

Gerard van der Poel, inspanningsfysioloog

Dossier stretching

SLOT

**Kracht, snelheid
en coördinatie**

Stretching is voor veel sporters een vast onderdeel van de trainings- of wedstrijdroutine. Over het *hoe en waarom* van stretching leven er verschillen van mening. Wat is er nu daadwerkelijk aangetoond over stretching? In een serie van drie artikelen wordt de beschikbare kennis over de verschillende vormen van stretchen eens op een rij gezet. In dit laatste deel wordt ingegaan op het *hoe en waarom* van het effect van stretching op kracht en snelheid. Tevens worden alle conclusies nog eens op een rij gezet en worden richtlijnen voor de trainingspraktijk voorgesteld.

Presteren

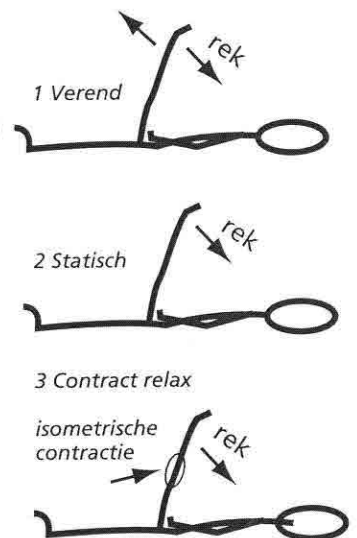
In het eerste deel van deze artikelenreeks hebben we geconstateerd dat elke stretchingsvorm effectief is voor het vergroten of behouden van een

bewegingsuitslag. In deel twee vonden we geen duidelijke onderbouwing voor een preventief effect van stretching op blessures en spierpijn. In dit laatste deel aandacht voor een effect op het fysieke prestatievermogen. Heeft stretching een effect op eigenschappen als kracht, snelheid en coördinatie?

Op verzoek een beeld van de 3 verschillende manieren van stretching.

Bij Statische of Contract-relax zijn er nog twee mogelijkheden: De 'rekfase' kan *passief* worden uitgevoerd. Dus van buitenaf, bijvoorbeeld

door met je handen je been naar je romp te rengen. Een *actieve* 'rekfase' betekent dat je door het aanspannen van je spieren probeert zover te komen dat je 'rekt'. Dus door aanspannen van antagonistische spieren.



Kracht

In de literatuur is niet veel daadwerkelijk onderzoek naar de invloed van stretching op kracht te vinden. Uit een drietal experimentele studies komt het volgende naar voren: Maximale isometrische en maximale concentrische kracht met lage snelheden worden niet beïnvloed door statische stretching of contract-relax stretching.

(in de nummering van de conclusies is in deel 2 van deze serie een foutje geslopen. We pakken hier de juiste nummering weer op. Voor een overzicht van alle conclusies zie tabel)

Conclusie 15: *Stretching heeft geen duidelijke invloed op statische kracht.*

De meeste sport- en bewegingsvormen zijn echter niet statisch! Het gaat veel meer om de snelheid of versnelling die door krachtslevering bereikt kan worden.

Snelheid

Hardy & Jones (1986) vonden dat een programma van één week 3 keer per dag verend stretchen of 3 x per dag contract-relax stretching de maximale hoeksnelheid van het strekken van de heup verbeterde (bij ongetrainden). Hortobágyi et al (1985) liet een groep van 12 (ongetrainde) middelbare scholieren 7 weken lang een intensief statisch stretchingsprogramma volgen. Er werd een toename van de hoeksnelheid van kniestrekking geconstateerd.

Conclusie 16: Het is bij ongetrainden mogelijk om de maximale hoeksnelheid bij rechthoek- en rechtaanbewegingen in een gewricht te verbeteren met alle vormen van stretching.

Kunnen we deze effecten ook bij goed getrainde sporters verwachten? Kunnen we met stretching de snelheid van complexere bewegingen verhogen?

Daar is nog niet zoveel 'harde' informatie over beschikbaar. In 2 onderzoeken uit de '60er jaren is gekeken of de 100m-tijden bij hardlopen veranderde door het toevoegen van een statisch stretchingsprogramma aan de training. Dit gebeurde niet.

Persyn et al (1982) concludeerden op basis van een factoranalyse van zwemmers dat flexibiliteitstraining geen duidelijk effect heeft op de zwemsnelheid.

Er is dus geen bewijs dat bij goed getrainden de snelheid van complexe bewegingen door stretching kan worden verbeterd.

Dit is niet zo gek:

Ten eerste is er een betere trainingstoestand. Ten tweede is er de vraag of de maximale hoeksnelheid in een gewricht bij een 'simpele' beweging echt effect heeft op 'functionele' complexe sportbewegingen. Bij elke complexere beweging zoals hardlopen, zwemmen, springen of het werpen van een bal is de fijn afgestemde opeenvolging van contracties van spieren (of zelfs motorunits) natuurlijk essentieel voor de uiteindelijke snelheid. Wat is er bekend over de invloed van de verschillende vormen van stretching op de coördinatie?

Explosieve kracht en coördinatie

In een goed opgezet onderzoek maken de biomechanici Hennig & Podzielný (1994) duidelijk dat door vooraf statisch stretchen de maximale spronghoogte en explosieve krachtparameters enkele % **verminderden!** Door de 29 sportstudenten en 17 onderzochte wedstrijdathleten (sprinters) werd er na een warming-up van 10 minuten inlopen $\pm 6\%$ hoger gesprongen dan zonder warming-up. Als er na de warming-up statisch werd gerekt (12 standaard oefeningen onderlichaam, 20 sec. per oefening), dan werd het positieve effect weer bijna teniet gedaan! Geconstateerd werd: een afname van de sprongprestatie met $\pm 4\%$, een lagere afzetkracht en negatieve veranderingen in de snelheid waarmee die kracht op- en uitgebouwd

werd. De onderzoekers hebben de groep ook nog een keer eerst statisch laten stretchen en daarna 10 minuten inlopen. De resultaten bevestigen het beeld. Er werd minder hoog gesprongen als bij alléén warming-up. Maar hoger dan bij statisch stretchen vlak voor de sprongen.

Conclusie 17: Statische stretching kort voorafgaand aan sportvormen waar explosieve kracht wordt gebruikt vermindert het presteren (een klein beetje)!

Deze conclusie is dus vooral gebaseerd op de resultaten van het slechts één (goed) onderzoek van een bewegingsvorm met beide voeten op de grond (gesloten keten). De gevonden minder hoge snelheid van met name de krachtsafbouw is echter een duidelijke aanwijzing voor een verslechtering van de specifieke coördinatie bij explosieve bewegingen. Er zijn er in enkele andere onderzoeken ook wel aanwijzingen te vinden dat er neurologisch/coördinatief veranderingen optreden door stretch.

Echt compleet en 'keihard' is het bewijs dus nog niet.

De springers in het onderzoek klaagden over onvoldoende 'spankracht' na de statische stretching. In veel explosieve sporten is dit al vaker bemerkt en wordt er weinig statisch gestretcht. Toch is lang niet iedereen zich bewust van dit idee.

Praktijk

Een voorbeeld: Een volleybalcoach waarmee ik laatst sprak redeneerde als volgt: "Je kunt met een grotere bewegingsuitslag de spieren langer kracht laten leveren. Dat is gunstig. Dus de oefeningen met veel springwerk laat ik juist voorafgaan door (statische) stretching."

Op basis van conclusie 17 heb ik dus geadviseerd dit niet meer te doen! Statische stretching voldoet bij explosieve-/snelkracht en zeker bij plyometrische bewegingsvormen niet aan de trainingswet van de specificiteit. Dit geldt dus o.a. voor alle pittige sprongvormen dus ook voor bijvoorbeeld high-impact aerobics! Er is geen ontspannen spier, maar juist een "warme, snelle spier met een redelijke spankracht" nodig!

Bovendien is er bij veel bewegingen zoals ook bij volleyballsprongen geen sprake van 'extreme' bewegingsuitslagen. Dus het idee van het 'spieren langer kracht laten leveren' heeft in dit geval weinig met de realiteit, de bewegingsuitslag tijdens de werkelijke sportbeweging en dus met stretching te maken.

Als er in de training (of wedstrijd) dus sprake is van het leveren van veel (explosieve) kracht, dan niet (vlak) vooraf stretchen. En zeker niet statisch. In bijvoorbeeld de fitnessruimte hanteer ik dit als regel bij oefeningen op $>80\%$ van de maximale kracht.



Hardnekkig

Toch blijf je in de praktijk en in de populaire bladen hardnekkig kreten tegenkomen als: *“Een gerekte spier kan meer kracht leveren”*. Dit idee is gebaseerd op twee fysiologische principes:

Ten eerste kan tijdens excentrische bewegingsfasen elastische energie worden opgeslagen in met name de spierpees. Deze energie kan positief aangewend worden tijdens een *onmiddellijk* daaropvolgende concentrische bewegingsfase. Dit is dus absoluut niet hetzelfde als **vooraf** stretchen en minuten later kracht leveren!

Ten tweede is er het principe hoe langer de spier, hoe meer kracht die spier kan leveren. Weet u nog, het klassieke lengte/spanningsdiagram? Maar heeft dit wel iets te maken met de

realiteit van een gecoördineerde (sport)beweging? Heb je iets aan meer spierlengte en grotere hoeken? Wil je een forehand-return van achter je linkeroor inzetten? Wil je bij tweebenig springen inveren tot op je billen? Nee, dat kan zonder problemen al. Als je het doet sla je echter niet harder en spring je absoluut niet hoger. Integendeel! Er is dus vaak helemaal geen behoefte aan een ‘lange’ spier. Alleen bij krachtlevering in extremere hoeken.

Het lengte/spanningsdiagram uit het fysiologieboek gaat over één spier op de laboratoriumtafel. In vivo gaat het over uitwendig geleverd vermogen (kracht x snelheid) door gecoördineerd bewegen. De kreet ‘een gerekte spier kan meer kracht leveren’ heeft hier niet veel mee te maken. Het is dus duidelijk een geval van wel de klok horen luiden maar de kerk niet eens kunnen vinden!

Puzzel

In deel twee is beloofd nog terug te komen op de vraag: Wat is nu eigenlijk de relatie tussen bewegingsuitslag en blessures?

Bij het antwoord op deze vraag heb ik het gevoel: “Dat is een puzzel waar nog veel stukjes niet helemaal goed op de plaats zitten”. Het gaat om de fundamentele vraag: ‘Wat doet stretching nu precies? En wat heeft dit te maken met blessurepreventie?’

Er zijn meerdere onderzoeken die aangeven dat er veranderingen kunnen optreden in visco-elastisch gedrag van waarschijnlijk bindweefselementen. Zo zijn in 3 onderzoeken veranderingen gevonden in de passieve weerstand bij het doorlopen van een bewegingsuitslag in de enkel. De Groningse onderzoekers Halbertsma & Goeken vonden echter geen verlaging van passieve weerstand bij de hamstrings. Zij concludeerden dat de bewegingsuitslag toenam omdat de tolerantie voor pijn en een grotere rekkracht toenam!

Ten tweede zijn er aanwijzingen voor veranderingen in het zenuwstelsel. Jahnke et al (1989) constateerde veranderingen in de reacties van individuele spierspoelen.

Zegt dit nu iets over het minder snel blessuren van spier of pees? Ik weet het niet. Want Garret (1990) vond als effect van statische stretching dat een ratte spier wel scheurt/beschadigt bij een grotere lengte, maar dat de kracht waarbij de rattespier het opgaf niet veranderde.

Het gaat bij blessures, of het nu om acute of juist om overbelastingsblessures gaat, niet zozeer om het (telkens) ‘weerstand’ van kracht, maar om het (telkens) weerstaan van kracht x snelheid! Dus over piekvermogens. Daarover zeggen deze onderzoeken weinig. Er is dus tot op heden nog geen sluitend verhaal of bewijs hoe en waarom stretching blessures zal voorkomen. De puzzel is nog lang niet af.

Zoals ik in deel 2 van dit dossier stretching al heb aangegeven hecht ik persoonlijk veel waarde aan het preventieve effect van het ‘even luisteren’ naar je lichaam. Stretching is daarbij een prima hulpmiddel.

Losse eindjes

Heeft u dat ook wel eens gehad? Je haalt iets helemaal uit elkaar. Zet het weer in elkaar. En voor je liggen nog 3 schroefjes, 2 ringetjes en 1 ondefinieerbaar klein onderdeel.

Dat kan ook gebeuren als je een serie artikelen schrijft.

Er zijn dus nog twee stretchings-items die ik wil

bespreken voordat er over conclusies en trainingsrichtlijnen gesproken kan worden. Deze onderwerpen zijn Reversibiliteit (volgende alinea) en eerst Doorbloeding.

In sommige stretchingsboeken wordt aangegeven dat stretching de doorbloeding kan verbeteren. Hoe dit dan in zijn werk gaat is mij totaal onduidelijk gebleven. Er zijn 2 onderzoeken waar een lede-maat van respectievelijk konijnen en kippen langdurig een (waarschijnlijk) hoge rekkracht werd opgelegd. Geconstateerd werd een toename van de capillaritasie. Volgens mij werd in deze onderzoeken het resultaat gevonden van een krachtraining!

Wil je doorbloeding verbeteren, dan kun je het beste actief bewegen!!!!

Conclusie 18: Stretching zal weinig bijdragen aan het verbeteren van de doorbloeding. Actief bewegen wel.

Reversibiliteit

Welke uiterste houdbaarheidsdatum zit er aan de verschillende vormen van stretching? Oftewel: Hoe snel verlies je eventuele effecten van gerichte lenigheidstraining als je stopt?

Zebas & Rivera (1985) keken 3 en 6 weken na afloop van een trainingsprogramma naar een aantal (passieve) bewegingsuitslagen. Er was 6 weken 5 x per week verend, statisch of op contract-relax wijze gestretcht. De effecten van 6 weken lenigheidstraining bleken na 6 weken niks doen nog niet geheel verdwenen. Verend stretchen bleek wel 'minder goed houdbaar' als statisch of contract-relax stretching. Hoe het met actieve bewegingsuitslag zit is niet bekend.

Conclusie 19: Toename in (passieve) bewegingsuitslag bereikt met verend stretchen verliezen we het snelst.

Afweging

Op basis van alle informatie en de conclusies uit deze artikelenserie kan een nieuwe afweging worden gemaakt hoeveel tijd u wilt inruimen voor stretching. Ik vergeet daarbij niet dat stretching voor vele sporters een standaard onderdeel is in de voorbereiding op de inspanning die geleverd gaat worden. Het is vaak een soort ritueel. Het kan in teamvorm worden gedaan of juist individueel. Voor sommigen is het een concentratie-moment op wat komen gaat. Bovendien is het best prettig. In de keuze hoeveel tijd er wordt besteed aan stretching zijn dit natuurlijk gewoon argumenten die je laat meewegen.

Richtlijnen

Naar aanleiding van alle informatie die ik sinds 1987 over stretching heb verzameld en waarvan dit 'dossier' een samenvatting is, kom ik tot het advies om de accenten bij het gebruik van stret-

Tabel 1: De conclusies uit de 3 artikelen van het 'dossier stretching' gerangschikt naar 'doel':

*Doel: * Bewegingsuitslag/lenigheidstraining*

Conclusie 1: Met langere stretchingsprogramma's (> 3 maanden) maakt het niet zoveel uit welke vorm van stretching je kiest als het gaat om het op peil houden of vergroten van (passieve) bewegingsuitslagen.

Conclusie 5: Gericht werken aan verbetering van lenigheid vraagt om minimaal 3 x per week >10min. Voor het 'bijhouden' is 1x per week ruim 10 minuten voldoende en kan de beperkte trainingstijd mogelijk anders worden besteed!

Conclusie 6: Een stretchfase van 10 tot 15 sec. lijkt voorlopig voldoende voor een effect op de bewegingsuitslag in een gewricht.

Conclusie 19: Toename in (passieve) bewegingsuitslag bereikt met verend stretchen verliezen we het snelst.

*Doel: * Preventie*

Conclusie 7: Het is niet bewezen dat je door te stretchen blessures voorkomt.

Conclusie 8: 1x 3 à 4 sec. statische stretching is goed bruikbaar als preventieve controle. Even 'luisteren' of je er klaar voor bent.

Conclusie 10: Door stretching in de warming-up voorkom je een afgenomen bewegingsuitslag in de 24 uur na de training.

Conclusie 11: Stretching heeft geen duidelijk bewezen preventief effect op spierpijn.

*Doel: * Ontspanning*

Conclusie 3: Bij statische stretching blijft de spiertonus laag. Statische stretching is bruikbaar voor het verlagen van te hoge spiertonus.

Conclusie 4: Het basis-idee 'hoe meer ontspannen, hoe meer effect op bewegingsuitslag' klopt niet.

** Wat wel/niet*

Conclusie 9: Wil je een spier langer maken, laat dan in verlengde positie kracht leveren.

Conclusie 12: Als je spierpijn hebt, niet stretchen!

Conclusie 13: Niet stretchen na de training

Conclusie 14: Hoe groter de rekkracht, hoe groter het risico op beschadigingen. Dus stretch rustig, niet stevig!

** Kracht/snelheid:*

Conclusie 16: Het is bij ongetrainden mogelijk om de maximale hoeksnelheid bij rechttoe-rechtaan bewegingen in een gewricht te verbeteren met alle vormen van stretching.

Conclusie 17: Statische stretching kort voorafgaand aan sportvormen waar explosieve kracht wordt gebruikt vermindert het presteren (een klein beetje)!

Conclusie 2: De banvloek voor verend rekken is slecht onderbouwd.

*Doel: * Doorbloeding:*

Conclusie 18: Stretching zal weinig bijdragen aan het verbeteren van de doorbloeding. Actief bewegen wel.

ching bij *prestatie-sport* iets bij te stellen. In principe raad ik iedereen aan om na een eerste deel warming-up licht en kort 1 x 3 à 4 sec. statisch te stretchen als controle op 'hoe stijf je vandaag bent'. Statisch omdat dit veilige, eenvoudige en bekende oefeningen zijn. Kort omdat hiervoor niet langer nodig is. Als er explosieve of plyometrische bewegingsvormen volgen dan verder met een specifieke warming-up die daarbij past. In ieder geval nooit vlak voor de trainingskern uitgebreid statisch stretchen!

Is tijdens of voor de training/les juist ontspanning gewenst, dan kan wel langer worden gerekt.

Is tijdens of voor de training/les vergroting van bewegingsuitslagen een bewust trainingsdoel dan minimaal 3 x per week elke oefening 2x 10/15 sec. Verend, statisch of contract-relax, ze zijn op langere termijn alle drie effectief.

Voor het 'bijhouden' van de bewegingsuitslag is 1 à 2x per week 2x 10/15 sec per oefening vaak voldoende. Bij veelzijdig bewegen is het 'bijhouden' vaak geen noodzaak.

Niet stretchen direct na een stevige training. Ook niet stretchen *tijdens* spierpijn.

Als er sprake is van stijve spieren of je voelt je 'algemeen' erg gespannen dan is juist ontspanning gewenst. Dan is meer tijd en aandacht voor statische stretching dus prima.

Beknpte literatuurlijst:

- Hardy L & Jones D, Dynamic flexibility and proprioceptive neuromuscular facilitation. Research Quarterly for Exercise and Sport 57 (2): 150 - 153, 1986.

- Hennig E & Podzielný S, Die Auswirkungen von dehn- und aufwärmübungen auf die vertikalsprungleistung. Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 45 (6): 253 - 260, 1994.

- Hortobágyi T, Faludi J, Tihany J & Merkely B., Effects of intense 'stretching'-flexibility training on the mechanical profile of the knee extensors and on the range of motion of the hip joint. International Journal of Sports Medicine 6(6): 317 - 321, 1985.

- Jahnke MT, Proske U & Struppler A., Measurements of muscle stiffness, the electromyogram and activity in single muscle spindles of human muscles following conditioning by passive stretch or contraction. Brain Research 493: 103 - 112, 1989

- Persyn U, Daly D, Vervaecke H, van Tilborch L & Verhetsel T., Profiles of competitors using different patterns in front crawl events. In: Hollander AP, Huijing P & de Groot G. (Eds.). Biomechanics and Medicine in Swimming. International Series on Sport Sciences 14: 323 - 327, 1982.

- van der Poel G & van der Weide R, Stretching in de sport: Hoofdzaak, bijzaak of onzin? Doctoraalscriptie Vrije Universiteit, Amsterdam, 1988.

met dank aan JanJaap de Morree voor het kritisch lezen van de manuscripten & Frans Brooymans voor het (o.a.) fungeren als fotomodel.



Sportgericht 1 EXTRA

U kunt dit boekje bestellen door f 17,30 (f 14,50 + f 2,80 portokosten) over te maken op gironummer 332556 t.n.v. Uitgeverij Isidoro bv te Voorburg

Voor België:
door overmaking van Bfrs 320 op rek. nr. 035 1881 157 77 van ASLK Bank, Agentschap Deurne-Cruyslei

Het wordt u dan per omgaande toegestuurd.