

# KRACHTtraining

Vakblad voor krachtsporters, krachttrainers en fitnessprofessionals



**Effecten van variaties  
in bankdrukken**

**Glucosamine,  
het supplement dat  
gewrichten repareert**

**Rekken niet goed  
voor maximale kracht**

## Colofon

Krachtraining is een vakblad voor kracht-sporters, krachttrainers en fitnessprofessionals en verschijnt vier keer per jaar. Krachtraining wordt verzonden aan alle wedstrijdeden en algemene leden van de KNKF.

ISSN 1571-0572

### Abonnementenadministratie

KNKF

t.a.v. Krachtraining

Meeuwenlaan 41, 1021 HS Amsterdam

E-mail: [krachtraining@knkf.nl](mailto:krachtraining@knkf.nl)

Website: [www.knkf.nl](http://www.knkf.nl)

Een jaarabonnement op Krachtraining kost € 15,- per jaar. Abonnees zijn automatisch lid van de KNKF. Aanvragen en opzeggen van abonnementen kan uitsluitend schriftelijk bij de KNKF onder vermelding van naam, adres, postcode en woonplaats en voorzien van een handtekening.

### Uitgever

Wolters Consultancy

### Hoofdredacteur

Robbert Wolters

### Redactie

Tom Bruijnen, Erik Hein, Willem Koert,

Richard Louman, Albert Zeggelaar

De redactie streeft naar betrouwbaarheid van de gepubliceerde artikelen in Krachtraining. Niettemin kan zij geen aansprakelijkheid aanvaarden voor eventueel hierin voorkomende onjuistheden.

### Vormgeving en opmaak

Sportscan BV, Zwolle

### Copyright

Niets van deze uitgave mag worden veelevoudig en/of openbaar worden gemaakt op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Het auteursrecht van Krachtraining en de daarin verschenen artikelen worden door de uitgever voorbehouden. Het verlenen van toestemming tot publicatie houdt in dat de auteur de uitgever, mits uitsluiting van ieder ander, machtigt de bij de auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden.

## Inhoud

<b>Training</b> Trainen met machines of vrije gewichten?	3
<b>Training</b> Effecten van variaties bij het bankdrukken	6
<b>Onderzoek</b> Intensiteit, frequentie en volume: een meta analyse	10
<b>Onderzoek</b> Rekoefeningen zijn niet goed voor maximale kracht	13
<b>Supplementen</b> Glucosamine, het supplement dat gewrichten repareert	14

### Rectificatie

In het artikel over 'Vetzuren als supplement' op blz. 13 en 4 staat dat ALA een omega-3-vetzuur is, dat ruimschoots in lijnzaadolie voorhanden is. Beide beweringen zijn onjuist. ALA of alfa-liponzuur, net als R-ALA, zijn geen omega-3-vetzuren. In de voeding zitten ze vooral in orgaanvlees.

## Mission statement

Krachtraining is een uitgave van de Koninklijke Nederlandse Krachtsport en Fitnessfederatie (KNKF). Krachtraining is een vakblad voor krachtssporters, krachttrainers en fitnessprofessionals. Krachtraining geeft eerlijke en betrouwbare informatie over krachtsport, sportspecifieke krachtraining en andere relevante onderwerpen zoals bijvoorbeeld mentale training, voeding en voedingssupplementen.

Alle artikelen in Krachtraining hebben een wetenschappelijke basis. Dit betekent dat de informatie in Krachtraining is gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek. Geen sportschool waarheden dus of door commerciële belangen geschreven artikelen. De artikelen in Krachtraining hebben in een wetenschappelijke context hun waarde ondubbelzinnig bewezen. Krachtraining wordt samengesteld door ervaren krachtssporters en krachttrainers, waaronder verschillende bewegingswetenschappers gespecialiseerd in krachtsport.

# Intensiteit, frequentie en volume: een meta analyse

Drs. Bart Coumans

In de farmaceutische wereld wordt veel aandacht besteed aan dosis-effect relaties van medicijnen. Als je van een bepaald medicijn zoveel inneemt dan staat min of meer vast wat het heilzame effect daarvan is op een bepaalde klacht of ziekte. Als je sportbeoefening ook als een soort medicijn beschouwt – en daar zijn trouwens goede redenen voor – dan zou je ook van dit soort dosis-effect relaties kunnen vaststellen. Een bepaalde hoeveelheid training (dosis) geeft namelijk een bepaalde hoeveelheid trainingsresultaat (effect), bijvoorbeeld toename in spierkracht. Hoe die relatie precies ligt is belangrijke informatie voor krachttrainers en fitnessinstructeurs. Rhea en medewerkers (1) zochten de dosis-effect relatie uit voor krachttraining door middel van een zogenaamde meta-analyse en waarbij gekeken werd naar intensiteit, frequentie en volume.

## Adviezen en richtlijnen

Het voorschrijven van trainingsschema's is feitelijk dagelijkse kost voor krachttrainers en fitnessinstructeurs. Er wordt rekening gehouden met de doelstelling van de sporter en vervolgens wordt een schema aangeboden om toe te werken naar hetgeen de sporter voor ogen heeft. Het streven daarbij is om in een bepaald tijdsbestek een maximaal resultaat te behalen zonder een al te groot risico op overbelasting, blessures en overtraining. De vraag daarbij is: wat is het beste recept of schema om voor te schrijven? Zijn daar richtlijnen voor of leiden alle wegen naar Rome?

Een gezaghebbende instantie op het gebied van richtlijnen op sportmedisch en trainingsfysiologisch gebied is het American College of Sports Medicine (afgekort ACSM). Deze instantie heeft over diverse bewegings- en trainingsrichtlijnen standpunten oftewel 'position stands' opgesteld. Zo kwam het ACSM in 1990 met een richtlijn voor het verbeteren van het aëroob uithoudingsvermogen (VO<sub>2</sub>-max) en spierkracht (2). In 1998 werd deze richtlijn herzien en werden naast aëroob uithoudingsvermogen en spierkracht ook adviezen gegeven over het onderhouden en verbeteren van lenigheid (3). In die richtlijnen van 1998 werd aan gezonde volwassenen geadviseerd krachttraining te doen als onderdeel van een

trainingsprogramma om fit te worden en te blijven. Het algemene advies was 2-3 keer per week aan krachttraining te doen. Iedere keer diende zo'n 8-10 oefeningen gedaan te worden waarbij de grote spiergroepen actief waren. Per oefening voldeed 1 set van 8-12 herhalingen. In 2002 verscheen wederom een verbeterd standpunt van het ACSM over het verbeteren van spierkracht (4). In dit standpunt werd gesteld dat gedurende het trainingsprogramma progressieve toename van gewicht diende plaats te vinden naast andere adviezen over de inrichting van krachttrainingsprogramma's. Echter, men gaf geen getalsmatige effecten aan van de vooruitgang in kracht. De prangende vraag bleef nog steeds: wat is nu de meest efficiënte en meest effectieve manier om spierkracht te ontwikkelen?

## Op zoek naar het beste recept

Bij krachttraining heb je te maken met een aantal variabelen die het effect van de krachttraining kunnen beïnvloeden. Het geslacht van de sporter (man of vrouw), de leeftijd, de mate van getraindheid, de intensiteit van trainen, de trainingsfrequentie en het volume, oftewel het aantal sets, zijn aspecten die van meer of mindere invloed kunnen zijn. De vraag is wat de beste of meest optimale combinatie is?

In het begin van de jaren 60 van de twintigste eeuw werd eigenlijk voor het eerst onderzoek gedaan naar verschillende soorten combinaties van sets en herhalingen (5). Uit dit onderzoek kwam naar voren dat 3 sets van 6 herhalingen zorgden voor de grootste krachttoename.

In veel onderzoeken worden vaak maar twee trainingssystemen met elkaar vergeleken. Je hebt twee vergelijkbare groepen van sporters. De ene groep doet krachttraining A en de andere groep doet krachttraining B. En wat daar dan uitkomt is dat A bijvoorbeeld meer effect geeft dan B. Een voorbeeld. In de afgelopen jaren is veel aandacht besteed aan het optimale volume (= aantal sets) van krachttraining. Het single-set-systeem werd dan vergeleken met het multiple-set-systeem. De uitkomst was vaak dat het single-set-systeem net zulke effecten sorteert als het multiple-set-systeem. Echter, vaak worden bij dit soort onderzoeken maar kleine steekproeven gebruikt en is er niet altijd een volledige controle over andere belangrijke variabelen. Een methode om dat probleem te ondervangen is de zogenaamde meta-analyse.

## Meta-analyse

Eén zwaluw maakt nog geen zomer. En één wetenschappelijk onderzoek levert nog geen hard bewijs. Als er meer studies in

een bepaalde richting wijzen, dan kun je wel spreken van een sterker bewijs. Aan de top van het leveren van hard wetenschappelijk bewijs staat de meta-analyse. Hierbij worden diverse onderzoeken, die wel een bepaalde minimale kwaliteit moeten hebben, op één hoop gegooid. De resultaten van verschillende studies kunnen dan statistisch gecombineerd én geëvalueerd worden. Zo wordt eigenlijk een groot onderzoek gedaan dat normaal gesproken niet mogelijk zou zijn om praktische en financiële redenen. Er kunnen met een dergelijk onderzoek uitspraken gedaan worden die je anders nooit zou kunnen doen op basis van één of enkele studies.

Het doel van de meta-analyse van Rhea en medewerkers (1) was om een kwantitatieve dosis-effect relatie vast te stellen voor het ontwikkelen van spierkracht. Gekeken werd naar de toename in spierkracht bij verschillende niveaus van intensiteit, frequentie en volume. Ook de mate van getraindheid, de leeftijd en het geslacht van de sporter werden meegenomen. Het is feitelijk de allereerste keer dat een dergelijk type onderzoek is uitgevoerd.

## De aanpak

Allereerst werden door de onderzoekers op allerlei mogelijke manieren literatuur verzameld waarbij een krachttrainingsprogramma was bekeken. Voorwaarde was – naast een bepaalde minimale kwaliteit – dat er een voor- en een nameting t.a.v. de spierkracht had plaatsgevonden. In totaal werden 140 studies goed genoeg bevonden en meegenomen in het onderzoek. Die 140 studies leverden 1433 dosis-effect relaties op. Voor wedstrijdkrachtsporters, 55-plussers en jongeren beneden de 18 jaar waren minder studies voorhanden en daarom zijn de resultaten wat minder goed toepasbaar op deze drie groepen.

De volgende definities werden gehanteerd in het onderzoek. De intensiteit werd uitgedrukt in het percentage van de 1RM (het maximale gewicht bij 1 herhaling; RM staat voor repetitie maximum).

Onder frequentie werd verstaan: het aantal keren dat een specifieke spiergroep in een week werd getraind en voor volume

gold het aantal sets dat een specifieke spiergroep werd getraind in een trainingssessie. Bij de mate van getraindheid werd de indeling gebruikt: ongetraind (minder dan een jaar aan het trainen) of getraind (meer dan een jaar aan het trainen).

Het effect werd uitgedrukt in een waarde waarbij niet alleen gekeken werd naar het verschil in spierkracht voor en na de training, maar ook de spreiding en de groepsgrootte werden verdisconteerd in de effectmaat.

## Resultaten

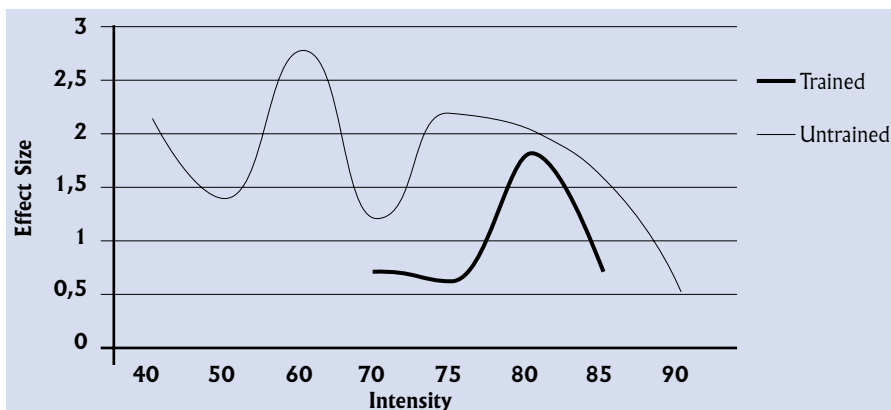
Kern van het onderzoek betrof de invloed van intensiteit, frequentie en volume op het trainingseffect. Wat bleek was dat geslacht en leeftijd daar niet veel invloed op hadden. Noch het geslacht, noch de verschillen in leeftijd was van invloed op de mate van effect van de training. De mate van getraindheid bleek wel van invloed te zijn voor alle drie de hierboven genoemde trainingsvariabelen.

## Intensiteit

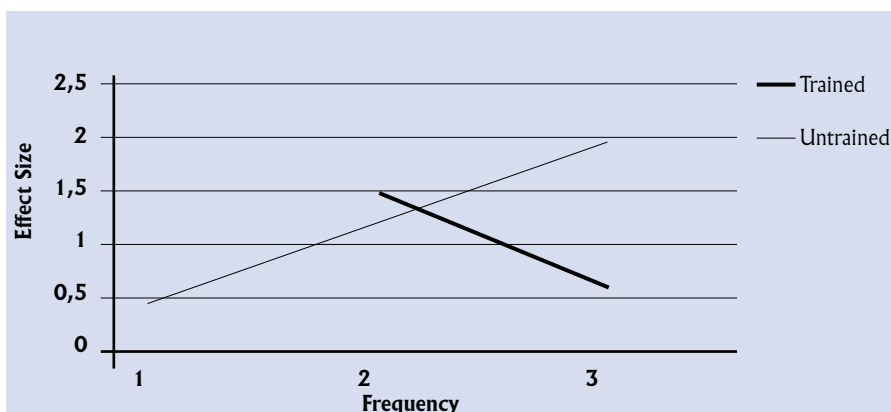
In figuur 1 staat de intensiteit weergegeven ten opzichte van de grootte van het trainingseffect voor de groep getrainden en ongetrainden. Bij ongetrainden bleek de maximale vooruitgang bij 60% van de 1-RM te liggen, ongeveer overeenkomend met 12-RM. Bij getrainden ligt dat percentage hoger, namelijk 80% van de 1-RM. Dit komt overeen met 8-RM. Dat het optimum bij getrainden qua percentage hoger ligt dan bij ongetrainden geeft aan dat een progressieve opbouw nodig is om het hoogste trainingsresultaat te blijven boeken.

## Frequentie

Voor ongetrainden ligt de meeste winst in spierkracht wanneer een spiergroep 3 maal in de week belast wordt (zie figuur 2). Voor getrainden is dat 2 maal per week. Oftewel, naarmate de getraindheid toeneemt is het aan te raden een spiergroep intensiever, maar wat minder vaak te trainen, waardoor meer hersteltijd wordt gecreëerd.



Figuur 1. De dosis - effect relatie voor intensiteit (uit Rhea e.a., 2003)



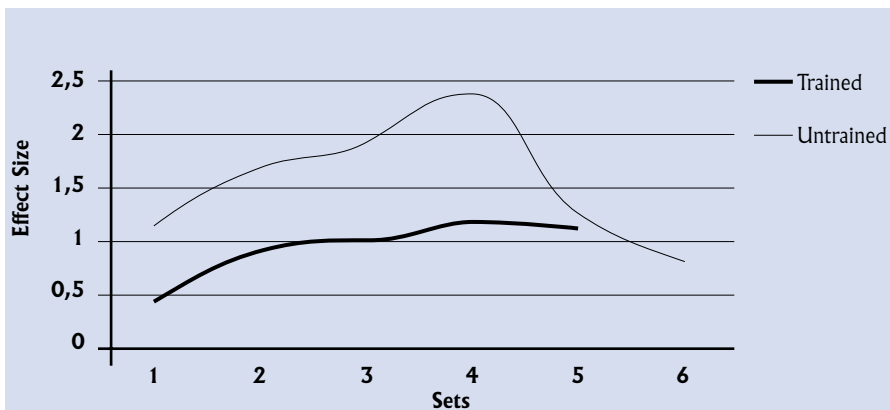
Figuur 2. De dosis - effect relatie voor frequentie (uit Rhea e.a., 2003)

## Volume

Figuur 3 laat zien dat meer sets per spiergroep in een training een grotere krachttoename geven. Zowel voor getrainden als ongetrainden blijkt het grootste effect bereikt te worden bij 4 sets per spiergroep. In die zin is het multiple-set-systeem 'winstgevender' dan het single-set-systeem. Wat bij de vergelijking nog wel eens door elkaar heen liep is het aantal sets per oefening of per spiergroep. Met een single-set-systeem zou je ook 4 sets

## Praktisch nut

Het doel van de meta-analyse was om een kwantitatieve dosis-effect relatie vast te stellen voor het ontwikkelen van spierkracht, waarbij met name naar intensiteit, frequentie en volume werd gekeken. Wat bleek is dat de mate van getraindheid van invloed is. Leeftijd en het geslacht zijn van ondergeschikt belang gebleken. Men kwam tot de volgende meeste effectieve adviezen voor beginnende en gevorderde krachtporters.



Figuur 3. De dosis - effect relatie voor volume (uit Rhea e.a., 2003)

kunnen maken indien je 4 verschillende oefeningen zou doen voor één specifieke spiergroep. Opgemerkt dient te worden dat ongetrainden in het begin van een trainingsprogramma nog wel eerst dienen wennen aan het hoge volume om overbelasting te voorkomen.

In alle drie de figuren is te zien dat de mate van effect bij getrainden steeds geringer is in vergelijking met ongetrainden. Dit wordt veroorzaakt door de wet van de verminderde meeropbrengst. Naarmate je beter getraind bent wordt het steeds moeilijker om vooruitgang te boeken.

Voor beginners geldt als meest effectief:

- Intensiteit: 60% van 1-RM (12-RM)
- Frequentie: 3 x per week
- Volume: 4 sets per spiergroep

Voor gevorderden geldt als meest effectief:

- Intensiteit: 80% van 1-RM (8-RM)
- Frequentie: 2 x per week
- Volume: 4 sets per spiergroep

Wellicht zullen sommigen zich afvragen wat het nut is van deze bevindingen. Ten eerste is er nog nooit zo'n gecombineerd

onderzoek gedaan met zo veel studies bij elkaar. Dat betekent dat dit keihard bewijs is hoe sporters het meest effectief hun spierkracht kunnen ontwikkelen. Het is noodzakelijk om als trainer of begeleider te weten waar het optimum qua trainingseffect nu feitelijk ligt. Betekent dit dat iedereen nu exact volgens deze schema's moet gaan trainen? Nee, dat zeker niet. De beperking van zo'n groot gemeenschappelijk onderzoek is dat er algemene richtlijnen uitkomen. Variatie en periodisering zijn daarnaast van groot belang en zorgen ervoor dat de trainingen voor de sporter beter vol te houden zijn (6). Verandering van spijs doet eten. Men dient te beseffen dat de gevonden dosis-effect relaties gemiddelden zijn. Je hoeft niet steeds 4 sets op 80% van je 1-RM te maken, maar je kunt bijvoorbeeld variëren tussen 3-5 sets en 70-90% van je 1-RM.

### Referenties

1. Rhea, M.R., B.A. Alvar, L.N. Burkett, S.D. Ball. A meta-analysis tot determine the dose response for strength development. Med. Sci. Sports Exerc. 35, 3, 456-464, 2003.
2. American College of Sports Medicine (ACSM) Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. Med. Sci. Sport Exerc. 22, 265-274, 1990.
3. American College of Sports Medicine (ACSM) Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. Med. Sci. Sport Exerc. 30, 975-991, 1998.
4. Kraemer, W.J. K. Adams, E. Cafarelli e.a. American College of Sports Medicine position stand; progression models in resistance training for healthy adults. Med. Sci. Sports Exerc. 34, 364 - 380, 2002.
5. Berger, R. Effect of varied weight training programs on strength. Res. Q. 33, 168-181, 1962.
6. Fleck, S.J., W.J. Kraemer. Designing resistance training programs (derde druk). Human Kinetics, Champaign, 2004.

**Drs. Bart Coumans** is bewegingswetenschapper en werkzaam bij het Nederlands Centrum voor Dopingvraagstukken (NeCeDo). Zijn aandachtsvelden zijn sporters in fitnesscentra en in de breedtesport. Hij is webmaster van [www.lijfsporrenmiddelen.nl](http://www.lijfsporrenmiddelen.nl). In de afgelopen jaren schreef hij diverse artikelen en enkele boeken op het terrein van sport, prestatie en gezondheid. In zijn vrije tijd is hij als bestuurslid en judoleraar betrokken bij de begeleiding van topjudoka's. Zelf beoefent hij judo, fitness/ krachtraining en hardlopen.