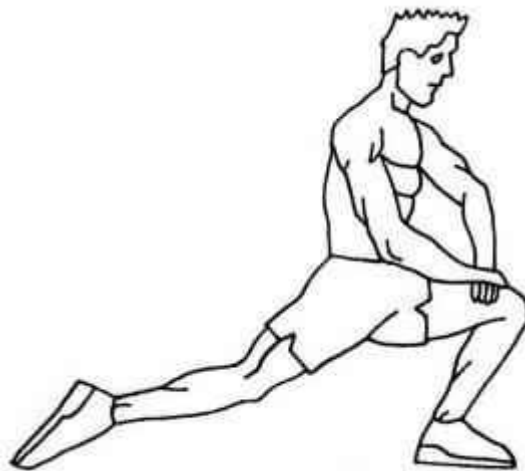


Statisch of dynamisch stretchen als voorbereiding op explosieve spierprestaties bij volwassenen?



Afstudeeropdracht Fysiotherapie 2011

Samenvatting

Vraagstelling: Statisch of dynamisch stretchen als voorbereiding op een explosieve spierprestatie bij volwassenen?

Methoden: Analyse van acht artikelen gevonden via Pubmed, Cochrane, PEDro en CINAHL, waarbij een vergelijking wordt gemaakt tussen dynamisch en statisch stretchen. De uitkomstmaat van deze onderzoeken, de explosieve spierkracht, wordt bepaald d.m.v. een Jump test. De leeftijd van de proefpersonen is 18 jaar of ouder.

Resultaten: Zes van de acht artikelen komen tot de conclusie dat dynamisch stretchen, als voorbereiding op explosieve spierprestaties, tot een significant hogere spronghoogte leidt vergeleken met een voorbereiding met statisch stretchen.

Discussie: De niet-significante bevindingen uit de andere twee artikelen zijn te weerleggen, mede door een grote individuele variatie in prestatie in het artikel van Dalrymple et al. (2010) en een grotere tijdsperiode tussen het stretchen en de testafname in het artikel van Curry et al. (2009).

Conclusie: Dynamisch stretchen als voorbereiding op explosieve spierprestaties leidt tot significant hogere explosieve spierprestaties vergeleken met een voorbereiding bestaand uit statisch stretchen.

Inleiding

De laatste jaren is er de discussie gaande over het nut van stretchen. De meningen hierover zijn zeer verdeeld. Dit komt mede doordat er verschillende soorten manieren van stretchen zijn, met ieder hun eigen doeleinden. Stretchoefeningen worden uitgevoerd met de volgende doelstelling: blessurepreventie, verlenging van spieren, toename van bewegingsomvang in gewrichten, voorkomen van spierpijn en het alert maken van spierspouwen ter verbetering van de coördinatie (de Morree, 1996).

In de literatuur wordt onderscheid gemaakt tussen vier soorten stretchmethoden, te weten statisch stretchen, dynamisch stretchen, ballistic stretchen en PNF (proprioceptieve neuromusculaire facilitatie) stretchen. Bij statisch stretchen brengt men de spier langzaam in verlengde positie en wordt dat variërend van 15-30 seconden vastgehouden. De rek op de spier moet niet als pijnlijk ervaren worden. Het dynamisch stretchen omvat hele lichaamsbewegingen (Mann en Jones, 1999) en het bevat actieve en ritmische contracties van een spiergroep, waarbij de spiergroep door zijn functionele Range Of Motion gebracht wordt (Yamaguchi en Ishii, 2005). De bewegingen worden hierbij licht verend uitgevoerd. Dit in tegenstelling tot het ballistic stretchen, waarbij de stretchoefeningen snel worden uitgevoerd en waarbij de rustlengte van spieren in een hoog tempo wordt overschreden. Het PNF stretchen bevat hold-relax methode en de contract-relax methode. Bij de hold-relax methode wordt de spier tot de pijngrens verlengd. Daarna wordt de spier isometrisch aangespannen, ontspannen en opnieuw verlengd. Bij de contract-relax methode wordt de spier na verlenging isotonisch aangespannen, waarna eveneens ontspanning en een opnieuw verlengen volgen (Beckers et al., 2001).

In deze literatuurstudie gaan we de invloed van het statisch stretchen op explosieve spierkracht vergelijken met de invloed van het dynamisch stretchen. Beide methoden worden veel gebruikt tijdens de warming up bij meerdere sporten.

De prestatie die als uitkomstmaat voor deze literatuurstudie dient is de explosieve spierkracht. Explosieve spierkracht is in het boek van Kloosterboer (1996) beschreven als het eenmalig verplaatsen van een zeer grote weerstand of gewicht met de grootst mogelijke snelheid. De versnelling van een lichaamsdeel of voorwerp is tijdens een dergelijke beweging maximaal. Voorbeelden waarbij deze vorm van kracht wordt gebruikt zijn een volleybalsmash, een acceleratie, of een hoogtesprong. In de sport komen explosieve spierprestaties dus voor bij vele sporten, te denken aan het voetbal, volleybal, rugby, atletiek, hockey en basketbal. In het dagelijkse leven wordt explosieve spierkracht bijvoorbeeld gebruikt bij het springen, bij sprinten of bij het tillen van zware voorwerpen.

Het meetbaar maken van explosieve spierkracht wordt gedaan door het laten uitvoeren van sprongtesten. De drie testen die voorkomen in de artikelen zijn de Counter Movement Jump, de Vertical Jump en de 5-step Jump.

Onderzoek van Wiklander et al. (1987) heeft laten zien dat de 5-step jump een betrouwbare test is, welk goed correleert met de Vertical Jump, de Long Jump en de isokinetische beenkracht. Uit het onderzoek van Markovic et al. (2004) komt het resultaat dat de Counter Movement Jump de hoogste validiteit heeft qua explosieve spierkracht, vergeleken met 6 andere jumptesten ($r = 0.87$).

In deze literatuurstudie wordt geprobeerd de volgende vraag te beantwoorden: Statisch of dynamisch stretchen als voorbereiding op een explosieve spierprestatie bij volwassenen?

In de literatuur staan enkele effecten van statisch stretchen op de spierprestatie beschreven. Volgens Behm et al. (2001), Fletcher & Jones (2004), Kokkonen et al. (1998) en Young & Elliott (2001) heeft statisch stretchen tot gevolg dat de prestaties van atleten afnemen doordat het de krachtproductie, het evenwicht, de reactietijd, de sprinttijd en het vermogen vermindert. Verder beïnvloedt statisch stretchen de neurogene invloed doordat het de reflexactiviteit onderdrukt en tevens vermindert statisch stretchen de spierstijfheid, spieractivatie en maximale krachtproductie (Church et al., 2001; Evetovich et al., 2003).

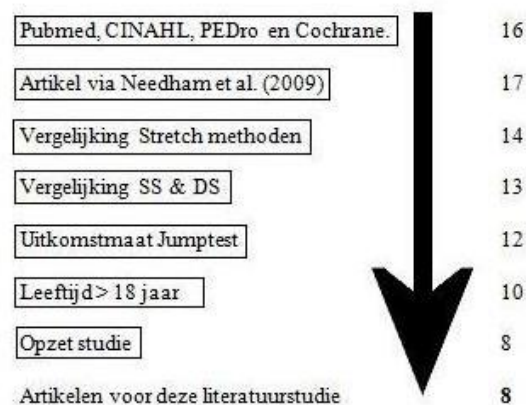
Dynamisch stretchen intensiveert juist de spierprestatie door de stijfheid in de pezen van de spiergroep vast te houden (Yamaguchi & Ishii, 2005), waardoor deze opgeslagen energie gebruikt kan worden tijdens de sprongprestatie. De actieve en ritmische contracties van een spiergroep, zorgen ervoor dat de lichaamstemperatuur stijgt, dat de prikkelbaarheid van de spiergroep verhoogd wordt, dat het bewegingsgevoel verbeterd wordt en dat de actieve Range Of Motion gemaximaliseerd wordt (Faigenbaum et al., 2005).

Methodes

De artikelen zijn gezocht via de online databanken Pubmed, CINAHL, PEDro en Cochrane. Gezocht is met de zoektermen “static stretching” AND “dynamic stretching” AND “jumping” OR “jump”. Er zijn tot dusver geen exclusiecriteria toegepast. Het artikel van Thompsen et al. (2007) is gevonden via het artikel van Needham et al. (2009). Na het samenvoegen van de gevonden artikelen uit de vier databases zijn de artikelen die in meerdere databases te vinden waren en dus dubbel in het totaal zaten eruit gehaald. Hierna is er na bestudering van de titel gekeken of er een duidelijke vergelijking in de artikelen aanwezig was tussen statisch en dynamisch stretchen. Na bestudering van de samenvattingen van de artikelen is er een scheiding in artikelen gemaakt, gebaseerd op de opzet van de studie met betrekking tot de warming up, stretchprotocol en testafname. Artikelen waarbij na de stretchmethoden nog sprintoefeningen werden gedaan zijn geëxcludeerd. Ook werd gekeken of er een Jumpstest als uitkomstmaat aanwezig was en of de gemiddelde leeftijd van de proefpersonen boven de achttien jaar lag. In tabel 1 zijn de PEDro-scores van de artikelen te zien. Bij drie artikelen zijn de PEDro-scores overgenomen van de PEDro-website. Dit zijn de artikelen van Curry et al. (2009), Dalrymple et al. (2010) en Hough et al. (2009). De overige vijf artikelen zijn door de auteur van deze literatuurstudie geclassificeerd aan de hand van de PEDro-schaal.

Resultaten

Een totaal van 17 artikelen werd teruggebracht naar twaalf artikelen, omdat in drie artikelen (Jaggers et al., 2008; Wallmann et al., 2008; Samuel et al., 2008) geen vergelijking aanwezig was tussen statisch en dynamisch stretchen. Het artikel van Herman & Smith (2008) bevatte als uitkomstmaat geen jumpstest en het artikel van Emery & Meeuwisse (2010) gaf een vergelijking weer tussen twee typen warming-ups en niet tussen de stretchmethoden. Het volgende inclusiecriteria gaat over de leeftijd van de proefpersonen. Die moet boven de 18-jaar liggen. De artikelen van Needham et al. (2009) en Faigenbaum et al. (2006) vallen hierdoor buiten deze literatuurstudie. Het laatste criterium gaat over de opzet van de studie. Artikelen waarbij de



Figuur 1: Flow Chart selectie artikelen.

Artikel	PEDro Score
Curry et al. (2009)	6 / 10
Dalrymple et al. (2010)	4 / 10
Fletcher & Monte-Colombo (2010)	6 / 10
Holt & Lamboume (2008)	4 / 10
Hough et al. (2009)	4 / 10
McMillian et al. (2006)	5 / 10
Pearce et al. (2009)	6 / 10
Thompson et al. (2007)	6 / 10

Tabel 1: PEDro-scores.

proefpersonen sprint- en beweeglijkheids oefeningen moesten doen tussen de stretch periode en de jumptest vallen af. Dit zijn de artikelen van Chaouachi et al. (2010) en Little & Williams (2006). Zie verder figuur 1, de Flow Chart.

De berekende en overgenomen PEDro-scores zijn te zien in tabel 1. De gemiddelde PEDro-score is 5,1 op een schaal van 10.

Na analyse van de artikelen blijkt dat 2 artikelen (Curry et al., 2009; Dalrymple et al., 2010) geen significant verschil vinden tussen statisch stretchen en dynamisch stretchen. De overige zes artikelen vinden wel een significant verschil tussen de uitkomstmaten van de Jumptest na statisch- en dynamisch stretchen. Zie onderstaande tabel (tabel 2) voor een overzicht van de significante waarden en de spronghoogtes.

Auteur	Sign. verschil?	p-waarde	Welk +	SS spronghoogte (cm)	DS spronghoogte (cm)
Curry et al. (2009)	Nee			Pretest: 42.0 ± 6.7 Posttest 5 min: 40.8 ± 6.4 Posttest 30 min: 39.8 ± 6.5	Pretest: 41.5 ± 6.5 Posttest 5 min: 42.3 ± 6.1 Posttest 30 min: 39.8 ± 6.1
Dalrymple et al. (2010)	Nee	p > 0,05		Jump 1: 0.30 ± 0.05 Jump 2: 0.29 ± 0.05 Jump 3: 0.29 ± 0.04 Jump 4: 0.29 ± 0.05 Jump 5: 0.29 ± 0.05	Jump 1: 0.29 ± 0.05 Jump 2: 0.29 ± 0.04 Jump 3: 0.28 ± 0.05 Jump 4: 0.28 ± 0.04 Jump 5: 0.28 ± 0.06
Fletcher & Monte-Colombo (2010)	Ja	p < 0,01	SS < DS	49.7 ± 5	52.8 ± 5.1
Holt & Lamboume (2008)	Ja	Informatie afwezig	SS < DS	Informatie afwezig	Informatie afwezig
Hough et al. (2009)	Ja	p < 0,001	SS < DS	* 26.5 ± 4	* 29.5 ± 4.5
McMillian et al. (2006)	Ja (5-jump)	p < 0,01	SS < DS	9.78 ± 1.172	10.06 ± 1.23
Pearce et al. (2009)	Ja	p = 0,02	SS < DS	** - 8 % ± 1 %	** + 2,5 % ± 2 %
Thompson et al. (2007)	Ja (VJ & 5-jump)	p ≤ 0,05 p ≤ 0,05	SS < DS SS < DS	VJ: 41.7 ± 6.0 5-jump: 177.2 ± 18.8	VJ: 43.6 ± 6.5 5-jump: 182.2 ± 19.1

Tabel 2: Overzicht uitkomsten van onderzoeken. SS = statisch stretchen, DS = dynamisch stretchen, p = probability (significantie waarde), VJ = Vertical Jump test, 5-jump = 5-jump test, * = afgelezen uit grafiek (schatting), ** = procentuele verandering in spronghoogte vergeleken met pretest.

De acht onderzoeken hebben ieder verschillende proefpersoonpopulaties, stretchprotocollen en testprotocollen. In de volgende kleine hoofdstukken worden deze factoren nader beschreven om zo een verklaring te kunnen geven voor de verschillende uitkomsten van de acht onderzoeken.

Geslacht en beoefende sport

De acht onderzoeken hebben ieder een andere samenstelling van de proefpersoengroep. Drie artikelen hebben enkel vrouwen als proefpersonen, drie artikelen enkel mannen en twee artikelen hebben een gemengde groep, zie tabel 3.

Artikel	Aantal proefpersonen	Geslacht	Sport
Curry et al. (2009)	24	V	Niet getraind in sprong en plyometrische activiteiten
Dalrymple et al. (2010)	12	V	Volleybal
Fletcher & Monte-Colombo (2010)	27	M	Soccer
Holt & Lamboume (2008)	64	M	Football
Hough et al. (2009)	11	M	Football, hockey, athletics, squash en cricket.
McMillian et al. (2006)	30	16 M - 14 V	Rugby, lacrosse or strength en conditioning.
Pearce et al. (2009)	13	11 M - 2 V	Niet vermeld.
Thompson et al. (2007)	16	V	Ice hockey en basketball.

Tabel 3: Proefpersoengroep samenstelling. M = mannen. V = vrouwen

Statisch of dynamisch stretchen als voorbereiding op een explosieve spierprestatie bij volwassenen.

Ook de sport die de proefpersonen beoefenen verschilt per onderzoek. Bij één artikel, Dalrymple et al. (2010), beoefenen de proefpersonen een sport waarbij veel gesprongen moet worden; namelijk volleybal. Bij het artikel van Curry et al. (2009) zijn de proefpersonen niet getraind in sprongactiviteiten en bij het artikel van Pearce et al. (2009) staat niet vermeld welke sport de proefpersonen beoefenen. Bij de overige vijf artikelen beoefenen de proefpersonen een sport waarbij ook gesprongen en geaccelereerd moet worden, maar niet in een dergelijk grote mate als bij volleybal. Hierbij moet gedacht worden aan voetbal, rugby en squash.

Statisch stretchprotocol

Het statisch stretchprotocol verschilt per onderzoek. De duur van de totale stretchtijd varieert in de onderzoeken van 75 tot 480 seconde. Dit wordt veroorzaakt door het verschil in aantal oefeningen, het verschil in stretchduur en het verschil in het aantal herhalingen. Zie voor een overzicht tabel 4.

Artikel	SS # herhalingen	SS stretch duur	SS # oefeningen	SS totale duur
Curry et al. (2009)	3x	12 sec.	6	216 sec.
Dalrymple et al. (2010)	3x	15 sec.	4	180 sec.
Fletcher & Monte-Colombo (2010)	1-2x	15 sec.	8	180 sec.
Holt & Lamboume (2008)	3x	5 sec.	5	75 sec.
Hough et al. (2009)	2x	30 sec.	5	300 sec.
McMillian et al. (2006)	2x	20-30 sec.	8	320 - 480 sec.
Pearce et al. (2009)	2x	30 sec.	5	300 sec.
Thompson et al. (2007)	3x	20 sec.	4	240 sec.

Tabel 4: Het statisch stretch protocol. SS = statisch stretchen. # = aantal.

Dynamisch stretchprotocol

In tabel 5 is een overzicht gegeven van het dynamisch stretchprotocol. Er zijn variaties te zien in het aantal oefeningen dat de proefpersonen moeten doen (4-15 oefeningen). Het is moeilijk te beoordelen in hoeverre de protocollen van elkaar verschillen, omdat de intensiteit wordt uitgedrukt in verschillende eenheden, te weten afstand en herhalingen.

Artikel	ADS # herhalingen	ADS # oefeningen
Curry et al. (2009)	2 x 10 hh.	9
Dalrymple et al. (2010)	2 x 18 meter	4
Fletcher & Monte-Colombo (2010)	2 x 12 hh.	6
Holt & Lamboume (2008)	4 x 10 hh. en 2x 10 yards	6
Hough et al. (2009)	5 hh. langzaam en 10 hh. snel	5
McMillian et al. (2006)	10 x 10 hh. en 5 x 20-25 meter	15
Pearce et al. (2009)	3 x 10 hh. en 4 x 10 meter	7
Thompson et al. (2007)	2x 20 yard	11

Tabel 5: Het dynamisch stretchprotocol. # = aantal, hh. = herhalingen.

Pauzeduur van stretchprotocol tot testafname

Het aantal minuten welk verstrijken na het stretchprotocol, voordat de Jumpstest wordt afgenomen kunnen van invloed zijn op de sprongprestatie. In tabel 6 staat een overzicht van de pauze tot aan de testafname voor ieder onderzoek.

Artikel	Pauze tot test
Curry et al. (2009)	5 min. en 30 min. post
Dalrymple et al. (2010)	1 min.
Fletcher & Monte-Colombo (2010)	1 min.
Holt & Lamboume (2008)	0 min.
Hough et al. (2009)	2 ±1 min.
McMillian et al. (2006)	2 min.
Pearce et al. (2009)	0 min.
Thompson et al. (2007)	2 min.

Tabel 6: Pauzeduur van stretchprotocol tot testafname. min. = minuten.

Oefentrial

Voordat de proefpersonen de stretchprotocollen en jumpstesten moesten voldoen hadden zij eerst de gelegenheid om kennis te maken en te wennen aan de protocollen en testen. Dit noemt men een oefentrial. In tabel 7 is weergegeven welke onderzoeken hier gebruik van maken.

Artikel	Oefentrial
Curry et al. (2009)	Ja
Dalrymple et al. (2010)	Ja
Fletcher & Monte-Colombo (2010)	Nee
Holt & Lambourne (2008)	Ja
Hough et al. (2009)	Nee
McMillian et al. (2006)	Ja
Pearce et al. (2009)	Ja
Thompson et al. (2007)	Ja

Tabel 7: Deelname aan oefentrial.

Discussie

Uit de resultaten blijkt dat zes artikelen een significant verschil hebben gevonden in spronghoogte tussen een statische en dynamische stretch periode. Twee artikelen geven geen significant verschil.

Geslacht

Wat als eerste opvalt, is dat bij de twee artikelen, waarbij geen significant verschil gevonden is, de proefpersonen enkel vrouwen zijn. Dalrymple et al. (2010) refereren in hun artikel naar een onderzoek van Kubo et al. (2003) waarbij onderzoek is gedaan naar verschil in visco-elastische eigenschappen van pezen bij mannen en vrouwen. Uit dit onderzoek blijkt dat vrouwen een verminderde peesstijfheid hadden in hun mediale m.gastrocnemius aanhechting, vergeleken met de mannen. Een verminderde spanning in de mediale m. gastrocnemius aanhechting kan volgens de Morree (1996) ervoor zorgen dat personen minder hoog springen. De m. gastrocnemius is een poly-articulaire spier en heeft een functie over de knie en enkel, net zoals de m. quadriceps dat heeft over de heup en knie. Bij een sprong wordt de afzet ingezet door de proximale spieren van de heup en knie. Naarmate de knie meer strekt is het voor de m. quadriceps minder nuttig om deel te nemen aan de afzet, omdat de knie niet verder hoeft te strekken. Dit zou de sprongprestatie alleen maar verslechteren. Door de m.gastrocnemius aan de spannen, wordt de energie vanuit de m. quadriceps overgedragen aan de m.gastrocnemius, waardoor de energie niet verloren gaat en bij kan dragen aan de plantairflexie van de enkel. Een verminderde spanning in de mediale m. gastrocnemius aanhechting zorgt zodoende voor een vertraagd transport van energie en een verminderde spronghoogte. Volgens Dalrymple et al. (2010) zou dit dus een verklaring kunnen zijn voor het niet significante verschil tussen de twee stretchmethoden. Het statisch stretchen met als resultaat een verminderde spiertonus en daardoor een verminderde prestatie op de spronghoogte (Van der Poel, 2008) zou op vrouwen een mindere impact hebben, omdat de vrouwen al een verminderde tonus hebben. Het verschil tussen statisch en dynamisch stretchen zou hierdoor dus minder groot zijn en dus mogelijk niet significant.

In tabel 3 is echter te zien dat er totaal drie artikelen gebruik maken van een vrouwelijke proefpersonengroep. Curry et al. (2009) en Dalrymple et al. (2010) vinden hierbij geen significant verschil in spronghoogte en het onderzoek van Thompson et al. (2007) wel.

Opvallend aan het onderzoek van Dalrymple et al. (2010) is dat er binnen de proefpersonengroep veel individuele verschillen zijn qua spronghoogte. Zeven personen springen na dynamisch stretchen hoger dan na statisch stretchen, vier personen springen na dynamisch stretchen even hoog als na statisch stretchen en één persoon springt na dynamisch stretchen lager dan na statisch stretchen. Deze verschillende prestaties zouden het niet significante verschil in spronghoogte over de gehele groep kunnen verklaren. Van der Poel (2008) geeft in zijn artikel tevens weer dat individuele variatie in het effect van statische rek op spronghoogte mogelijk is.

Pauzeduur van stretchprotocol tot testafname

Het onderzoek van Curry et al. (2009) vindt ook een niet significant verschil in spronghoogte na dynamisch en statisch stretchen. Het verschil met de andere onderzoeken is dat het moment van testafname in het onderzoek van Curry et al. (2009) vijf en dertig minuten na afloop van de stretchperiode is. Dit is een groot verschil met de rest van de artikelen waarbij de rust tijd tussen de één en twee minuten varieert (tabel 6).

Na een pauze korter dan 15 seconden kan vermoeidheid nog van invloed zijn op de sprongprestatie, terwijl na een pauze van 15 minuten de negatieve dan wel positieve effecten van statisch en dynamisch stretchen al

verdwenen kunnen zijn (Thompson et al., 2007). Onderzoeken van Chiu et al. (2003) en van Gullic & Schmidtbleicher (1996) geven aan dat prestatie verhogende effecten van dynamisch stretchen binnen 20 minuten na de stimulus beginnen af te nemen. Van der Poel (2008) geeft aan dat er na, niet heel lang en heel fanatiek, statisch stretchen ongeveer 15 tot 30 minuten lang een negatief effect op kracht en snelheid verwacht kan worden.

De dertig minuten pauze in het onderzoek van Curry et al (2009) zouden dus te lang kunnen zijn en zodoende de invloed van statisch en dynamisch stretchen op de spronghoogte doen verminderen, met als resultaat dat er geen significant verschil ontstaat tussen uitkomsten op de jumptesten. Het feit dat er na vijf minuten pauze tussen stretchen en testafname ook geen significant verschil ontstaat in spronghoogte wordt door de artikelen van Chiu et al. (2003), Gullic & Schmidtbleicher (1996) en Van der Poel (2008) niet verklaard.

Beoefende sport & oefentrial

Een andere verklaring die het onderzoek Curry et al. (2009) geeft voor het ontstaan van de niet significante verschillen is de bekwaamheid en vertrouwdheid van de proefpersonen met explosieve spierkracht. Zoals in tabel 3 te zien is zijn de proefpersonen niet getraind in sprong - en plyometrische activiteiten. Curry et al. (2009) vergelijken hun onderzoek met het onderzoek van Unick et al. (2005) waarbij proefpersonen deelnamen die wel gewend waren aan het dynamisch stretchprotocol. Het gegeven dat de recreatieve proefpersonen uit de studie van Curry et al. (2009) niet vertrouwd en bekwaam zijn met het dynamisch stretchen zou verklaren dat er geen significant verschil ontstaat tussen statisch en dynamisch stretchen in de studie van Curry et al. (2009). Onderzoek van Van der Poel (2008) haakt ook in op dit onderwerp. Hij geeft aan dat er bij niet-geoefende proefpersonen door herhaalde metingen een motorisch leereffect kan optreden. Om het leereffect en zodoende verschillende uitkomsten te minimaliseren is het mogelijk om de proefpersonen eerst een oefentrial aan te bieden. Hierbij raakt de proefpersoon gewend aan de test en zullen grote verschillen tussen achtereenvolgende sprongen worden geminimaliseerd.

Uit analyse van de andere artikelen blijkt dat er tussen de groepen proefpersonen grote verschillen zijn qua sportbeoefening. De vraag is in hoeverre de proefpersonen bekend zijn met dynamische stretchvormen, om een eenduidige conclusie te trekken of de bewering gesteld door Curry et al. (2009), over het vertrouwd en bekwaam zijn met het dynamisch stretchen, van invloed is op de sprongprestatie. De proefpersonen beoefenen de sporten volleybal, voetbal, rugby, hockey, atletiek, squash, cricket, lacrosse, fitness, ijshockey en basketbal. In ieder van deze sporten worden bewegingen van spelers gevraagd waar explosieve spierkracht voor nodig is. Hierbij moet gedacht worden aan springen en versnellen. Er is in de artikelen niet vermeld in hoeverre proefpersonen bekend zijn met dynamisch stretchvormen.

De proefpersonen ondergaan bij zes van de acht onderzoeken een oefentrial (tabel 7). Er kan dus verondersteld worden dat deze proefpersonen bekend zijn met de facetten van het onderzoek. De onderzoeken waarbij geen oefentrial gedaan wordt (Fletcher & Monte-Colombo, 2010; Hough et al., 2009) vinden wel een significant verschil tussen de prestaties op de jumptest na statisch en dynamisch stretchen. Het lijkt aannemelijk dat de getraindheid van de sporters in het stretchprotocol en testafname niet van invloed is op de gevonden sprongprestatie.

Statisch stretchprotocol

Dalrymple et al. (2010) geven in hun artikel aan dat de totale lengte van het statisch stretchprotocol van invloed is op de sprongprestatie (tabel 4). Hoe langer het statisch stretchen duurt, hoe meer de spiertonus verminderd wordt en hoe meer de sprongprestatie negatief beïnvloed wordt. Dalrymple et al. (2010) verklaren hiermee hun niet gevonden significante verschil vergeleken met het onderzoek van Thompson et al. (2007). De 180 seconden statische stretch die de proefpersonen ondergaan in het onderzoek van Dalrymple et al. (2010) zouden te kort zijn om een significant verschil te kunnen maken tussen de sprongprestatie behaald met dynamisch rekken. De 240 seconden statisch stretchen in het onderzoek van Thompson et al. (2007) zouden wel voldoende zijn.

Uit analyse van de andere zes artikelen blijkt echter dat deze conclusie niet in overeenstemming is met andere bevindingen. De totale statische stretchtijden variëren van 75 tot 480 seconden. In de artikelen waarbij geen significant verschil gevonden is tussen statisch en dynamisch stretchen bedroegen de stretchtijden 216 en 180 seconden. Een veel lagere stretchtijd van 75 seconden in het artikel van Holt en Lambourne (2008) was dus voldoende om de negatieve invloed van statisch stretchen op de sprongprestatie te bewerkstelligen. Ook de 180 seconden stretchtijd in het artikel van Fletcher & Monte-Colombo (2010) is voldoende om een significant

verschil te veroorzaken in spronghoogten na statisch en dynamisch stretchen. De stelling van Dalrymple et al. (2010), dat 180 seconden statische stretchtijd te kort is om een significant verschil te veroorzaken kan na vergelijking met de andere artikelen niet bevestigd worden.

Dynamisch stretchprotocol

De vraag of de samenstelling van het dynamisch stretchprotocol van invloed is geweest op de sprongprestaties is niet uit de artikelen te concluderen. Het aantal oefeningen welke uitgevoerd moeten worden varieerden tussen de 4 tot 15. Het aantal herhalingen per oefeningen varieerde van twee keer tien herhalingen of twee keer tien meter tot vijf keer twintig herhaling. De vraag of elf oefeningen een grotere invloed heeft op de sprongprestatie in vergelijking met vier oefeningen is dus niet te beantwoorden.

Geen van de artikelen geeft de samenstelling van het dynamisch stretchprotocol aan als mogelijke oorzaak van verschillende bevindingen in uitkomst van onderzoeken. Dit zou mogelijk in de toekomst verder onderzocht kunnen worden.

Conclusie / Aanbevelingen

Uit de discussie kan geconcludeerd worden dat dynamisch stretchen tijdens de warming up een gunstigere invloed heeft op de explosieve spierkracht vergeleken met statisch stretchen.

Het feit dat bij de vrouwelijke proefpersonen geen significant verschil is ontstaan kan mogelijk verklaard worden door de grote individuele variatie qua spronghoogte in het artikel van Dalrymple et al. (2010) en aan het grotere tijdsverschil tussen stretchprotocol en testafname in het onderzoek van Curry et al. (2009). De mogelijke oorzaak van een niet significante uitkomst gegeven door Kubo et al. (2003), de verminderde spiertonus bij vrouwen, is dus niet van toepassing.

Een aanbeveling richting de praktijk is dat sporters voor hun wedstrijd het beste dynamisch kunnen gaan stretchen in plaats van statisch stretchen. Dit leidt tot een significant hogere explosieve spierkracht. De vraag is echter of het toepasbaar is op alle sporters. We nemen als voorbeeld een voetbalteam. De spelers gaan vaak al ruim een kwartier voor aanvang van de wedstrijd warmlopen. Het is de vraag of de effecten van het dynamisch stretchen dat hier kan worden toegepast, nog van invloed zijn een kwartier later bij aanvang van de wedstrijd. In een andere sport, bijvoorbeeld de atletiek, lopen de sporters een stuk korter voor aanvang van de wedstrijd warm. De kans dat het effect van het dynamisch stretchen nog van invloed is bij het begin van de wedstrijd is hierbij groter.

Een aanbeveling voor het wetenschappelijk onderzoek is om nader te gaan bekijken in hoeverre de samenstelling van het dynamisch stretchprotocol van invloed is op de explosieve spierkracht. Heeft een serie van drie oefeningen een even groot positief effect op de explosieve spierkracht dan een serie van twaalf oefeningen. De conclusie uit deze aanbevolen studie zou dan zinvol zijn om te gebruiken bij een samenstelling van het dynamisch stretchprotocol.

Literatuurlijst

Artikelen:

Behm, D.G., Button, D.C. en Butt, J.C. (2001) Factors affecting force loss with prolonged stretching. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 26, 262-272.

Chiu, L.Z., Fry, A.C., Weiss, L.W., Schilling, B.K., Brown, L.E. en Smith, S.L. (2003) Postactivation potentiation response in athletic and recreationally trained individuals. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17, 671-677.

Church, J.B., Wiggins, M.S., Moode, F.M. en Crist, R. (2001) Effect of warm-up and flexibility treatments on vertical jump performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 15, 332-336.

Curry, B.S., Chengkalath, D., Crouch, G.J., Romance, M. en Manns, P.J. (2009) Acute effects of dynamic stretching, static stretching, and light aerobic activity on muscular performance in women. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23, 1811-1819.

Dalrymple, K.J., Davis, S.E., Dwyer, G.B. en Moir, G.L. (2010) Effect of static and dynamic stretching on vertical jump performance in collegiate women volleyball players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24, 149-155.

Evetovich, T.K., Nauman, N.J., Conely, D.S. en Todd, J.B. (2003) Effect of static stretching of the biceps brachii on torque, electromyography, and mechanomyography during concentric isokinetic muscle actions. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 17, 484-488.

Faigenbaum, A.D., Bellucci, M., Bernieri, A., Bakker, B. en Hoorens, K. (2005) Acute effects of different warm-up protocols on fitness performance in children. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 19, 376-381.

Fletcher, I.M. en Jones, B. (2004) The effect of different warm up stretch protocols on 20m-sprint performance in trained rugby Union players. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 18, 885-888.

Fletcher, I.M. en Monte-Colombo, M.M. (2010) An investigation into the effects of different warm-up modalities on specific motor skills related to soccer performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 24, 2096-2101.

Gullich, A. en Schmidtbleicher, D. (1996) MVC – induced short-term potentiation of explosive force. *New studies in Athletics*, 11, 67-81.

Holt, B.W. en Lambourne, K. (2008) The impact of different warm-up protocols on vertical jump performance in male collegiate athletes. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 22, 226-229.

Hough, P.A., Ross, E.Z. en Howatson, G. (2009) Effects of dynamic and static stretching on vertical jump performance and electromyographic activity. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 23, 507-512.

Kokkonen, J., Nelson, A.G. en Cornwell, A. (1998) Acute muscle stretching inhibits maximal strength performance. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 69, 411-416.

Kubo, K., Kanehisa, H. en Fukunaga, T. (2003) Gender differences in the viscoelastic properties of tendon structures. *European Journal of Applied Physiology*, 88, 520-526.

Statisch of dynamisch stretchen als voorbereiding op een explosieve spierprestatie bij volwassenen.

Mann, P.D. en Jones, M.T. (1999) Guidelines to the implementation of a dynamic stretching program. *National Strength and Conditioning Association*, 21, 53-55.

Markovic, G., Dizdar, D., Jukic, I. en Cardinale, M. (2004) Reliability and factorial validity of squat and countermovement jump tests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18, 551-555.

McMillian, D.J., Moore, J.H., Hatler, B.S. en Taylor, D.C. (2006) Dynamic vs. static-stretching warm up: the effect of power and agility performance. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 20, 492-499.

Pearce, A.J., Kidgell, D.J., Zois, J. en Carlson, J.S. (2008) Effects of secondary warm up following stretching. *European Journal of Applied Physiology*, 105, 175-183.

Poel, van der, G. (2008) Stretching in warming up en cooling down. Effecten op sprinten, springen en de tennisservice. *Sportgericht*, 3, 3-7.

Thompsons, A.G., Kackley, T., Palumbo, M.A. en Faigenbaum, A.D. (2007) Acute Effects of Different Warm-Up Protocols With and Without a Weighted Vest on Jumping Performance in Athletic Women. *Journal of strength and conditioning research: the research journal of the NSCA*, 21, 52-56.

Unick, J., Kieffer, H.S., Cheeseman, W. en Feeney, A. (2005) The acute effects of static and ballistic stretching on vertical jump performance in trained women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19, 206-212.

Yamaguchi, T. en Ishii, K. (2005) Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 19, 677-683.

Young, W. en Elliott, S. (2001) Acute effects of static stretching, proprioceptive neuromuscular facilitation stretching, and maximum voluntary contractions on explosive force production and jumping performance. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 72, 273-279.

Boeken:

Beckers, B.M.L., Buck, M. en Adler, S. (2001) *Het PNF concept in de praktijk*. (4^e druk). Maarssen: Elsevier gezondheidszorg.

De Morree, J.J. (1996) *Dynamiek van het menselijk bindweefsel. Functie, beschadiging en herstel*. (3^e, herziene druk). Houten / Diegem: Bohn Stafleu Van Loghum.

Kloosterboer, T. (1996) *Elementaire trainingsleer en trainingmethoden*. (3^e druk). Haarlem: De Vrieseborch.

Internet:

<http://www.pedro.org.au/>