

**Fontys Paramedische Hogeschool
Opleiding Fysiotherapie**

Plyometrie en Electro-Neuromusculaire-Stimulatie binnen het amateurvoetbal om schotkracht te verbeteren.

Naam student: Robert Lagas
Studentnummer: 2198355
Begeleider: Tim van der Stam
PGO coördinator: Steven Onkelinkx
Interne begeleider: Daniel van Leeuwen

Mei 2016

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie “Plyometrie en electro-neuromusculaire-stimulatie binnen het amateurvoetbal om schotkracht te verbeteren”. Het idee achter dit onderzoek is zeer spontaan ontstaan samen met mijn collega fysiotherapeut in opleiding Thijs van Pol, die het effect van bovengenoemde interventies bij dezelfde amateurvoetballers heeft onderzocht op sprongkracht.

De deelnemers die aan dit onderzoek hebben meegedaan zijn allen A-jeugd amateurvoetballers in de regio Eindhoven. Deze scriptie is geschreven in opdracht van Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven, in het kader van PGO niveau 3, het afstudeeronderzoek. Het volledige onderzoek heeft in zijn totaliteit zeven maanden geduurd, van projectvoorstel tot aan het definitieve eindproduct.

Tezamen met Dhr. Steven Onkelinkx, afstudeercoördinator van de fysiotherapie, hebben we ervoor gezorgd dat het onderzoeksvoorstel door de medische ethische commissie is gekomen. Aangezien het goedkeuren van het onderzoeksvoorstel een hele klus was, wil ik de heer Onkelinkx hiervoor nogmaals bedanken.

Ik heb veel steun gehad aan mijn stagebegeleider Tim van der Stam, die zich altijd ter beschikking stelde als ik met vragen zat, of wanneer ik hulp nodig had met de interpretatie van mijn gevonden resultaten. Vanzelfsprekend hebben Thijs en ik de afgelopen periode nauw met elkaar samengewerkt. Terugkijkend op het proces, hebben we goed kunnen samenwerken en hebben we veel steun aan elkaar gehad.

Daarnaast wil ik in mijn voorwoord gebruik maken om de trainers van de elftallen te bedanken voor het “lenen” van de voetballers. Zonder de steun en het vertrouwen van de trainers was dit onderzoek nooit mogelijk geweest. Daarnaast wil ik ook mijn medestudenten die feedback hebben gegeven op het onderzoeksverslag bedanken. Tijdens het hele proces zit je in een soort tunnelvisie waardoor feedback van anderen zeer welkom en waardevol is.

Afsluitend wil ik mijn vrienden en familie bedanken voor de onvoorwaardelijke steun de afgelopen periode, ook zij hebben een grote rol gehad in het gehele proces door mij te steunen wanneer het even minder ging.

Het onderzoek vergde voorbereiding, er moesten immers meetinstrumenten worden aangeschaft en meetprotocollen worden opgesteld. Ook de metingen bij drie verschillende amateurclubs nam enige tijd in beslag. Desalniettemin is het uiteindelijk een onderzoek geworden waar ik met tevredenheid op terug kijk.

Veel leesplezier toegewenst,

Robert Lagas

Eindhoven, Mei 2016

Abstract

Introduction

The aim of this study is to examine the three interventions present when an adolescent amateur soccer player invokes maximum “shot-power” on a soccer/football. Adolescence being defined as sixteen to eighteen years of age, and within a six-week period of time. Interventions consisting of a plyometric program, an electrostimulation program and the two combined with each other.

Method

Thirty-nine young football players took part in this study. All participants were divided into three intervention groups. Plyometric exercises have been executed two times a week after warming-up of the regular training. All exercises have been executed with 4 series, 10 repetitions each with a rest time between the series of 90 seconds. The combination group executed both programmes, two times a week. Normality of distribution was tested by the means of the Shapiro-Wilk test, Normal Q-Q plots, skewness and kurtosis. Paired t-test and One-Way ANOVA are used to check whatever differences in outcome are significant.

Results

Significant differences were found in the combination group ($M=91,92$ $SD=10,20$) ($T(11)=-5,654$ $P<0,001$) with an increased average difference of 7,67 km/h. Along with the combination group, also in the NS group was found a significant difference, ($M=89,23$ $SD=8,00$) ($T(12)=2,619$ $P=0,022$). This group improved their maximum shot power with 4,39 km/h. No significant difference has been found in the plyometrics group ($M=90,50$ $SD=7,88$) ($T(13)=-0,657$ $P=0,523$). Between the three interventions, no significant difference has been found, according to One-way ANOVA tests ($F(3)=0,239$, $P=0,868$).

Conclusions

Compiling the results of this study, it seems that a combination of both plyometric exercises and NS is the most effective way to deliver maximum shotpower ($P<0,001$) over a six-week period of time. NS alone is the second best option ($P=0,022$) as it's not as effective as the combination method.

Keywords: plyometrics, electrostimulation, maximum shotpower, young amateur soccer players.

Samenvatting

Inleiding

Dit onderzoek heeft het doel om een antwoord te kunnen geven op de vraag welke interventie, plyometrische oefeningen of een electro-neuromusculaire-stimulatie (NS) het grootste effect heeft op de maximale schotkracht bij jonge amateurvoetballers van 16 t/m 18 jaar.

Methode

In deze controlled trial, hebben 39 deelnemers geparticipeerd. De deelnemers zijn verdeeld over de interventie groepen, uitgezonderd van de controle groep (N=11) getraind met de interventie waaraan alle 39 participanten aan zijn gekoppeld. In het plyometrische programma (N=14) werden vier oefeningen twee keer per week na de warming-up van de reguliere training uitgevoerd. Dit waren vier series, tien herhalingen en met een serie pauze van negentig seconden. Gedurende tien minuten, twee maal per week hebben de deelnemers in de NS groep (N=13) een programma voltooid. Elektrodes werden geplaatst op m.quadriceps van beide benen. De combinatie groep (N=12) werkte beide programma's af, ook twee maal per week. De normale verdeling van de resultaten is getoetst aan de hand van Shapiro-Wilk test, Normale Q-Q plots en verdelingsmaten. De gebruikte analyses zijn gepaard t-toetsen en One-Way ANOVA toets.

Resultaten

Significante verschillen zijn gevonden in de combi groep (M=91,92 SD=10,20) ($T(11)=-5,654$ $P<0,001$), Daarnaast is er ook statistisch significant verschil in de NS groep gevonden (M=89,23 SD=8,00) ($T(12)=2,619$ $P=0,022$), Er is geen statistisch significant verschil gevonden in de plyometrie groep (M=90,50 SD=7,88) ($T(13)=-0,657$ $P=0,523$). Er was geen significant verschil gevonden, middels One Way ANOVA test, tussen de interventies plyometrie, NS, Combi ($F(3)=0,239$, $P=0,868$).

Conclusie

Een combinatie van een plyometrisch en NS programma is het meest geschikt om gedurende een zes-weeks interventieperiode de maximale schotkracht bij jonge amateurvoetballers te verbeteren ($P=0,001$). Naast een combinatie van beide interventies is het ook mogelijk om enkel een NS programma gedurende zes weken te voltooien ($P=0,022$), echter is dit minder effectief.

Zoektermen: plyometrie, electro-neuromusculaire stimulatie, maximale schotkracht, amateurvoetballers.

Inhoudsopgave

Inleiding.....	Blz 6 t/m 7
Methode.....	Blz 8 t/m 10
Resultaten.....	Blz 11 t/m 13
Discussie en Conclusie.....	Blz 14 t/m 15
Literatuurlijst.....	Blz 16 t/m 17
Bijlages.....	Blz 18 t/m 32

Inleiding

Voetbal is wereldwijd de meest populaire sport, meer dan 240 miljoen mensen beoefenen deze sport. In 2010 werd de FIFA World Cup bekeken door maar liefst 719 miljoen mensen over de hele wereld (1). De Koninklijke Nederlandse Voetbal Bond (KNVB) telde op 1 Juli 2015 een ledenaantal van 1.227.157 (2). Van dit aantal zijn 540.813 junioren. Dit maakt voetbal veruit de populairste teamsport in Nederland met een participatiepercentage van 11.2% uit een totaal van 16.5% mensen die teamsporten beoefenen in Nederland in 2007 (3).

Binnen het jeugdamateursovoetbal proberen de meeste coaches het hoogste rendement uit het team te halen door te kijken over welke kwaliteiten een speler beschikt. Sommige spelers renderen beter centraal in de verdediging, vanwege een stevig bouw van het lichaam en zijn lengte. Een wendbare, snelle voetballer best weer beter op de flanken voorin. Door deze kwaliteiten individueel te analyseren kan de coach inschatten op welke positie de desbetreffende speler het best presteert. Deelcomponenten binnen het voetbal als passen, spelinzicht, snelheid, dribbeltechniek, traptechniek en schotkracht zijn enkele voorbeelden waarop een coach naast eerder aangehaalde zaken kan letten om de positie van een speler te beoordelen. Toch is het van groot belang om per individu ook aandacht te geven aan deze deelfacetten, omdat een goed schot of een krachtige sprong net de winst, dan wel verlies in een wedstrijd kan betekenen (4).

Het gericht trainen van een deelfacet als schotkracht binnen amateurverenigingen wordt vaak niet belicht. Er liggen hier meerdere redenen aan ten grondslag. Trainers van amateurteams hebben vaak zelf niet hoog gevoetbald, waardoor ze geen ervaring hebben opgedaan met trainingsprincipes en specifieke oefeningen. Daarnaast zijn de reguliere trainingen niet afdoende om vooruitgang te boeken in maximale schotkracht (5). Hiervoor zijn andere interventies meer gewenst.

Het specifiek verbeteren van schotkracht bij jonge amateurvoetballers kan worden bewerkstelligd middels plyometrische oefeningen (6–8). Dit is een trainingsvorm waarbij je met een voorspanning (excentrische fase) een explosieve concentrische kracht levert (9). Anders gezegd, wordt er eerst een verlenging van je spieren gevraagd, waarna je de verlenging gebruikt om snel je spieren weer te laten verkorten. De kracht die middels deze trainingsvorm genereerd kan verticaal zijn, denk aan sprongvormen op kisten van verschillende hoogtes. Daarnaast kan de kracht ook een horizontale output hebben, denk hierbij aan korte sprintvormen.

Plyometrie kan met eigen lichaamsgewicht getraind worden, hierdoor is het een relatief makkelijk vorm van trainen. Echter kan belasting op spieren, pezen, ligamenten en gewrichten niet vermeden tijdens het uitvoeren van plyometrische oefeningen (10). Binnen (sport)revalidatietrajecten is plyometrie het laatste wat getraind wordt alvorens er wordt overgegaan naar spelhervatting. Hiervoor heeft de patiënt, lees sporter, stabiliteit, krachthoudingsvermogen, maximaalkracht en explosieve kracht getraind. Dit houdt in dat alle zojuist genoemde krachtvormen moeten zijn gestabiliseerd alvorens er veilig plyometrie kan worden getraind (9). Kortom, plyometrie is een zeer geschikte en relatief makkelijke manier om schotkracht te trainen, echter moet er wel rekening gehouden worden met de fysieke belasting van de sporter omdat het, zoals eerder aangehaald, een zeer intensieve trainingsvorm is (11). Begrippen als herstelduur en seriepauze zijn hierdoor belangrijk.

Een tweede, iets minder bekende interventie of trainingsmethode die kan worden gebruikt voor het verbeteren van schotkracht bij sporters is elektrische-musculaire-neurostimulatie, afgekort NS (12–15). NS is in de fysiotherapeutische setting lang gebruikt voor het ondersteunen of geheel vervangen van vrijwillige spiercontracties. Denk hierbij bijvoorbeeld aan neurologische patiënten in revalidatiecentra's, of orthopedische patiënten die in de onbelaste fase zitten. De laatste jaren wordt NS steeds populairder binnen de sportwereld vanwege innovaties op de huidige markt (16). De toestellen worden steeds kleiner en er worden steeds meer programma's aangeboden. Zo kan NS worden ingezet voor spierherstel na trainingen, voor opbouw van spiertrofiek na immobilisatie en dus ook voor het trainen van schotkracht met behulp van een maximaalkracht programma (17).

Vanwege het feit dat NS binnen spelsporten pas de laatste jaren zijn intrede heeft gedaan, is het aantal artikelen in de online databases schaars (13). Dit gegeven maakt het huidige onderzoek een meerwaarde kan hebben voor onderzoek naar NS binnen het amateurvoetbal in het algemeen, maar ook naar een combinatie van NS met plyometrische oefeningen.

Om een antwoord te kunnen geven welke interventie in een 6-weeks termijn het meest effect heeft op schotkracht bij jonge amateurvoetballers, is een gedegen onderzoek nodig. Voor dit onderzoek zijn alle deelnemers verdeeld in vier groepen, drie groepen met een interventie en een controle groep. De interventies bestaan uit een NS, plyometrie en een combinatie van beide.

Middels deze opzet wordt er getracht antwoord te geven op de onderzoeksvraag: In hoeverre hebben COMPEX neurostimulatie en/of plyometrische oefeningen invloed op schotkracht bij jonge amateurvoetballers van 16 tot en met 18 jaar, in een interventie periode van zes weken?

Methode

Onderzoek ontwerp

Het onderzoek betreft een "Controlled Trial", hierin zal het 6-weeks termijn effect van drie verschillende interventies, op schotkracht bij jonge amateurvoetballers van 16 tot en met 18 jaar onderzocht worden.

Deelnemers & inclusie-exclusiecriteria

Vijftig mannelijke amateurvoetballers, spelend in de hoofd- of eerste klasse, zijn verworven bij vier amateurvoetbalteams in Eindhoven en omgeving (zie tabel 1 voor deelnemers-karakteristieken). Voetballers herstellende van een orthopedische aandoening van het bewegingsapparaat waren geëxcludeerd. Daarnaast mochten de spelers niet bekend zijn met hartaandoeningen, epileptische aanvallen of een lumbale aandoening. Het beoefenen van een tweede sport waarbij er specifieke plyometrische oefeningen aan bod komen zoals volleybal of basketbal was ook een exclusiecriteria.

Nadat alle deelnemers werden gescreend op de exclusiecriteria werden de voetballers geïnccludeerd als ze aan de volgende criteria voldeden: Man, 16 t/m 18 jaar, ingeschreven bij de KNVB, informed consent is ondertekend voorafgaand aan de start onderzoek en in staat de bal te trappen met een goede wreeftrap.

Verdeling interventies over de teams & blinding

Om de verdeling over de interventies zo eerlijk mogelijk te houden, is er een willekeurige selectie gehanteerd. Dit is gedaan d.m.v. een loting systeem waarbij de vier voetbalteams als A t/m D fungeren. De vier groepen zijn gemarkeerd als 1 t/m 4. De lootjes werden vier maal dichtgevouwen waardoor de onderzoeker niet kon zien wat er op het lootje stond.

Nadat de interventies waren verdeeld over de teams, zijn alle deelnemers apart geïnformeerd over het onderzoek. Alle deelnemers hebben een informed consent formulier ondertekend (zie bijlage 1 t/m 4), wanneer een deelnemer nog niet de leeftijd van 18 jaar bereikt had is er een aparte formulier mee gegeven om de ouders in te lichten (zie bijlage 5).

Meetinstrumenten & meetprotocol

Voor de nulmeting en eindmeting zijn van alle deelnemers de maximale schotkracht berekend. Een snelheidsmeter van VMAXX is gebruikt, die de snelheid van de bal meet in km/h. Deze snelheidsmeter kan snelheden van de bal meten tot 300 km/h met een meetcorrectie van 1,5 km/h.

Een zelfklevende centimeter, die is bevestigd tegen een muur, is gebruikt om de lengte van elke deelnemers te meten. Ten slotte is een analoge weegschaal gebruikt om het gewicht te meten bij de deelnemers.

Voorafgaand aan de interventieperiode zijn alle deelnemers tijdens de nulmeting onderzocht op maximale schotkracht, gewicht, lengte, leeftijd en voorkeursbeen. Om de reproduceerbaarheid te waarborgen is er meetprotocol opgesteld.

Schotkracht:

1. Exact twee meter achter het doel, precies in het midden van het doel wordt de balsnelheidsmeter geplaatst.
2. De deelnemer legt een bal (van het merk derbystar, size 5, 370-400 gram) op de vijf meter lijn, precies op gelijke hoogte aan de penalty stip.
3. Deelnemer trapt zo hard als hij kan de bal middels een wreeftrap in het doel. Deelnemer voert dit in totaal 3 keer uit. (90 seconden rust tussen de schoten).
4. De deelnemers schieten 3 maal, het hardste schot wordt genoteerd.

Lengte:

Participant wordt met meetlint gemeten op lengte (in centimeters). Tijdens de meting heeft de deelnemer alleen een boxershort aan.

Gewicht:

Participant wordt door middel van een weegschaal gewogen (in kilogram). Tijdens de meting heeft de deelnemer alleen een boxershort aan. Er wordt gebruik gemaakt van een analoge weegschaal.

Voorwaarden voor start van metingen buiten op het voetbalveld

- ✓ Een maximale van windkracht twee op de schaal van Beaufort (18).
- ✓ Het mag niet regenen.
- ✓ Het onderzoek wordt alleen uitgevoerd op kunstgras.
- ✓ De deelnemers moeten een wreeftrap kunnen demonstreren

Interventies

Controle groep

Deze groep bestaat uit elf deelnemers die de begin en eindmeting uitvoeren. Gedurende de interventieperiode hebben deze deelnemers de opdracht meegekregen om geen gerichte plyometrische oefeningen binnen en/of buiten de training uit te voeren. Tevens mogen deze deelnemers geen gebruik maken van neurostimulatie met als einddoel kracht opbouw.

NS groep

Deze groep bestaat uit vijftien deelnemers die een begin en eindmeting zoals eerder beschreven uitvoeren. In de interventieperiode zullen deze deelnemers een oefenprogramma uitvoeren al zittend met de Compex. Beide benen zullen gekoppeld worden aan de compex. De positieve elektroden van een totale oppervlakte van 25cm², worden geplaatst vijf centimeter boven de gewrichtsspleet op de m.vastus medialis en de m.vastus lateralis. De negatieve elektrode die een oppervlakte bevat van 50cm² wordt geplaatst vijf centimeter onder de origo van de van de m.rectus femoris.

Vervolgens werkt elke deelnemer gedurende tien minuten een explosief kracht programma af. Zodra het programma begint, zijn er spiercontracties zichtbaar. Hierna wordt de intensiteit opgedraaid tot aan 80 Hz. Het programma zal twee keer per week uitgevoerd worden door de deelnemer.

Deze interventie groep mag gedurende 6 weken geen gebruik maken van plyometrische oefeningen.

Plyometrie groep

Deze groep bestaat uit veertien deelnemers. In de interventie periode zullen deze deelnemers een oefenprogramma uitvoeren die vier plyometrische oefeningen bevatten. Per oefeningen worden vier series van tien herhalingen uitgevoerd, waarbij een zo kort mogelijk grondcontact wordt nagestreefd. Tussen de series door wordt een seriepauze van negentig seconden gehanteerd. De volgende oefeningen behoren tot het oefenprogramma: "Vertical Jump 's straight legs", "Vertical Jump knees up", "Lunge jumps", "Long Jumps" (zie bijlage 5).

Combi groep

Deze groep bestaat uit 15 deelnemers die een begin en eindmeting zoals eerder beschreven uitvoeren. In de interventie periode zullen deze deelnemers een oefenprogramma uitvoeren al zittend met de Compex uitvoeren. Hierna zullen de deelnemers plyometrische oefeningen uitvoeren zoals eerder beschreven. De interventie bevat dezelfde belasting zoals eerder beschreven interventie. Bij deze interventie groep worden de twee interventie gecombineerd.

Ethische paragraaf

Gegevensverstrekking

Zoals eerder aangehaald in sectie 2.10, zullen gegevens van deelnemers die meedoen met het onderzoek geheel anoniem verwerkt worden. De vaste data zoals leeftijd, gewicht, lengte, BMI en voorkeursbeen worden opgevraagd en gemeten bij de deelnemers. Daarnaast wordt de numerieke data, schotkracht in km/h bij zowel de nul- als eindmeting genoteerd. Namen zullen absoluut niet vermeld worden in het artikel. Dit is zowel mondeling als schriftelijk voorafgaand het onderzoek, tijdens het werven van de deelnemers, nadrukkelijk herhaald. Daarnaast is het ook duidelijk vermeld in het informed consent (zie bijlage 6), die alle deelnemers hebben ondertekend die participeren in het onderzoek.

Informatieverstrekking deelnemers, ouders/verzorgers en trainers

Alle deelnemers en trainers zijn allereerst mondeling toegelicht voorafgaand aan een training. Zaken zoals tijdsduur, belasting, interventies en vrijwillige deelnamen zijn aan bod gekomen. Exact een week na de toelichting hebben alle deelnemers een informatiebrief toebedeeld gekregen (zie bijlage 1 t/m 4). Indien een participant nog niet de leeftijd van 18 bereikt had, heeft die daarnaast ook een informatiebrief voor de ouders dan wel verzorgers meegekregen (zie bijlage 6).

Loss-to-follow-up

Ten alle tijden staat de deelnemer in zijn recht om uit het onderzoek te stappen, geheel vrijwillig, zonder opgave van redenen. Ook dit wordt aangehaald in het informed consent (zie bijlage 6).

Publicatie

COMPEX neurostimulatie is geen alledaagse methode om een voetballer naar een hoger niveau te tillen. Normaal gesproken worden hiervoor reguliere trainingen gebruikt. Hierdoor zal naar alle waarschijnlijkheid COMPEX neurostimulatie niet worden aangemerkt als: *training as usual*. Dit heeft als gevolg dat het uiteindelijk artikel wellicht niet mag worden gepubliceerd als onderzoek. **De onderzoeker is zich hiervan bewust en is hiervan op de hoogte gesteld door Fontys Paramedische Hogeschool.**

Voor een uitgebreidere uitwerking van de ethische paragraaf volgens praktijkgericht onderzoek in de paramedische zorg (19), zie bijlage 8.

Data analyse

Beschrijvende statistiek van de deelnemers karakteristieken werden berekend aan de hand van gemiddeldes en de standaarddeviaties (SD). Normaliteit voor alle data (begin en eindmeting) is berekend met een Shapiro-Wilk toets. Deze toets heeft de voorkeur bij sample sizes van vijftig of kleiner (20). Daarnaast is de Shapiro-Wilk de meest betrouwbare normaliteitstest ten opzichte van de Komogorov-Smirnov, Lilliefors en Anderson-Darling test, ongeacht sample size (21,22). Naast de Shapiro-Wilk test is ook gebruik gemaakt van normale Q-Q plots voor grafische weergave. Skewness (scheefheid) en kurtosis (welving) zijn tot slotte ook berekend om een krachtiger oordeel te kunnen vellen betreffende normaliteit.

Om te kunnen bepalen of de nulhypothese wordt er een overschrijdingskans van ($\text{Sig} \geq 0,05$) gehanteerd. Op het moment dat de Shapiro-Wilk test een significantiewaarde van ($P=0,05$) of hoger geeft, wordt de nulhypothese (H_0) aangenomen. Er kan dan worden geconcludeerd dat er sprake is van een normale verdeling.

De alternatieve hypothese (H_1) is bij ($\text{Sig} < 0,05$) aangenomen, er is dan geen sprake van normale verdeling.

Als ($\text{Skewness/ std. error} \leq 1,97$) is kan de verdeling als symmetrisch beschouwd worden (20). Hetzelfde is van toepassing op de kurtosis.

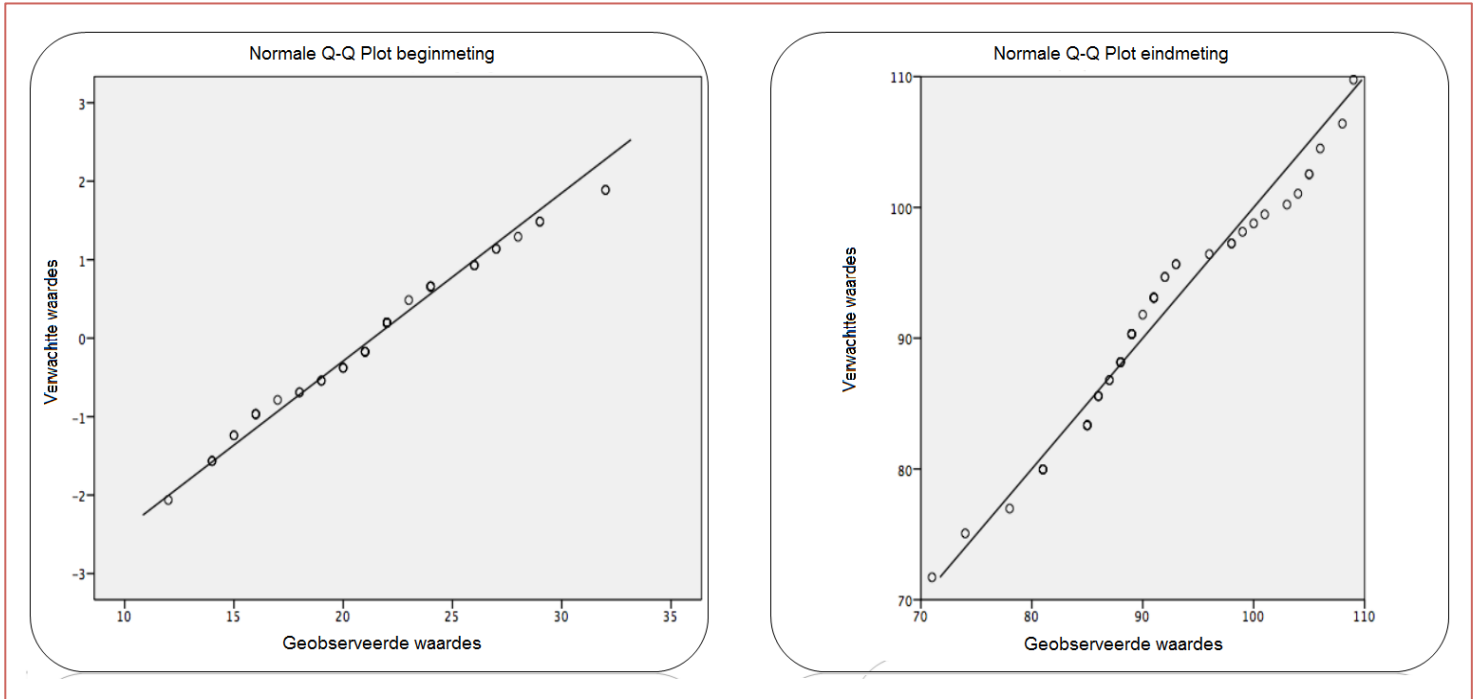
Schotkracht is berekend als absolute waarde in km/h. De plyometrie, combinatie, NS en controle groep zijn met de waardes van twee metingen berekend met een gepaarde t-toets. Wanneer data niet normaal verdeeld is, wordt voor de Wilcoxon matched-pairs toets gekozen als alternatief (20). De P-waarde werd vastgesteld op ($P \leq 0,05$) voor een statistische significantie.

Om eventuele significante verschillen te meten per interventiegroep te meten wordt de ANOVA toegepast. De P-waarde is vastgesteld op ($P \leq 0,05$) voor een statistische significantie.

Statistische analyses werden uitgevoerd door IBM SPSS software versie 21.

Resultaten

De Shapiro-Wilk normaliteitstest gaf een P-waarde van (0,986) voor de beginmeting aan. Voor de eindmeting was dit (0,076). Skewness (0,162-0,296) en kurtosis (-0,051-0,020) bevestigen alsmede normaal verdeelde data voor schotkracht bij begin- en eindmeting. Grafische weergave middels normale Q-Q plots bevestigen dit gegeven ook (zie grafiek 1 & 2). H0 is aangenomen op basis van grafische gegevens, normaliteitstest en verdelingsmaten.



Grafiek 1&2: Normale Q-Q plots begin (links) en eindmeting (rechts).

In totaliteit hebben vijftig deelnemers meegaan aan dit onderzoek. Gemiddelde waarden van de variabelen leeftijd, gewicht, lengte en BMI zijn weergegeven in tabel 1. Daarnaast is ook de standaarddeviaties van bijbehorende gemiddelde waarden weergegeven. De gemiddelde leeftijd, gewicht, lengte en BMI zijn respectievelijk 17 jaar ($\pm 0,6$), 72,7 kg ($\pm 7,3$), 1,76 meter ($\pm 7,3$), 21 BMI ($\pm 1,8$). Tot slot is in de onderste rij ook het voorkeursbeen weergegeven. Tien deelnemers schieten met het linkerbeen, de resterende veertig schieten met het rechterbeen.

Tabel 1: Deelnemers-karakteristieken beginnend aan 6-weeks interventieperiode. Data zijn gemiddelde waarden.

Variable	Totaal deelnemers (N=50)	Plyometrie groep (N=14)	NS groep (N=13)	Combi groep (N=12)	Controle groep (N=11)
Leeftijd (j)	17,5 ($\pm 0,6$)	17,7 ($\pm 0,5$)	17,5 ($\pm 0,5$)	17,2 ($\pm 0,8$)	17,6 ($\pm 0,5$)
Gewicht (kg)	72,7 ($\pm 7,3$)	72,6 ($\pm 5,4$)	71,3 ($\pm 6,3$)	70,1 ($\pm 7,3$)	72,6 ($\pm 5,6$)
Lengte (m)	1,76 ($\pm 7,3$)	1,82 ($\pm 7,8$)	1,81 ($\pm 7,0$)	1,80 ($\pm 9,7$)	1,77 ($\pm 7,4$)
BMI	21 ($\pm 1,8$)	22 ($\pm 2,1$)	21 ($\pm 1,5$)	21 ($\pm 1,8$)	22 ($\pm 1,7$)
Voorkeursbeen (L-R)	10-40	3-11	1-12	5-7	1-10

Notitie: N=aantal, j= jaren, kg=kilogrammen, m=meters, BMI= Body Mass Index, L= linkerbeen, R=rechterbeen, NS=Electro-neuromusculaire- stimulatie, $\pm$ = standaarddeviatie.

De resultaten voor de gepaarde t-testen, die de resultaten van de eindmeting vergelijkt met die van de beginmeting voor alle interventies zijn in tabel 2 weergegeven. Enkel in de plyometrie groep is er geen significant verschil gevonden in de tussen beginmeting (M=88,86 SD= 6,71) en eindmeting (M=90,50 SD=7,88) (T(13)=-0,657 P=0,523). Er is een statistisch significant verschil gevonden in de NS groep (M=84,85 SD=6,96), (M=89,23 SD=8,00) (T(12)=2,619 P=0,022). Binnen de controlegroep is tevens

een statistisch significante groei gemeten ($M=84,91$, $SD=5,38$), ($M=91,55$ $SD=8,65$) ($T(10)=-3,452$ $P=0,006$). Ten opzichte van begin en eindmeting is er in de combigroep het meeste statistisch significant verschil gemeten, ($M=84,25$ $SD=6,70$) ($M=91,92$ $SD=10,20$) ($T(11)=-5,654$ $P=<0,001$).

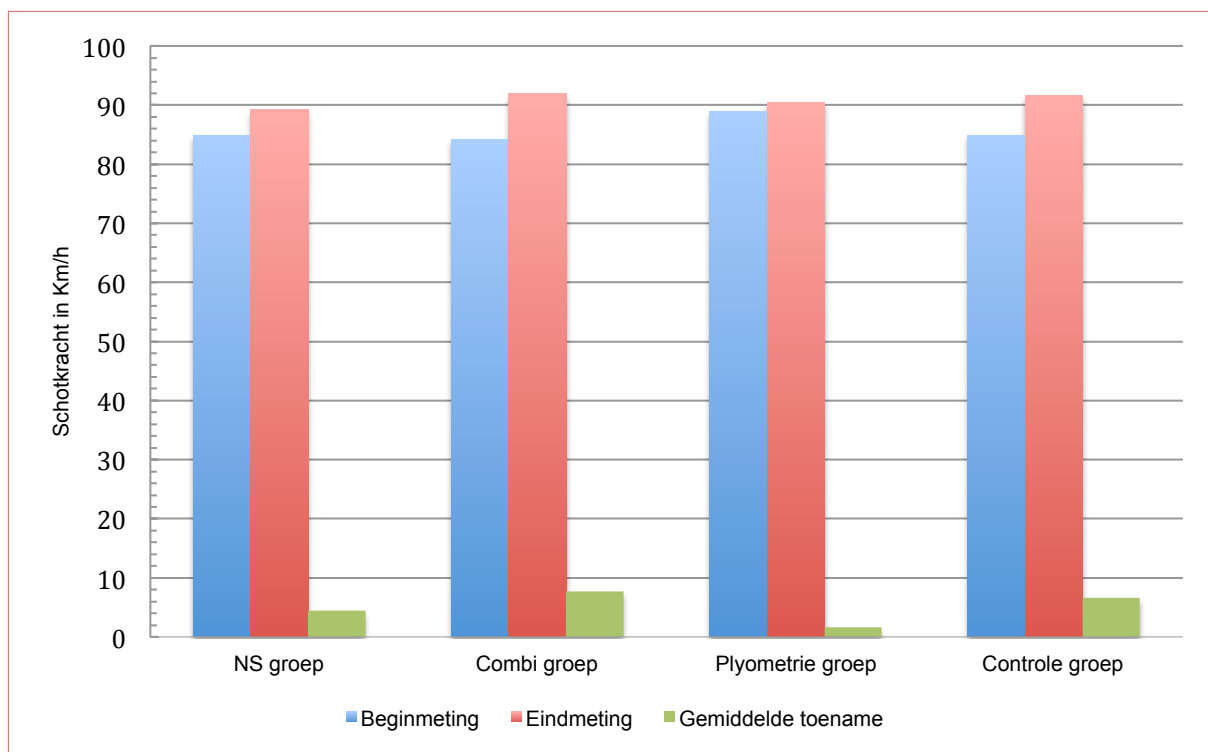
Tabel 2: Gepaarde T-test resultaten begin- en eindmeting

	Controlegroep (N=11)	NS groep (N=13)	Plyometrie groep (N=14)	Combi groep (N=12)
Sig	0,006	0,022	0,523	0,001
Mean diff	+ 6,636 km/h	+ 4,385 km/h	+ 1,643 km/h	+ 7,667 km/h

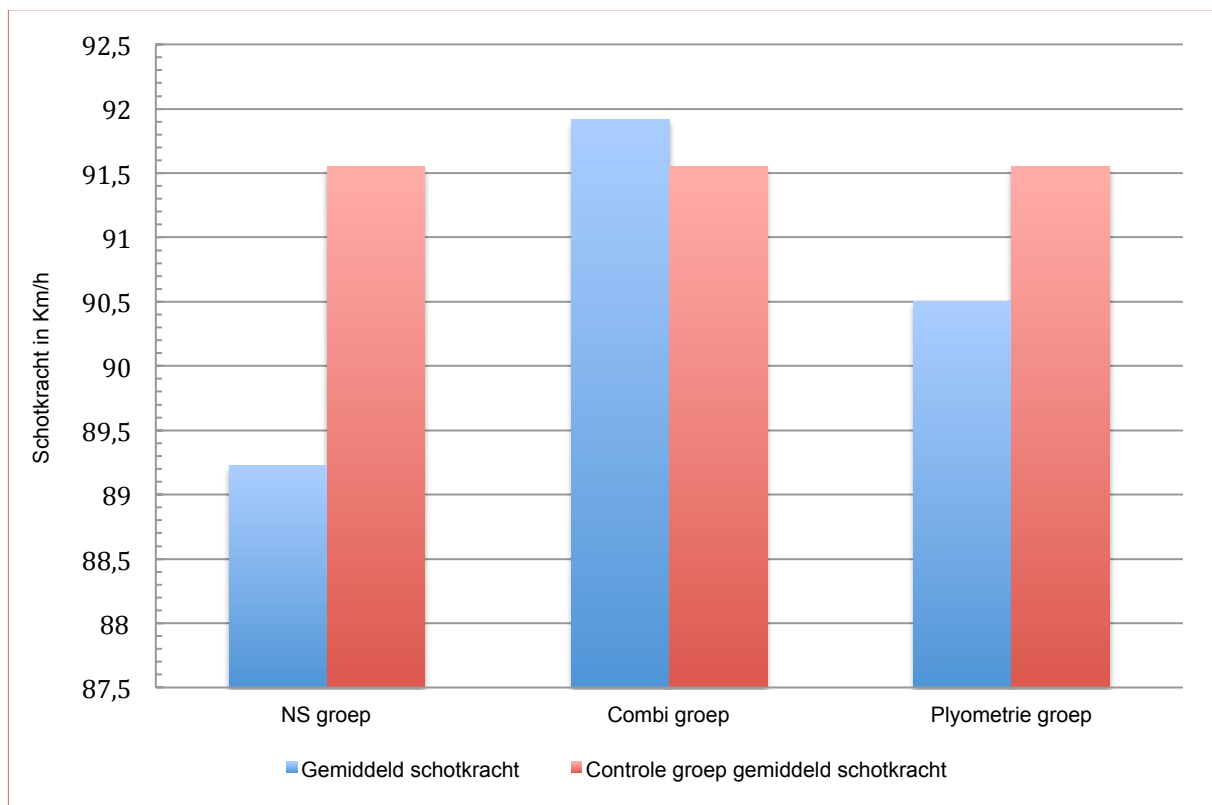
Notitie: Sig=significantie/ P waarde, Mean diff= gemiddeld verschil in gemiddeldes.

Grafische weergave van bovenstaande gegevens met betrekking tot de verbetering binnen de interventiegroepen zijn weergegeven in grafiek 3. Met een verschil van 1,64 km/h is er binnen de plyometrie groep het minste verschil gemeten. Hierna volgt de NS groep met een positief verschil van 4,39 km/h. Ten derde is er een positief verschil van 6,64 km/h in de controle groep. Ten slotte is het grootste verschil gemeten in de combi groep, van respectievelijk 7,67 km/h.

Grafische weergave van de 6-weekse interventieperiode is weergegeven in onderstaand grafiek 4. Enkel bij de combi groep, uiterst rechts getoond, is er een verbetering in schotkracht in km/h gemeten ten opzichte van de controle groep met een minimaal verschil in toename van 0,37 km/h. De participanten in de NS groep schoot gemiddeld 2,32 km/h zachter dan de controle groep. Voor de plyometrie groep is dit 1,05 km/h.



Grafiek 3: Staaftiagram effect van de interventie gedurende de zes-weekse interventieperiode.



Grafiek 4: Staafdiagram effect interventies t.o.v. controle groep na zes-weeks interventieperiode. Waardes zijn gemiddeldes (mean).

Grafische weergave van de 6-weekse interventieperiode is weergegeven in bovenstaand grafiek 4. Enkel bij de combi groep, uiterst rechts getoond, is er een verbetering in schotkracht in km/h gemeten ten opzichte van de controle groep met een minimaal verschil in toename van 0,37 km/h. De participanten in de NS groep schoot gemiddeld 2,32 km/h zachter dan de controle groep. Voor de plyometrie groep is dit 1,05 km/h.

Tabel 3: Beschrijvende statistiek One-way Anova

	Sig
Nulmeting	0,250
Eindmeting	0,868

Notitie: Sig=significantie / P-waarde

Naast gepaarde T-testen om statistische significantie verbetering te meten per interventie, is ook One-Way Anova toegepast (zie tabel 3). Er was geen significant verschil gevonden tussen de interventies plyometrie, NS, Combi ($F(3)=0,239$, $P=0,868$).

Discussie

Middels deze “controlled trial” hebben 39 jonge amateurvoetballers gedurende zes weken een interventieperiode ondergaan. Voorafgaand en achteraf zijn de deelnemers onderworpen aan metingen, waarbij de maximale schotkracht is genoteerd.

Middels deze onderzoekopzet en de zes-weeks interventieperiode is er getracht een antwoord te geven op de onderzoeksvraag, in hoeverre COMPEX neurostimulatie en/of plyometrische oefeningen invloed hebben op schotkracht bij jonge amateurvoetballers van 16 tot en met 18 jaar, in een interventie periode van zes weken.

Afgaande op de uitkomsten van het onderzoek kan er gesuggereerd worden dat de combi groep die meeste vooruitgang heeft met een gemiddelde toename van 7,67 km/h in de interventie periode. Dit wordt bevestigd met een bijhorende P waarde van (0,001). Hetgeen betekent dat het gevonden positief verschil een kans heeft van 0,1% van toeval. De NS groep schoot gemiddeld 4,39 km/h harder als je de begin en eindmeting naast elkaar zet ($P=0,022$). Echter heeft de controlegroep met een P waarde van (0,006) meer vooruitgang geboekt (6,64 km/h) dan zowel de plyometriegroep ($P=0,523$, 1,64 km/h) als de NS groep ($P=0,022$, 4,39 km/h). Beide groepen hebben interventies ondergaan om schotkracht te trainen. Tijdens de eindmeting, na de zes-weeks interventieperiode, schoot de controle groep gemiddeld hoger dan zowel de plyometrie groep als de NS groep.

De gevonden resultaten, die suggereren dat een zes-week plyometrieprogramma geen effect heeft op de maximale schotkracht staat haaks op de resultaten van studies die wel een effect hebben gemeten met een soortgelijk zes-weeks plyometrisch programma (6–8). Echter staat het onderzoek van S. Campo, R. Philippaerts, R. Vaeyens en G. Cuadrado (23) mij bij in het gevonden, niet statistisch significante verbeteren van de maximale schotkracht van de plyometriegroep na zes weken. Deze studie heeft ook onderzoek gedaan naar het effect van een 12-weeks plyometrisch programma op balsnelheid bij twintig vrouwelijke professionele voetballers. Gedurende twaalf weken hebben de helft van de vrouwelijke voetballers driemaal per week een plyometrisch programma ondergaan. Het programma bestond uit “hurdle jumping”, “drop jumps” en horizontale jumps”. Alle oefeningen werden uitgevoerd met vijf herhalingen, vier series. Na de derde meting, in week elf, is er een statistisch significant verschil gevonden met een bijbehorende P waarde van (0,05). Na de tweede meting, na week zes was dit nog niet het geval.

Goede kanten van het onderzoek

Net zoals bij de meeste studies, heeft ook dit onderzoek sterke en zwakke kanten. Een sterk punt is de sample size ($N=50$). Met vijftig deelnemers in totaal en rond de dertien per interventiegroep is dit onderzoek vergelijkbaar met de verwezen studies. Daarnaast heeft dit onderzoek een combinatie van zowel NS als een plyometrisch programma als interventie, wat niet gewoon is afgaande op de huidige, beschikbare literatuur. Naast de goede kanten heeft het onderzoek ook zwakke kanten die nader besproken zullen worden.

Zwakke kanten van het onderzoek

Ten eerste kan er een mogelijke verklaring zijn van de tegenvallende resultaten in de NS groep in het plaatsen van de elektrodes bij de deelnemers. Zoals beschreven in de methode sectie werden de elektrodes alleen geplaatst op de m. quadriceps. Vanwege de beschikbare tijd en het waarborgen van de kwaliteit is er gekozen om de elektrodes alleen op de m. quadriceps te plaatsen. Alle participanten moest in de reguliere trainingstijd worden getraind, wat ongeveer iets meer dan een uur bedroeg. De musculatuur en gewrichten die worden aangesproken tijdens de schietbeweging in het voetbal blijven niet beperkt tot de m. quadriceps en bijbehorend knie extensie. Ook worden gewrichten als enkel en heup aangesproken tijdens het schieten (24). Daarnaast heeft je core ook een grote stabiliserende factor tijdens het schieten (25,26). Een betere optie zou zijn geweest om een programma af te werken met de m. quadriceps geïsoleerd. Het tweede programma zou dan gebruikt kunnen worden om de m. triceps surae en mm. ischiocruralis te trainen (15). Hierdoor heb je een gedegen trainingsprogramma, die zich concentreert op heel de onderste keten.

Daarnaast is het zeer onwaarschijnlijk dat er binnen een tijdsbestek van zes weken grote musculaire veranderingen optreden bij het gebruik van NS (27). In deze studie, van Gondin, Guette, Ballay en Martin is het trainingseffect van NS op neurale en musculaire veranderingen onderzocht. Het is aangetoond dat NS programma kan leiden tot een toename van de maximale vrijwillige contract

(MVC), maar nog niet duidelijk is wat hiervoor de fysiologische onderliggende oorzaak is heeft deze studie onderzoek hierna gedaan. Twintig mannelijke deelnemers krijgen NS toegediend vier maal per week, gedurende 20 minuten, gedurende acht weken (twee maal de hoeveelheid in deze studie). De plaatsing van de elektrodes geschiedde op dezelfde manier in vergelijking met deze studie, namelijk op de m. vastus lateralis, m. medialis en m. rectus femoris net boven de aanhechting. Daarnaast is het draagbare NS apparaat van het merk COMPEX gebruikt, die overeenkomt met deze studie. Het onderzoek concludeerde pas dat na week zes t/m acht een toename van MVC ontstaat, hiervoor zijn het enkel neurale adaptaties die plaatsvinden.

De derde verklaring die mogelijk ten grondslag ligt aan de gevonden resultaten is de snelheidsmeter die in dit onderzoek gebruikt is. Metingen waarbij de deelnemers exact in het midden van het doel schoot waren betrouwbaar afgaande op de uitkomsten. Echter, zodra een deelnemer richting de kruising schoot met gelijke kracht en snelheid, gaf de snelheidsmeter snelheden aan die varieerden van 20 km/h tot 40 km/h, wat duidelijk meetfouten waren. Vanwege de kosten was voor dit onderzoek niet mogelijk om met een professionele snelheidsmeter te werken.

Een vierde zeer mogelijke verklaring voor het significant verbeteren van de controle groep is de trainingsprikkel die deze groep toch heeft gehad tijdens het zes-weeks onderzoek. Gedurende de reguliere trainingen is de controle groep blijven doortrainen. In deze trainingen hebben ze alle explosieve vormen die voetbal bevat als sprinten, springen, wenden en keren ondergaan. Terwijl in het geval van deze studie, waarbij getracht wordt te onderzoeken wat de effectiviteit van bepaalde interventies zijn op schotkracht, het beter zou zijn geweest als de deelnemers bovengenoemde activiteiten niet hadden uitgevoerd.

Conclusie

Een combinatie van plyometrisch en NS is het meest geschikt om gedurende een 6 weeks de maximale schotkracht bij jonge amateurvoetballers te verbeteren ($P=0,001$). Naast een combinatie van beide interventies is het ook mogelijk om enkel een NS programma gedurende 6 weken te voltooien ($P=0,022$), echter is dit minder effectief als een combinatie programma. Enkel een plyometrisch programma is niet in staat om de maximale schotkracht te verbeteren wanneer er met hetzelfde protocol gewerkt wordt ($P=0,523$).

Aanbevelingen voor verder onderzoek

Om zoveel mogelijk negatieve factoren uit te sluiten in de toekomst bij verder onderzoek naar het effect van NS en plyometrie op schotkracht bij jonge amateurvoetballers zouden aanbevelingen of tips zijn:

- ✓ Professionele snelheidsmeter met een range die het volledige doel bestrijkt.
- ✓ Een langere interventieperiode, bij voorkeur van 12 of 14 weken met daaraan gekoppeld drie tussentijds metingen in plaats van twee.
- ✓ Explosieve activiteiten sprinten en springen verbieden in de controle groep.
- ✓ M. triceps sura en mm. ischiocruralis meenemen in het NS programma.
- ✓ Een betere blinding waarbij alle deelnemers aan de start van het onderzoek ad random een groep krijgen aangewezen. Hierbij is het van belang dat de onderzoekers geen notie hebben in welke groep de deelnemers zijn geplaatst.
- ✓ Een geprotocolleerd NS programma/combi waarbij aan/uit tijd, programma, intensiteit (Hz) zijn vastgesteld.

Literatuurlijst

1. Ramdath S. Soccer Injuries of Elite Athletes The world's most popular sport is stressful on the lower extremity. *Podiatry Management*. 2013;32(5):205.
2. van der Zee JD, Francis R. KNVB presenteert jaarcijfers 2014/2015. <http://www.knvb.nl/nieuws/organisatie/berichten/14740/knvb-presenteert-jaarverslag-seizoen-2014%E2%80%9915>. (geraadpleegd 15 februari 2016).
3. Dirksen P. CBS deelname sport in het jaar 2007. <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2010/15/grote-verschillen-in-sportbeoefening-tussen-mannen-en-vrouwen>. (geraadpleegd 15 februari 2016).
4. Zisis P. The effects of an 8 weeks plyometric training program or an explosive strength training program on the Jump-and-Reach Height of male amateur soccer players. *J Phys Educ Sport*. 2013;13(4):594–600.
5. Faude O, Roth R, Di Giovine D, Zahner L, Donath L. Combined strength and power training in high-level amateur football during the competitive season: a randomised-controlled trial. *J Sports Sci*. 2013;31(13):1460–7.
6. Rubley MD, Haase AC, Holcomb WR, Girouard TJ, Tandy RD. The effect of plyometric training on power and kicking distance in female adolescent soccer players. *J Strength Cond Res*. 2011;25(1):129–34.
7. Marques MC, Pereira A, Reis IG, van den Tillaar R. Does an in-Season 6-Week Combined Sprint and Jump Training Program Improve Strength-Speed Abilities and Kicking Performance in Young Soccer Players? *J Hum Kinet [Internet]*. 2013;39(December):157–66.
8. Perez-Gomez J, Olmedillas H, Delgado-Guerra S, Ara I, Vicente-Rodriguez G, Ortiz RA, et al. Effects of weight lifting training combined with plyometric exercises on physical fitness, body composition, and knee extension velocity during kicking in football. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2008;33(3):501–10.
9. Goolberg T. De rehaboom: Een methodische aanpak in de sportrevalidatie. Elsevier gezondheidszorg; 2005.
10. Atanasković A, Georgiev M, Mutavdžić V. the Impact of Plyometrics and Aqua Plyometrics on the Lower Extremities Explosive Strength in Children Aged 11-15. 2015;43(1):111–4.
11. Lin CF, Huang TH, Tu KC, Lin LL, Tu YH, Yang R Sen. Acute effects of plyometric jumping and intermittent running on serum bone markers in young males. *Eur J Appl Physiol*. 2012;112(4):1475–84.
12. Martínez-López EJ, Benito-Martínez E, Hita-Contreras F, Lara-Sánchez A, Martínez-Amat A. Effects of electrostimulation and plyometric training program combination on jump height in teenage athletes. *J Sport Sci Med*. 2012;11(4):727–35.
13. Seyri KM, Maffiuletti N a. Effect of Electromyostimulation Training on Muscle Strength and Sports Performance. *Strength Cond J*. 2011;33(1):70–5.
14. Maffiuletti NA, Dugnani S, Folz M, Pierno D, Mauro F. Effect of combined electrostimulation and plyometric training on vertical jump height. *Med Sci Sport Exerc*. 2002;34(10):1638–44.
15. Billot M, Martin A, Paizis C, Cometti C, Babau. Effects of an Electrostimulation Training Program on Strength, Jumping, and Kicking Capacities in Soccer Players. *J Strength Cond Res*. 2010;24(5):23–5.
16. Maffiuletti NA. The use of electrostimulation exercise in competitive sport. *Int J Sports Physiol Perform*. 2006;1(4):406–7.

17. Currier DP, Mann R. Muscular strength development by electrical stimulation in healthy individuals. *Phys Ther* [Internet]. 1983;63(6):915–21.
18. Singleton F. The Beaufort scale of winds - Its relevance, and its use by sailors. *Weather*. 2008;63(2):37–41.
19. Wouters E, van Zaalen Y. Praktijkgericht onderzoek in de paramedische zorg. In Coutinho bv; 2012. p. 184.
20. de Vocht A. Basishandboek SPSS 21. 2013. 253 p.
21. Ahmad F, Khan Sherwani RA. Power comparison of various normality tests. *Pakistan J Stat Oper Res*. 2015;11(3):331–45.
22. Razali NM, Wah YB. Power comparisons of Shapiro-Wilk , Kolmogorov-Smirnov , Lilliefors and Anderson-Darling tests. *J Stat Model Anal*. 2011;2(1):21–33.
23. Sedano Campo S, Vaeyens R, Philippaerts RM, Redondo JC, de Benito AM, Cuadrado G. Effects of lower-limb plyometric training on body composition, explosive strength, and kicking speed in female soccer players. *J Strength Cond Res*. 2009;23(6):1714–22.
24. Nunome H, Asai T, Ikegami Y, Sakurai S. Three-dimensional kinetic analysis of side-foot and instep soccer kicks. *Med Sci Sports Exerc*. 2002;34(12):2028–36. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12471312>
25. Shan G, Westerhoff P. Full-body kinematic characteristics of the maximal instep soccer kick by male soccer players and parameters related to kick quality. *Sport Biomech*. 2005;4(1):59–72.
26. Routledge P. The biomechanics of kicking in soccer : A review The biomechanics of kicking in soccer : A review. *J Sports Sci*. 2010;28(8):805–17.
27. Gondin J, Guede M, Ballay Y, Martin A. Electromyostimulation training effects on neural drive and muscle architecture. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(8):1291–9.

Bijlage 1: Informatiebrief deelnemers

Schieten en springen zoals Cristiano Ronaldo

Wil je net als Cristiano Ronaldo hoog kunnen springen en hard kunnen schieten?

Hoe dit het beste trainbaar is willen wij graag onderzoeken door middel van 4-tal manieren. Jullie jonge enthousiast voetballers gaan al zittend aan de slag met behulp van de Compex ®. Nu zul je denken, zittend trainen hoe kun je dan beter worden in voetbal? Die vraag willen wij graag beantwoorden zodra we dit onderzoek hebben afgerond. Is er een verbetering te meten? Zo ja, welke trainingsmethode is voor jullie het beste om je sprong en schotkracht te verbeteren?



Wie zijn wij?

Wij, Robert Lagas en Thijs van Pol zijn 4^e jaars fysiotherapie studenten op de Fontys Hogeschool te Eindhoven. Beiden zijn wij erg gepassioneerd met de sport voetbal, een sport waar iedereen zijn eigen manieren heeft met trainen en het geven van trainingen. Robert, jaren lang gevoetbald op amateur niveau en bekend is met zaalvoetbalvereniging Cibatax in Eindhoven. Robert ziet veel verschillende soorten trainingen en de daarbij komende blessures vandaar dat de interesse in de 'juiste' trainingsmethodes groeide. Thijs zelf actief voetballer en bij verschillende BVO's (o.a Helmond sport, Fc Eindhoven) en amateurclubs gespeeld heeft, tevens zelf ook actief trainer geweest van verschillende jeugd teams in de regio. Thijs heeft in zijn voetbal en trainers carrière verschillende trainers en collega's aan het werk gezien, allemaal een verschillende werkwijze. Vaak zal je als speler afvragen waarom je bepaalde oefeningen moet doen? Met dit onderzoek kunnen we daar misschien een klein beetje duidelijkheid geven in de grote wereld van het voetbal. Vanuit deze gedachtegang willen wij bij jouw team in kaart brengen of er een verschil te meten is met deze trainingsmethode op jouw sprong en schot kracht.

Wat verwachten wij van jullie als deelnemer?

De eerste keer dat we bij jullie komen zullen we een begin meting doen. Hoe hard kun je schieten en hoe hoog kun je springen? Je mag drie keer op goal schieten vanaf 11 meter, en drie keer omhoog springen. Hierbij berekenen wij het gemiddelde van je schotkracht en sprongkracht. Daarna gaat het trainen beginnen!

Jij gaat samen met je teamgenoten een 6-weeks programma uitvoeren, je zult voor de training in een ruimte een apparaatje op je benen krijgen die jou een spieren gaat trainen terwijl je zit. Dit apparaatje is speciaal gemaakt voor sporters en het geeft informatie door aan je spieren dat ze aan moeten spannen. Dit duurt ongeveer 15 minuten en je hoeft er verder niets voor te doen. Daarna ga je weer het veld op om met je trainer te trainen, gemakkelijk toch? Het kost ongeveer 15 minuten van je tijd, en dit twee keer per week.

Wij zullen er zijn om het apparaat vast en los te koppelen en jou de juiste instructies te geven. Je hebt een vast schema die jou een vaste trainingstijd geeft gedurende 6 weken.

Na 6 weken zullen wij een eindmeting doen waarbij je precies hetzelfde doet zoals in de beginmeting. Daarbij berekenen wij weer het gemiddelde en kunnen wij zien of je vooruitgang geboekt hebt.

Voor jezelf is het dan ook super leuk om te kijken of je vooruit bent gegaan in het harder tegen de bal te trappen en het hoger kunnen springen. En misschien dat je in de buurt komt van wereld voetballer Cristiano Ronaldo!

Wij willen jou en je teamgenoten alvast heel erg bedanken dat je mee wil werken aan dit onderzoek. Zodra er vragen, blessures of andere zaken zijn, kun je ten alle tijden contact op nemen met ons en met je desbetreffende trainer. Je mag ten alle tijden jezelf afmelden zonder reden voor dit onderzoek, je doet vrijwillig mee en er zijn verder geen verplichtingen buiten deze informatie. Veel sportplezier!

Bijlage 2: Informatiebrief deelnemers

Schieten en springen zoals Cristiano Ronaldo

Wil je net als Cristiano Ronaldo hoog kunnen springen en hard kunnen schieten?

Hoe dit het beste trainbaar is willen wij graag onderzoeken door middel van 4- tal manieren. Jullie jonge enthousiaste voetballers gaan aan de slag met sprong en kracht oefeningen. Nu zal je denken, zittend trainen hoe kun je dan beter worden in voetbal? Die vraag willen wij graag beantwoorden zodra we dit onderzoek hebben afgerond. Is er een verbetering te meten? Zo ja, welke trainingsmethode is voor jullie het beste om je sprong en schotkracht te verbeteren?



Wie zijn wij?

Wij, Robert Lagas en Thijs van Pol zijn 4^e jaars fysiotherapie studenten op de Fontys Hogeschool te Eindhoven. Beiden zijn wij erg gepassioneerd met de sport voetbal, een sport waar iedereen zijn eigen manieren heeft met trainen en het geven van trainingen. Robert, jaren lang gevoetbald op amateur niveau en bekend is met zaalvoetbalvereniging Cibatax in Eindhoven. Robert ziet veel verschillende soorten trainingen en de daarbij komende blessures vandaar dat de interesse in de 'juiste' trainingsmethodes groeide. Thijs zelf actief voetballer en bij verschillende BVO's (o.a Helmond sport, Fc Eindhoven) en amateurclubs gespeeld heeft, tevens zelf ook actief trainer geweest van verschillende jeugd teams in de regio. Thijs heeft in zijn voetbal en trainers carrière verschillende trainers en collega's aan het werk gezien, allemaal een verschillende werkwijze. Vaak zal je als speler afvragen waarom je bepaalde oefeningen moet doen? Met dit onderzoek kunnen we daar misschien een klein beetje duidelijkheid geven in de grote wereld van het voetbal. Vanuit deze gedachtegang willen wij bij jouw team in kaart brengen of er een verschil te meten is met deze trainingsmethode op jouw sprong en schot kracht.

Wat verwachten wij van jullie als deelnemer?

De eerste keer dat we bij jullie komen zullen we een begin meting doen. Hoe hard kun je schieten en hoe hoog kun je springen? Je mag drie keer op goal schieten vanaf 11 meter, en drie keer omhoog springen. Hierbij berekenen wij het gemiddelde van je schotkracht en sprongkracht. Daarna gaat het trainen beginnen!

Jij gaat samen met je teamgenoten een 6-weeks programma uitvoeren, na de warming-up zal je een aantal oefeningen uitvoeren. Deze oefeningen zullen vooral bestaan uit sprong-vormen. De oefening voer je zo snel mogelijk uit binnen 10 seconden. De trainer zal de oefeningen voor doen en het is noodzakelijk dat je dit alleen maar doet tijdens training dagen. Het kost ongeveer 15 minuten van je tijd, en dit twee keer per week.

Wij zullen meerdere keren komen kijken hoe goed je het doet en eventuele tips aan je geven als dat nodig is.

Na 6 weken zullen wij een eindmeting doen waarbij je precies hetzelfde doet zoals in de beginmeting. Daarbij berekenen wij weer het gemiddelde en kunnen wij zien of je vooruitgang geboekt hebt. Voor jezelf is het dan ook super leuk om te kijken of je vooruit bent gegaan in het harder tegen de bal te trappen en het hoger kunnen springen. En misschien dat je in de buurt komt van wereld voetballer Cristiano Ronaldo!

Wij willen jouw en je teamgenoten alvast heel erg bedanken dat je mee wil werken aan dit onderzoek. Zodra er vragen, blessures of andere zaken zijn, kun je ten alle tijden contact op nemen met ons en met je desbetreffende trainer. Je mag ten alle tijden jezelf afmelden zonder reden voor dit onderzoek, je doet vrijwillig mee en er zijn verder geen verplichtingen buiten deze informatie. Veel sportplezier!

Bijlage 3: Informatiebrief deelnemers

Schieten en springen zoals Cristiano Ronaldo

Wil je net als Cristiano Ronaldo hoog kunnen springen en hard kunnen schieten?

Hoe dit het beste trainbaar is willen wij graag onderzoeken door middel van 4-tal manieren. Jullie jonge enthousiast voetballers gaan al zittend aan de slag met behulp van de Compex ® en met sprong en kracht oefeningen. Nu zal je denken, zittend trainen hoe kun je dan beter worden in voetbal? Die vraag willen wij graag beantwoorden zodra we dit onderzoek hebben afgerond. Is er een verbetering te meten? Zo ja, welke trainingsmethode is voor jullie het beste om je sprong en schotkracht te verbeteren?



Wie zijn wij?

Wij, Robert Lagas en Thijs van Pol zijn 4^e jaars fysiotherapie studenten op de Fontys Hogeschool te Eindhoven. Beiden zijn wij erg gepassioneerd met de sport voetbal, een sport waar iedereen zijn eigen manieren heeft met trainen en het geven van trainingen. Robert, jaren lang gevoetbald op amateur niveau en bekend is met zaalvoetbalvereniging Cibatax in Eindhoven. Robert ziet veel verschillende soorten trainingen en de daarbij komende blessures vandaar dat de interesse in de 'juiste' trainingsmethodes groeide. Thijs zelf actief voetballer en bij verschillende BVO's (o.a Helmond sport, Fc Eindhoven) en amateurclubs gespeeld heeft, tevens zelf ook actief trainer geweest van verschillende jeugd teams in de regio. Thijs heeft in zijn voetbal en trainers carrière verschillende trainers en collega's aan het werk gezien, allemaal een verschillende werkwijze. Vaak zal je als speler afvragen waarom je bepaalde oefeningen moet doen? Met dit onderzoek kunnen we daar misschien een klein beetje duidelijkheid geven in de grote wereld van het voetbal. Vanuit deze gedachtegang willen wij bij jouw team in kaart brengen of er een verschil te meten is met deze trainingsmethode op jouw sprong en schot kracht.

Wat verwachten wij van jullie als deelnemer?

De eerste keer dat we bij jullie komen zullen we een begin meting doen. Hoe hard kun je schieten en hoe hoog kun je springen? Je mag drie keer op goal schieten vanaf 11 meter, en drie keer omhoog springen. Hierbij berekenen wij het gemiddelde van je schotkracht en sprongkracht. Daarna gaat het trainen beginnen!

Jij gaat samen met je teamgenoten een 6-weeks programma uitvoeren, je zult voor de training in een ruimte een apparaatje op je benen krijgen die jou heen spieren gaat trainen terwijl je zit. Dit apparaatje is speciaal gemaakt voor sporters en het geeft informatie door aan je spieren dat ze aan moeten spannen. Dit duurt ongeveer 15 minuten en je hoeft er verder niets voor te doen. Na de warming-up zul je een aantal oefeningen uitvoeren. Deze oefeningen zullen vooral bestaan uit sprong-vormen. De oefening voer je zo snel mogelijk uit binnen 10 seconden. De trainer zal de oefeningen voor doen en het is noodzakelijk dat je dit alleen maar doet tijdens training dagen. Daarna ga je weer het veld op om met je trainer te trainen, gemakkelijk toch? Het kost ongeveer 30 minuten van je tijd, en dit twee keer per week. Wij zullen er zijn om het apparaat vast en los te koppelen en jou de juiste instructies te geven.

Je hebt een vast schema die jou een vaste trainingstijd geeft gedurende 6 weken.

Na 6 weken zullen wij een eindmeting doen waarbij je precies hetzelfde doet zoals in de beginmeting. Daarbij berekenen wij weer het gemiddelde en kunnen wij zien of je vooruitgang geboekt hebt.

Voor jezelf is het dan ook super leuk om te kijken of je vooruit bent gegaan in het harder tegen de bal te trappen en het hoger kunnen springen. En misschien dat je in de buurt komt van wereld voetballer Cristiano Ronaldo!

Wij willen jouw en je teamgenoten alvast heel erg bedanken dat je mee wil werken aan dit onderzoek. Zodra er vragen, blessures of andere zaken zijn, kun je ten alle tijden contact op nemen met ons en met je desbetreffende trainer. Je mag ten alle tijden jezelf afmelden zonder reden voor dit onderzoek, je doet vrijwillig mee en er zijn verder geen verplichtingen buiten deze informatie.

Veel sportplezier!

Bijlage 4: Informatiebrief deelnemers

Schieten en springen zoals Cristiano Ronaldo

Wil je net als Cristiano Ronaldo hoog kunnen springen en hard kunnen schieten?

Hoe dit het beste trainbaar is willen wij graag onderzoeken door middel van 4-tal manieren. Jullie jonge enthousiast voetballers zullen niets hoeven te doen tijdens dit onderzoek. Nu zal je denken, zittend trainen hoe kun je dan beter worden in voetbal? Die vraag willen wij graag beantwoorden zodra we dit onderzoek hebben afgerond. Is er een verbetering te meten? Zo ja, welke trainingsmethode is voor jullie het beste om je sprong en schotkracht te verbeteren?



Wie zijn wij?

Wij, Robert Lagas en Thijs van Pol zijn 4^e jaars fysiotherapie studenten op de Fontys Hogeschool te Eindhoven. Beiden zijn wij erg gepassioneerd met de sport voetbal, een sport waar iedereen zijn eigen manieren heeft met trainen en het geven van trainingen. Robert, jaren lang gevoetbald op amateur niveau en bekend is met zaalvoetbalvereniging Cibatax in Eindhoven. Robert ziet veel verschillende soorten trainingen en de daarbij komende blessures vandaar dat de interesse in de 'juiste' trainingsmethodes groeide. Thijs zelf actief voetballer en bij verschillende BVO's (o.a Helmond sport, Fc Eindhoven) en amateurclubs gespeeld heeft, tevens zelf ook actief trainer geweest van verschillende jeugd teams in de regio. Thijs heeft in zijn voetbal en trainers carrière verschillende trainers en collega's aan het werk gezien, allemaal een verschillende werkwijze. Vaak zal je als speler afvragen waarom je bepaalde oefeningen moet doen? Met dit onderzoek kunnen we daar misschien een klein beetje duidelijkheid geven in de grote wereld van het voetbal. Vanuit deze gedachtegang willen wij bij jouw team in kaart brengen of er een verschil te meten is met deze trainingsmethode op jouw sprong en schot kracht.

Wat verwachten wij van jullie als deelnemer?

De eerste keer dat we bij jullie komen zullen we een begin meting doen. Hoe hard kun je schieten en hoe hoog kun je springen? Je mag drie keer op goal schieten vanaf 11 meter, en drie keer omhoog springen. Hierbij berekenen wij het gemiddelde van je schotkracht en sprongkracht. Daarna gaat het trainen beginnen!

Jullie zijn een controle groep waarbij er gekeken wordt of er ten opzichte van de andere 3 groepen die wel een speciale training krijgen er verschil te meten is met jullie. Jullie hoeven dus in deze 6-weken niets te doen.

Na 6 weken zullen wij een eindmeting doen waarbij je precies hetzelfde doet zoals in de beginmeting. Daarbij berekenen wij weer het gemiddelde en kunnen wij zien of je vooruitgang geboekt hebt.

Voor jezelf is het dan ook super leuk om te kijken of je vooruit bent gegaan in het harder tegen de bal te trappen en het hoger kunnen springen. En misschien dat je in de buurt komt van wereld voetballer Cristiano Ronaldo!

Wij willen jou en je teamgenoten alvast heel erg bedanken dat je mee wil werken aan dit onderzoek. Zodra er vragen, blessures of andere zaken zijn, kun je ten alle tijden contact op nemen met ons en met je desbetreffende trainer. Je mag ten alle tijden jezelf afmelden zonder reden voor dit onderzoek, je doet vrijwillig mee en er zijn verder geen verplichtingen buiten deze informatie. Veel sportplezier!

Groeten,
Thijs van Pol,
06-34833313

Toestemming deelnemer indien 18 jaar:

.....

Bijlage 5: Plyometrische oefeningen / protocol voor trainers

Week:	Training:	Serie:	Herhalingen:	Seriepauze:	Paraaf:
1	1	4	10	90 sec	
	2	4	10	90 sec	
2	3	4	10	90 sec	
	4	4	10	90 sec	
3	5	4	10	90 sec	
	6	4	10	90 sec	
4	7	4	10	90 sec	
	8	4	10	90 sec	
5	9	4	10	90 sec	
	10	4	10	90 sec	
6	11	4	10	90 sec	
	12	4	10	90 sec	

Oefeningen:

Oefening 1 → Vertical Jump straight legs

Uitleg:

Deelnemer maakt een sprong uit stand.
 Deelnemer plaatst zijn handen achter zijn hoofd.
 Deelnemer hurkt met beide voeten aan de grond.
 Deelnemer springt omhoog en strekt daarbij zijn beide benen.
 Deelnemer springt in een 1-tel ritme in totaal 10x



Oefening 2 → Vertical Jump knees up

Uitleg:

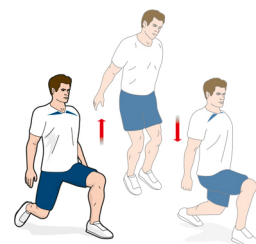
Deelnemer maakt een sprong uit stand.
 Deelnemer plaatst zijn handen achter zijn hoofd.
 Deelnemer hurkt met beide voeten aan de grond.
 Deelnemer springt omhoog en trekt zijn beide knieën naar zijn borst toe.
 Deelnemer springt in een 1-tel ritme in totaal 10x



Oefening 3 → Lunge Jumps

Uitleg:

Deelnemer staat in een schrede stand.
 Deelnemer zakt door zijn knie en houdt zijn andere knie in een 90 graden stand.
 Deelnemer springt recht omhoog.
 Deelnemer mag hierbij zijn armen gebruiken.
 Deelnemer wisselt in de lucht van been.
 Deelnemer springt in een 1-tel ritme in totaal 10x.



Oefening 4 → Long Jumps

Uitleg:

Deelnemer maakt een sprong uit stand.
 Deelnemer hurkt met beide voeten aan de grond.
 Deelnemer maakt een sprong naar voren.
 Deelnemer mag zijn armen hiervoor gebruiken.
 Deelnemer land met beide voeten op de grond.
 Deelnemer hurkt direct weer voor volgende sprong.
 Deelnemer springt in een 1-tel ritme in totaal 10x.



Informatiebrief Afstudeerscriptie fysiotherapie Fontys Hogescholen Eindhoven

Geachte heer/mevrouw,

Uw zoon gaat meedoen aan een onderzoek naar sprong en schotkracht bij jonge amateurvoetballers. Wij willen middels ons onderzoek kijken welke methode het beste is om de bovengenoemde componenten te trainen. Dit onderzoek zal in totaal een 6-weeks programma zijn waarbij uw zoon voorafgaand aan de training aan de slag gaat met sprong en kracht oefeningen. Dit kost voor hun allen 15 minuten van hun tijd en dit wordt 2x per week voor een training uitgevoerd. Voordat we verder gaan naar de voorwaarden en randvoorwaarden zullen wij ons eerst voorstellen.

Wie zijn wij?

Wij, Robert Lagas en Thijs van Pol zijn 4^e jaars fysiotherapie studenten op de Fontys Hogeschool te Eindhoven. Beiden zijn wij erg gepassioneerd met de sport voetbal, een sport waar iedereen zijn eigen manieren heeft met trainen en het geven van trainingen. Robert, jaren lang gevoetbald op amateur niveau en bekend is met zaalvoetbalvereniging Cibatax in Eindhoven. Robert ziet veel verschillende soorten trainingen en de daarbij komende blessures vandaar dat de interesse in de 'juiste' trainingsmethodes groeide. Thijs zelf actief voetballer en bij verschillende BVO's (o.a Helmond sport, Fc Eindhoven) en amateurclubs gespeeld heeft, tevens zelf ook actief trainer geweest van verschillende jeugd teams in de regio. Thijs heeft in zijn voetbal en trainers carrière verschillende trainers en collega's aan het werk gezien, allemaal een verschillende werkwijze. Vaak zal je als speler afvragen waarom je bepaalde oefeningen moet doen? Met dit onderzoek kunnen we daar misschien een klein beetje duidelijkheid geven in de grote wereld van het voetbal. Vanuit deze gedachtengang willen wij bij jouw team in kaart brengen of er een verschil te meten is met deze trainingsmethode op jouw sprong en schot kracht.

Verschillende groepen:

Binnen ons onderzoek differentiëren we 4 onderzoeksgroepen. Een groep zal zes weken lang oefeningen op het veld uitvoeren waarbij er actief wordt bewogen met een aantal oefeningen die wij met nauwkeurigheid en vakkennis hebben opgesteld. De andere groep gaat middels een Compex® apparaat trainen, dit doet hij zittend. Het apparaat zorgt voor een neurostimulatie richting de spieren, dit is geheel verantwoord voor de voetballer. Dit wordt 2x per week aangesloten voor de training dit kost tevens 15 min van zijn tijd. Groep 2 zal deze interventies beide uitvoeren, en de laatste groep zal niets uitvoeren en zal dienen als controle groep. Na 6 weken zullen wij de metingen uitvoeren en verwerken binnen onze opleiding. De metingen zullen bestaan uit lengte, gewicht en BMI van uw zoon. Een sprongkracht gemiddelde en een schotkracht gemiddelde. Uw zoon heeft apart een informatiebrief gekregen waarin staat welke groep hij behoort.

Voordelen van het participeren in het onderzoek:

Wij zijn van mening dat je altijd moet streven naar het maximale. Door de hoge belasting van de training zal dit mogelijk gepaard gaan met blessure leed onder jonge voetballers. De innovatie binnen trainingsprincipes staat niet stil, maar in de voetbalcultuur sluiten we regelmatig onze ogen daarvoor. Wij willen onderzoeken of we de hoge belasting binnen de amateur tak kunnen verminderen door andere trainingsprincipes. Ook de innovatie van verschillende apparaten willen we onderzoeken door middel van deze interventie. Door dit onderzoek zullen we eventueel een nieuwe manier kunnen toevoegen. Bovendien zal dit ook ten goede komen van de prestaties van uw zoon. Tot slot maakt hij kennis met oefeningen die na het onderzoek relevant blijven voor zijn ontwikkeling.

Rechten:

Tijdens de oefeningen zal er altijd de trainer aanwezig zijn en zullen de oefeningen helder en duidelijk uitgelegd worden. De oefeningen zullen ten alle tijden gedaan onder supervisie en met het gehele team. De trainers zijn allen door ons geïnstrueerd hoe de training op de juiste manier aangepakt moet worden en wat de aandachtspunten zijn. De belasting van de oefeningen is afgestemd op de belastbaarheid van uw zoon gelet op leeftijd, bouw, kracht en training/wedstrijd prikkel.

- ❖ Alle deelnemers doen vrijwillig mee dus er mag ten alle tijden uit het onderzoek gestapt worden.
- ❖ Tijdens het uitvoeren van de oefeningen zal er ten alle tijden een fysiotherapeut aanwezig zijn.
- ❖ Privé gegevens van de deelnemer zullen niet verstrekt worden in het onderzoek.

Mocht u nog vragen hebben kunt u ons mailen en /of bellen.

Thijs van Pol

06-34833313/thijsvanpol@live.nl

Robert Lagas

06-21705305 / robertlagas11@gmail.com

Steven Onkelinkx (Fontys Coördinator afstuderen)

s.onkelinx@fontys.nl

Tim van der Stam (Fontys scriptiebegeleider)

t.vanderstam@fontys.nl

Naam deelnemer:.....

Handtekening Ouders/verzorger:

Datum : __ / __ / __

Bijlage 7: Informed consent deelnemers + trainer

Onderzoek: Schieten en springen zoals Cristiano Ronaldo

Vraagstelling: Kan een voetballer zittend trainen?

Het korte termijn effect van neurostimulatie en/of plyometrische oefeningen op schotkracht van jonge amateurvoetballers van 16 t/m 18 jaar.

1. Ik heb de informatie voor de deelnemer gelezen. Ik kon aanvullende vragen stellen. Mijn vragen zijn genoeg beantwoord. Ik had genoeg tijd om te beslissen of ik/mijn zoon meedoet aan het onderzoek.
2. Ik weet dat meedoen helemaal vrijwillig is. Ik weet dat ik op ieder moment kan beslissen om toch niet mee te doen. Daarvoor hoef ik geen reden te geven.
3. Ik weet dat sommige mensen mijn gegevens kunnen zien. Die mensen staan vermeld in de informatie(brief).
4. Ik geef toestemming om mijn gegevens te gebruiken, voor de doelen die in de informatie(brief) staan.
5. Ik geef toestemming om gegevens nog 10 jaar na afloop van dit onderzoek te bewaren voor nadere analyse (indien van toepassing)

Ik ga akkoord om aan dit onderzoek mee te doen.

Naam deelnemer:

Handtekening:

Datum : __ / __ / __

Ik verklaar hierbij dat ik deze deelnemer voldoende heb geïnformeerd over het genoemde onderzoek.

Als er tijdens het onderzoek informatie bekend wordt die de toestemming van de deelnemer zou kunnen beïnvloeden, dan breng ik hem/haar daarvan tijdig op de hoogte.

Naam onderzoeker (of diens vertegenwoordiger):

Handtekening:

Datum: __ / __ / __

Aanvullende informatie is gegeven door (indien van toepassing):

Naam:

Functie:

Handtekening:

Datum: __ / __ / __

* Doorhalen wat niet van toepassing is

Ethische paragraaf

Criterium 1, voorkennis

Binnen de databanken Pubmed, Biep.nu en Ebscohost die binnen dit onderzoek gebruikt zijn, zijn er meerdere studies die betrekking hebben op plyometrie en voetballers. De kennis die er is over de Compex reiken vooral naar niet spelsporten en case-studies, laat staan een onderzoek naar een combinatie van deze vorm van neurostimulatie en plyometrie.

De onderzoeken binnen de plyometrische oefeningen geven een duidelijk beeld over een korte termijn effect (variërend van 6 tot 8 weken) van onder andere schot en sprongkracht. Ook zijn er artikelen te vinden over de krachten en piekbelastingen die er op de gewrichten en banden komen tijdens deze plyometrische oefeningen.

Binnen de databanken is er weinig literatuur te vinden over de Compex, na benadering van Compex België hebben we aantal artikelen gekregen met betrekking tot de interventie Compex en de combinatie van de interventies Compex en plyometrie.

Met deze voorkennis is er voldoende informatie en onderbouwing om dit onderzoek te starten.

Criterium 2, afweging voor en nadelen

De voordelen van dit onderzoek zal onder andere de kennis van het trainen van de sprong en schot kracht bij deze categorie voetballers verbreed wordt. Ook zal het werken van de Compex bij spelsporters een verdieping krijgen. De trainers van de interventie groepen zullen meer kennis krijgen van de belasting en belastbaarheid van de onderzoeksgroepen en dit eventueel toe kunnen passen in hun verdere trainingen.

De nadelen van dit onderzoek kunnen zijn dat de deelnemers zich niet fijn voelen bij het gebruik van de Compex. Tevens zal de belasting van de deelnemers omhoog gaan door het gebruik maken van plyometrische oefeningen en het gebruik maken van de cyclus 1 programma van de Compex (gericht op explosieve kracht). Bij deelnemers jonger dan 18 jaar zullen beide ouders een informed consent en toestemmingsverklaring moeten ondertekenen, ook in het geval zodra de ouders gescheiden zijn.

Criterium 3, informed consent

Alle deelnemers zullen voorafgaand van het onderzoek geïnformeerd worden (schriftelijk en mondeling). De deelnemers zullen allemaal vrijwillig mee doen aan dit onderzoek en kunnen te alle tijden zonder opgaaf van reden zich terugtrekken uit het onderzoek. De deelnemers geven toestemming van deelname door ondertekening van het informed consent (bijlage 7).

De informatiebrief zal worden geven tijdens het mondelinge informatie moment. Deelnemers onder de 18 jaar zullen een extra informatie brief en toestemmingsverklaring krijgen voor de ouder(s)/verzorger(s), deze zal door de desbetreffende ook ondertekend worden (bijlage 1 tot en met 6).

Trainers worden geïnformeerd en ondertekenen eenzelfde informed consent. Dit aangezien de trainers indirect deelnemen aan het onderzoek om de interventie groep te begeleiden in de aangegeven onderzoeksperiode.

Criterium 4, competente onderzoekers

De metingen die er verricht worden binnen het onderzoek zijn geoefend door beide onderzoekers. Het betreft een lengte meting met een zelfklevend meetlint en camera gebruik. Bij het gebruik van de snelheidsmeter zal een gebruiksaanwijzing noodzakelijk zijn. Bij deze metingen zal er geen schade toegediend kunnen worden aan de onderzochte deelnemers. Het toepassen van plyometrische oefeningen tijdens de interventie zijn onderbouwd met literatuur en het curriculum van de Fontys Hogeschool opleiding fysiotherapie. Bij het gebruik van de Compex is de handleiding ook noodzakelijk, dit zal voor aanvang van het onderzoek gelezen en getest worden.

Criterion 5, overwegingen steeds opnieuw maken

De overwegingen die er gemaakt worden tijdens het onderzoek zijn vooral de belasting van de deelnemers. Is er een moment dat er relatief meer blessures komen die ten grondslag liggen van de interventie is het genoodzaakt het onderzoek te staken. Is er een moment dat de Compex afzonderlijk of in combinatie met plyometrische oefeningen zorgt voor problematiek in de algehele malaise bij de deelnemers, wordt tevens genoodzaakt om het onderzoek te staken. Om dit te waarborgen zal er elke week een evaluatie moment zijn met de trainer(s) en deelnemer(s) gedurende het onderzoek.

Criterion 6, openbaarheid en geheimhouding

Bij dit onderzoek zullen er geen privé gegevens worden genoteerd, de deelnemers zullen anoniem hun interventie uitvoeren. De deelnemers zullen een nummer krijgen die later in het onderzoek verwerkt wordt. De gegevens die uit dit onderzoek gehaald worden zullen alleen gedeeld worden met de Fontys Hogeschool Eindhoven, afdeling Paramedische hogeschool fysiotherapie en de hoofdonderzoekers (benoemd in personalia als zijnde auteurs). De gegevens zullen tot 10 jaar na dato worden bewaard binnen de opleiding. Er wordt altijd beroep gedaan op de wet Privacy Nederland dat wil zeggen dat er niet gesproken wordt over de resultaten van de deelnemers aan een derden die geen relatie heeft met dit onderzoek. Ook zal er een beroep gedaan worden (indien nodig) op de wet 'meldplicht data lekken'. In bijlage 8 is er een geheimhoudingsverklaring van de auteurs toegevoegd.

Criterion 7, vertrouwen en bedrog

Verklarende zal er altijd geciteerd worden volgens Vancouver-stijl naar bronnen en gegevens die niet zelf geschreven zijn in dit onderzoek. De auteurs zullen altijd kennis hebben van de auteurswet en deze in acht nemen tijdens het onderzoek. Alle onderzoeksgegevens van de deelnemers zullen meegenomen worden in de resultaten sectie.



Geheimhoudingsverklaring

Naam: Robert Lagas

Studentnr: 2190355

Titel: Pluymetere en elektro-neurostimulatie binnen amateure voetbal om schotkracht te verbeteren.

Inhoud (omschrijving):

Het korte (6-weekse) termijn effect van neurostimulatie en/of pluymetrische oefeningen bij jonge voetballers op de schotkracht.

1. Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven verbindt zich door ondertekening van deze verklaring, informatie met betrekking tot de verstrekte gegevens en uit onderzoek verkregen resultaten waarvan in het kader van bovengenoemd project praktijkgericht onderzoek kennis wordt genomen en waarvan bekend is of redelijkerwijs begrepen kan worden dat dit als geheim of vertrouwelijk wordt beschouwd, strikt geheim te houden.
2. Tevens geldt deze geheimhoudingsverplichting voor de werknemers van Fontys Paramedische Hogeschool, evenals voor anderen die op enigerlei wijze uit hoofde van hun functie toegang hebben of kennis nemen van bedoelde informatie.
3. Bovenstaande laat onverlet dat de student het project praktijkgericht onderzoek kan uitvoeren volgens geldende voorschriften en regels.

Student:

Naam: Robert Lagas

(handtekening)

(handtekening)

Datum: 29.5.2016

Begeleider:

Naam: Tom van der Ster

(handtekening)

Datum: 24.5.2016

PGO-coördinator: voor ontvangst

Naam: Steven Oudevriel

(handtekening)

Datum: 31.05.2016



Overeenkomst overdracht rechten

OVEREENKOMST

houdende overdracht van rechten en de plicht tot
overdracht/retournering van data, software en andere middelen

Ondergetekenden:

1. de heer/mevrouw Robert Roelof Lagas [volledige
namen als vermeld in paspoort], woonachtig te Eindhoven [postcode,
woonplaats] aan de 5629 LH Toverenden 33 [adres en huisnummer], hierna aan te
duiden als "Student"

en

2. Stichting Fontys h.o.d.n. Fontys Hogescholen, Rachelsmolen 1, 5612 MA Eindhoven, hierna
"Fontys"

CONSIDERANS

- A. Student studeert aan de Fontys Paramedische Hogeschool te Eindhoven en heeft in het kader van zijn/haar studie, al dan niet tezamen met derden en/of in opdracht van derden, (diverse) activiteiten verricht, of zal deze nog verrichten, in het kader van onderzoeken die onder supervisie staan van het lectoraat van Fontys Paramedische Hogeschool. Voornoemde activiteiten zullen hierna worden aangeduid als "Lectoraat Studieactiviteiten". Ten tijde van ondertekening van deze verklaring superviseert het lectoraat van Fontys Paramedische Hogeschool in ieder geval de onderzoeken die zijn opgesomd in bijlage 1, maar deze opsomming is niet uitputtend en kan in de toekomst veranderen.
- B. Het is voor Fontys Paramedische Hogeschool van essentieel belang dat (uitwerkingen van) de Lectoraat Studieactiviteiten ongehinderd en zonder enige beperking verder kunnen worden ontwikkeld en toegepast door Fontys Paramedische Hogeschool en/of voor onderwijs van andere studenten kunnen worden gebruikt. Fontys wil in ieder geval – maar niet uitsluitend – (uitwerkingen van) de Lectoraat Studieactiviteiten (i) kunnen delen met en/of over te dragen aan derden, (ii) op eigen naam kunnen publiceren, waarbij Student mogelijk als co-auteur kan worden vernoemd mits dit gezien de omstandigheden redelijk is, (iii) kunnen gebruiken als basis voor nieuwe onderzoeksprojecten.

- C. Als op (uitwerkingen van) Lectoraat Studietoelagen intellectuele eigendomsrechten (komen te) rusten en/of daaraan verwante aanspraken van Student, wensen partijen – het onder (B) genoemde in aanmerking nemend – dat Fontys Paramedische Hogeschool de enige rechthebbende ten aanzien van deze rechten en aanspraken is, Student wenst dan ook al zijn/haar huidige en toekomstige intellectuele eigendomsrechten alsook daaraan verwante aanspraken met betrekking tot (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelagen aan Fontys over te dragen, onder de hierna te noemen voorwaarden;
- D. Student wenst voorts de verplichting op zich te nemen – wederom het onder (B) genoemde in aanmerking nemend – om alle door hem/haar in het kader van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelagen door hem/haar verzamelde data aan Fontys over te dragen en geen kopieën daarvan te bewaren, en eveneens alle in het kader van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelagen aan hem/haar door Fontys verstrekte eerder verzamelde data, software en/of andere middelen, zoals meet- en testapparatuur, aan Fontys te retourneren zonder kopieën daarvan te bewaren, dit alles onder de hierna te noemen voorwaarden.

KOMEN OVEREEN ALS VOLGT

1. Overdracht intellectuele eigendomsrechten

1.1 Student draagt hierbij over aan Fontys Paramedische Hogeschool al zijn/haar huidige en toekomstige intellectuele eigendomsrechten en aanverwante aanspraken met betrekking tot (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelagen, voor de volledige duur van die rechten.

1.2 Onder intellectuele eigendomsrechten en/of daaraan verwante aanspraken wordt tenminste – maar niet uitsluitend – verstaan het auteursrecht, het databankenrecht, het octrooirecht, het merkenrecht, het handelsnamenrecht, het tekeningen- en modellenrecht, het kwekersrecht, bescherming van knowhow en bescherming tegen oneerlijke mededinging.

1.3 De in 1.1 omschreven overdracht is onbeperkt. Zodoende omvat de overdracht alle aan de overgedragen rechten en aanspraken verbonden bevoegdheden, en geldt de overdracht voor alle landen ter wereld.

1.4 Voor zover enige nationale wetgeving enige nadere medewerking van Student vereist voor de overdracht genoemd onder 1.1, zal Student deze medewerking op eerste verzoek van Fontys Paramedische Hogeschool onmiddellijk en zonder enig voorbehoud verlenen.

1.5 Fontys aanvaardt de in 1.1 omschreven overdracht.

2. *Afstand van persoonlijkheidsrechten*

2.1 Voor zover toegestaan onder artikel 25 Auteurswet, en andere eventueel toepasselijke nationale wetgeving, doet Student afstand van zijn/haar persoonlijkheidsrechten, waaronder begrepen – maar niet uitsluitend – het recht op vermelding van de naam van Student en het recht zich te verzetten tegen wijzigen van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelichtingen. Indien en voor zover aan Student onder enige nationale wetgeving een beroep toekomt op persoonlijkheidsrechten ondanks het bovenstaande, zal Student zich niet op onredelijke gronden op deze persoonlijkheidsrechten beroepen.

2.2 In afwijking van hetgeen in 2.1 is bepaald kan Fontys Paramedische Hogeschool besluiten de naam van Student wel te vermelden als dit gezien de omvang van zijn/haar bijdrage en werkzaamheden redelijk is.

3. *Vergoeding*

Student gaat ermee akkoord dat hij/zij geen vergoeding voor de in deze verklaring omschreven rechtenoverdracht en -afstand van Fontys zal ontvangen.

4. *Garantie ten aanzien van intellectuele eigendomsrechten*

Student verklaart bevoegd te zijn tot de overdracht en afstand, en verklaart geen licentie(s) tot enigerlei wijze van gebruik van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelichtingen aan enige derde(n) te hebben verleend of in de toekomst te zullen verlenen. Student vrijwaart Fontys voor iedere aanspraak van derden in dit kader.

5. *Plicht tot overdracht/retournering van data, software en andere middelen*

5.1 Op het moment dat Student niet langer Lectoraat Studietoelichtingen verricht en/of niet langer student van Fontys is, verplicht Student zich tot overdracht aan Fontys van alle in het kader van (uitwerkingen van) de Lectoraat Studietoelichtingen door hem/haar verzamelde data, in de ruimste zin van het woord, daaronder begrepen – maar niet uitsluitend – onderzoeken en onderzoeksresultaten, tussentijdse notities, documenten, afbeeldingen, tekeningen, modellen, prototypes, specificaties, productiemethoden, procesbeschrijvingen en techniekbeschrijvingen.

5.2 Student garandeert op geen enkele wijze, in welke vorm dan ook, kopieën van de in 5.1 bedoelde data bewaard te hebben.

5.3 Student verplicht zich om aan Fontys te retourneren alle in het kader van de Lectoraat Studietoelagen aan hem/haar door Fontys verstrekte data, software en/of andere middelen, en garandeert op geen enkele wijze, in welke vorm dan ook, kopieën van de verstrekte software en/of andere middelen bewaard te hebben.

5.4 Student gaat ermee akkoord dat indien hij in strijd met de verplichtingen en garanties genoemd onder 5.1 tot en met 5.3 handelt en/of gehandeld blijkt te hebben, (a) hij/zij aansprakelijk is voor alle schade die Fontys hierdoor heeft geleden en/of nog zal lijden, en (b) dat dit als fraude kwalificeert en Fontys daaraan passende sancties mag verbinden. De door Fontys op te leggen sancties kunnen onder meer bestaan uit het niet toekennen van studiepunten, het tijdelijk uitsluiten van Ondergetekende van deelname aan examens, maar ook uit het definitief uitschrijven van Ondergetekende als student van Fontys.

6. Afstand

Student doet afstand van het recht op ontbinding van deze overeenkomst.

7. Overig

7.1 Voor zover deze overeenkomst afwijkt van het studentenstatuut geldt dat deze overeenkomst voor gaat.

7.2 Deze overeenkomst wordt beheerst door Nederlands recht. Alle uit deze verklaring voortvloeiende geschillen zullen worden voorgelegd aan de bevoegde rechter te Amsterdam.

Student:

Naam: Robert Legas



(handtekening)

Datum: 31/5/2016

Plaats: Eindhoven

Stichting Fontys

h.o.d.n. Fontys Hogescholen

begeleider:

Naam: Twanne Steen



(handtekening)

Datum: 31/5/2016

Plaats: Eindhoven