan)(afhangende van die beskikbaarheid van die sentrum en studente), afhangende van die Etiekkomitee se goedkeuring. Dag 1 se evaluering vir al die deelnemers sal ongeveer 3 ure neem, en dag 2 sal 4 ure neem aangesien die Kinesiologie Pleister aangewend moet word. Daar sal ook 'n loodsstudie gedoen word sodra die Etiekkomitee hul goedkeuring gee. Dié datums sal later bekend gemaak word.

Ek benodig die afrigters se hulp met die invul van datavorms, hantering van die radar spoedgeweer, en organisasie van die spelers en balle. Deelnemers se name bly anoniem en hulle inligting is vertroulik. Daar is geen risiko's verbonde aan die studie nie, en die pleister is nie-allergies nie. Die deelnemers het die reg om ter enige tyd aan die studie te onttrek nadat hulle aanvanklik toestemming verleen het. Die deelnemers word nie vergoed vir deelname aan die studie nie.

Die studie is goedgekeur deur die Etiekkomitee van die Universiteit van die Vrystaat. Die kostes verbonde aan die studie word deur die navorser self gedra. Met die voltooiing van die studie sal die navorser die studie voordrae by 'n kongres en/of 'n artikel publiseer in 'n wetenskaplike joernaal.

Die studie kan vir die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie van groot waarde wees, want sou dit 'n positiewe effek hê, kan dit 'n groot impak maak op die tennisspelers se afslane deur die korrekte aktivering van hulle spiere. Die resultate sal aan u bekend gemaak word.

U terugvoering sal waardeer word binne 21 dae. U kan die afskeurstrokie invul en teken en dit terug e-pos na anity@telkomsa.net, of u kan dit vir my faks na 018 297 8001, en aantoon of ek kan voortgaan met die uitvoer van die studie.

Vriendelike groete

Anita van der Lingen

(Navorser: M.Sc Kliniese Sportfisioterapie) Studieleiers: Me. Corlia Brandt

.....

Ek, _____ (volle naam en van), gee hiermee toestemming dat die studie van Anita van der Lingen, kan geskied by die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie.

_____ (Handtekening) _____ (Datum)

Addendum D

Toestemmingsbrief aan veldwerkers

Die Afrigters
NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie
Fanie du Toit-sportterrein
H.v. Thabo Mbeki- en Meyerstraat

15 Maart 2014

INSAKE: Uitvoer van navorsingstudie

Geagte afrigters,

Ek is tans besig met navorsing ter voltooiing van my MSc-graad in Kliniese Sportfisioterapie, en benodig die afrigters se hulp met die uitvoer van die studie. Mnr. James Stoffberg en Me. Helene Botha en Mnr. Riaan Venter het reeds hulle toestemming gegee vir die uitvoer van die studie.

Die doel van die studie is om die effek van Kinesiologie Pleister op die balspoed van 'n tennisafslaan te toets ná aanwending van die Kinesiologie Pleister, Kinesio Tex Tape®, op die skouer se skapulêre stabiliseerders. Ek benodig drie afrigters wat as veldwerkers kan optree tydens die studie in Potchefstroom. Dit gaan oor 'n tydperk van vier maande (Maart tot Oktober 2014) geskied. In dié tydperk sal die spelers toestemmingsbriewe teken en vraelyste voltooi. Die fisiese beplande toetsing sal oor vier dae geskied, een week uitmekaar, op 8 April 2014 en 15 April 2014 om 10:00 by die NWU-Puk Studente Sentrum (afhangende van beskikbaarheid van sentrum en studente/deelnemers). Op dag 1 se evaluering vir al die deelnemers sal ongeveer 3 ure neem, en dag 2 sal 4 ure neem aangesien die Kinesiologie Pleister aangewend moet word. Daar sal ook 'n loodsstudie gedoen word sodra die Etekkomitee hul goedkeuring gee. Dié datums sal later bekend gemaak word.

Ek benodig die afrigters se hulp met die invul van datavorms, hantering van die radar-spoedgeweer, en organisasie van die spelers en balle. Deelnemers se name bly anoniem en hulle inligting is vertroulik. Daar is geen risiko's verbonde aan die studie nie, en die pleister is nie-allergies nie. Die deelnemers en veldwerkers het die reg om ter enige tyd aan die studie te onttrek nadat hulle aanvanklik toestemming verleen het. Die deelnemers word nie vergoed vir deelname aan die studie nie.

Die studie is goedgekeur deur die Etiekkomitee van die Universiteit van die Vrystaat. Die kostes verbonde aan die studie word deur die navorser self gedra. Met die voltooiing van die studie sal die navorser die studie voordrae by `n kongres en/of `n artikel publiseer in `n wetenskaplike joernaal.

Die studie kan vir die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie van groot waarde wees, want sou dit `n positiewe effek hê, kan dit `n groot impak maak op die tennisspelers se afslane deur die korrekte aktivering van hulle spiere. Die resultate sal aan u bekend gemaak word.

U terugvoering sal waardeer word binne 21 dae. U kan die afskeurstrokie invul en teken en dit terug e-pos na anity@telkomsa.net, of u kan dit vir my faks na 018 297 8001, en aantoon of u as veldwerker kan optree tydens die studie.

Vriendelike groete

Anita van der Lingen

(Navorser: M.Sc Kliniese Sportfisioterapie)

Studieleiers: Me. Corlia Brandt

.....

Ek, _____(volle naam en van), gee hiermee toestemming om as veldwerker op te tree tydens die studie van Anita van der Lingen.

_____ (Handtekening) _____ (Datum)

Addendum E

Toestemmingsbrief aan deelnemers

15 Maart 2014

Geagte Speler,

Ek is tans 'n student in M.Sc Kliniese Sportfisioterapie aan die Universiteit van die Vrystaat en beplan 'n baie interessante navorsingstudie. Vir die studie het ek u as deelnemer nodig.

Die studie toets die effek van Kinesiologie-pleister op die spoed van 'n tennisbal van 'n afslaan ná die aanwending van Kinesiologie Pleister op die skapulêre stabiliseerders (skouerspiere).

Die studie word oor 'n tydperk van vier maande uitgevoer. Die twee toetsings waarvoor u as deelnemer sal benodig word, strek oor twee dae, maar sewe dae uitmekaar. Daar gaan 'n loodsstudie gedoen word sodra die Etiekkomitee hul goedkeuring gee. Dié datums sal later bekend gemaak word. Dit sal as proeflopie dien en ek gaan twee deelnemers benodig. 'n Inligtingsessie sal vir die deelnemers gehou word sodra die goedkeuring verkry is. Alle reëlins sal verskaf word. Die beplande datum vir die uitvoer van die studie is op 8 April en 15 April 2014 by die NWU-Puk Studente Sentrum om 10:00 (afhangend van die beskikbaarheid van die sentrum en studente/deelnemers).

Die studie behels dat u skapulêre stabiliseerders se aktivering met 'n EMG-masjien gemeet word. Daarna sal u 10 afslane gaan dien, waarvan die spoed deur een van die afrigters met 'n radar-spoedgeweer gemeet gaan word. Een week later gaan ek dan Kinesiologie Pleister, Kinesio Tex Tape® op u skouer se skapulêre stabiliseerders plak. Die EMG-meting sal dan weer geneem word van u skapulêre stabiliseerders, en daarna gaan u dan weer 10 afslane dien, waarvan die spoed weer deur 'n veldwerker gemeet en neergeskryf gaan word.

Die pleister is geensins gevaarlik vir u vel of gesondheid nie.

Die resultate verkry uit die studie gaan vir ons baie nodige inligting gee. Dit gaan aandui of Kinesiologie Pleister die skapulêre stabiliseerders (skouerspiere) kan aktiveer of die werking daarvan kan verbeter. Resultate sal bekend gemaak word aan die deelnemers. Die kostes verbode aan die studie word deur die navorser self

gedra. Met die voltooiing van die studie sal die navorser die studie voordrae by `n kongres en/of `n artikel publiseer in `n wetenskaplike joernaal.

Inligting word vertroulik hanteer en u naam bly konfidensiëel. Deelname aan die studie is heeltemal vrywillig en u kan enige tyd onttrek indien jy sou wou. Daar is geen kostes verbonde om deel te neem aan die studie nie. Deelnemers word nie vergoed vir deelname aan die studie nie.

Die studie is goedgekeur deur die Etiekkomitee van die Universiteit van die Vrystaat.

Onderteken asseblief die onderstaande toestemmingsvorm indien u instem om deel te neem aan die studie:

Vul die strokie in, skeur die strokie af, en handig dit in binne 21 dae by die NWU-Puk/Riaan Venter Tennisakademie, vloer 1, kamer 103. Jy kan dit e-pos na anity@telkomsa.net, of faks by 018-297 8001.

Baie dankie

Anita van der Lingen

Navorsers: MSc Kliniese Sportfisioterapie; Studieleier: Me. Corlia Brandt

Hiermee verklaar ek,.....(volle naam en van) dat ek,.....(volle naam en van) toestemming gee om deel te neem aan die studie en dat ek al die inligting gelees het van die voorgestelde navorsing. Ek verklaar ook dat ek kennis geneem het van al die risiko's, voordele, gevare, en die doel van die studie, en dat ek die reg het om ter enige tyd aan die studie te onttrek.

Geteken:..... Datum:.....

Addendum F

Toestemmingsbrief vir foto's

15 Maart 2014

Geagte Speler,

Ek is tans 'n student in M.Sc Kliniese Sportfisioterapie aan die Universiteit van die Vrystaat en beplan 'n baie interessante navorsingstudie. Vir die studie het ek u as deelnemer nodig vir die neem van foto's wat ter sake is in die navorsingstudie.

Die studie toets die effek van Kinesiologie Pleister op die spoed van 'n tennisbal van 'n afslaan ná die aanwending van Kinesiologie Pleister op die skapulêre stabiliseerders (skouerspiere).

Gedurende die uitvoer van die studie gaan daar foto's geneem word wat in die navorsingskripsie geplaas gaan word en gepubliseer kan word in joernaaltydskrifte. U gesig gaan nie afgeneem word nie en slegs bepaalde foto's gaan gebruik word. Inligting word vertroulik hanteer en u naam bly konfidensiël. Deelname aan die studie is heeltemal vrywillig en u kan enige tyd onttrek indien u sou wou. Deelnemers word nie vergoed vir deelname aan die studie nie.

Die studie is goedgekeur deur die Etiekkomitee van die Universiteit van die Vrystaat.

Onderteken asseblief die onderstaande toestemmingsvorm vir die neem – en plasing van foto's in die navorsingskripsie en publisering in joernaaltydskrifte.

Baie dankie

Anita van der Lingen

Navorser: MSc Kliniese Sportfisioterapie

Studieleier: Mej. Corlia Brandt

Hiermee verklaar ek,.....(volle naam en van) dat ek,.....(volle naam en van) toestemming verleen dat foto's van my geneem mag word gedurende die uitvoer van die studie en dat die foto's gebruik mag word in die navorsingskripsie en joernaaltydskrifte. Ek verklaar ook dat ek kennis geneem het van al die risiko's, voordele, gevare, en die doel van die studie, en dat ek die reg het om ter enige tyd aan die studie te onttrek.

Geteken:..... Datum:.....

Addendum G

Vraelys

Vraebs

DIE VRAELYS SAL ANONIEM WEES	
<p>Vul die vraebs in deur 'n kruis (x) te trek in die toepaslike blokkie regoor die vraag.</p>	
<p>Deelnemer nr:.....</p>	<p>VIR KANTOORGERBRUIK FOR OFFICE USE</p>
<p>1. Geslag:</p> <p><input type="checkbox"/> Manlik</p> <p><input type="checkbox"/> Vroulik</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1-2</p> <p><input type="checkbox"/> 3</p>
<p>2. Ouderdom (jaar):</p> <p>.....jaar</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 4-5</p>
<p>3. Geslag:</p> <p>.....lg</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 6-8</p>
<p>4. Lengte:</p> <p>.....cm</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 9-11</p>
<p>5. Huidskel:</p> <p><input type="checkbox"/> Afrikaans</p> <p><input type="checkbox"/> Engels</p> <p><input type="checkbox"/> Ander:</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 12-15</p>
<p>6. Provinsie waar u vandees kom:</p> <p><input type="checkbox"/> Vrystaat</p> <p><input type="checkbox"/> Gauteng</p> <p><input type="checkbox"/> Noordwes</p> <p><input type="checkbox"/> Mpumalanga</p> <p><input type="checkbox"/> Limpopo</p> <p><input type="checkbox"/> Noord-Kaap</p> <p><input type="checkbox"/> Oos-Kaap</p> <p><input type="checkbox"/> Wes-Kaap</p> <p><input type="checkbox"/> KwaZulu-Natal</p> <p><input type="checkbox"/> Ander:</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 16-15</p>
<p>7. Hoeveel jaar speel u al tennis?</p> <p>.....jaar</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 16-17</p>
<p>8. Het u u provinsie verteenwoordig?</p> <p><input type="checkbox"/> Ja</p> <p><input type="checkbox"/> Nee</p>	<p><input type="checkbox"/> 18</p>
<p>9. Het u vir u land tennis gespeel?</p> <p><input type="checkbox"/> Ja</p> <p><input type="checkbox"/> Nee</p>	<p><input type="checkbox"/> 19</p>
<p>10. Het u al beserings gehad?</p> <p><input type="checkbox"/> Ja</p> <p><input type="checkbox"/> Nee</p> <p>INDIEN "JA" GEANTWOORD IN VRAAG 10, VUL ASB VRAAG 11, 12, 13 IN. Indien "NEE", GAAN VOORT MET VRAAG 14.</p>	<p><input type="checkbox"/> 20</p>
<p>11. Area van besering?</p> <p><input type="checkbox"/> Skouer</p> <p><input type="checkbox"/> Nek</p> <p><input type="checkbox"/> Elmboog</p>	<p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 21-22</p>

Addendum H

Skouer datavorm

Skouer datavorm

Deelnemer nr:				<i>VIR KANTOORGEBRUIK FOR OFFICE USE</i>		
				<input type="checkbox"/> 1-2		
		Voor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 3		
		Na	<input type="checkbox"/>			
		mV				
5. EMG-lesing: Hoogste:	M. Serratus anterior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4-7
	M. Trapezus (laer vesels)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8-11
Gemiddeld:	M. Serratus anterior	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12-15
	M. Trapezus (laer vesels)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	16-19

Addendum I

Afslaan datavorm

Afslaan datavorm

Deelnemer nr.				<u>Vr. kantoorgebruik</u>	
		Voor		<input type="text"/> 1-2	
		Na		<input type="text"/> 3	
	<u>Spoed (km/h)</u>				
AFSLAAN 1	<input type="text"/>			<input type="text"/> 4-6	
AFSLAAN 2	<input type="text"/>			<input type="text"/> 6-9	
AFSLAAN 3	<input type="text"/>			<input type="text"/> 10-12	
AFSLAAN 4	<input type="text"/>			<input type="text"/> 13-15	
AFSLAAN 5	<input type="text"/>			<input type="text"/> 16-18	
AFSLAAN 6	<input type="text"/>			<input type="text"/> 19-21	
AFSLAAN 7	<input type="text"/>			<input type="text"/> 22-24	
AFSLAAN 8	<input type="text"/>			<input type="text"/> 25-27	
AFSLAAN 9	<input type="text"/>			<input type="text"/> 28-30	
AFSLAAN 10	<input type="text"/>			<input type="text"/> 31-33	

Addendum J

Opwarmingsoefeninge

OPWARMINGSOEFENINGE:

Die volgende reeks oefeninge word deur die NWU-Puk/Riaan Venter Tennis Akademie gedoen voor tennis oefening en wedstryde:

1. Touspring

Voer dertig tot vyftig spronge uit en wissel die tipe spronge. Herhaal vir 3 tot 5 stelle.

Variasies sluit die volgende in:

- Een stel spring 2 bene, dan een been, dan weer 2 bene.
- Swaai tou twee keer vir een sprong
- Spring een been afwisselend (eers linker been, dan regter been).

2. Draf

Draf om die tennisbaan vir 3 tot 5 minute en wissel die manier waarop jy draf en jou spoed.

Variasies sluit die volgende in:

- Huppel, skop boude, sy-waartse hardloop (shuffles) en “cross-over” draf.

3. Heup rotasies

Terwyl die deelnemer op die grond met sy bene uitgestrek lê, bring hy sy regterknie tot by sy bors en hou dit met sy linker hand. Dan moet hy dit na sy linker skouer trek, en voer dan klein draaibewegings uit. Die deelnemer moet seker maak dat sy ander skouer op die grond bly.

2 x 10 rotasies na elke kant

4. Skouer ‘theraband’ oefeninge

Die deelnemer knoop die ‘theraband’ rondom die netpaal of draadpaal. Hy neem dan die ‘theraband’ met sy regter hand en doen glenohumerale horisontale

ekstensie, fleksie, ekstensie en eksterne rotasie in glenohumerale abduksie in elmboog 90° fleksie. Doen bilateraal.

10 tot 15 strekke. Herhaal vir 1 tot 2 stelle.