

KRACHTtraining

Vakblad voor sporters, trainers en fitnessprofessionals

Colofon

Krachttraining is een uitgave van het KNKF Kenniscentrum.

Krachttraining is een vakblad voor sporters, trainers en fitnessprofessionals. Krachttraining geeft eerlijke en betrouwbare informatie over alle mogelijke vormen van krachttraining, fitness en andere relevante onderwerpen, zoals bijvoorbeeld mentale training, voeding en voedingssupplementen. Alle artikelen in Krachttraining hebben een wetenschappelijke basis. Dit betekent dat de informatie in Krachttraining is gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek. Geen sportschoolwaarheden dus of door commerciële belangen geschreven artikelen.

Krachttraining verschijnt drie keer per jaar, digitaal en is geheel gratis. Een gratis abonnement is aan te vragen via www.knkf.nl

Eindredacteur

Drs. Arien Bosch

Redactie

Drs. Tom Bruijnen

Drs. Erik Hein

Ir. Willem Koert

Robbert Wolters

Copyright

Niets van deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Het auteursrecht van Krachttraining 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

Training

De ouderdom komt met gebreken?

2

Training

Fysieke training voor hondegeleiders

5

Training

Testen met een kracht platform

10

Kennis is Kracht!



De ouderdom komt met gebreken?

Sarcopenie: het verlies van spierkracht en spiermassa als gevolg van het ouder worden en wat we eraan kunnen doen.

Matthijs van der Gugten, B, BSc, CSCS.

Tegenwoordig worden mensen steeds ouder. In 1980 was 11,5% van de Nederlandse bevolking 65 jaar of ouder. In 2040 zal dat 25% zijn. Niet alleen worden mensen steeds ouder, ook meer mensen worden oud. En dat hogere aantal ouder wordende mensen gaat gepaard met een toename van allerlei ziekten. Een van de problemen bij ouderen is de afname van de spiermassa en spierkracht (1,2,3,5,6,7,8,9). Het afnemen van de spierkracht en -massa als gevolg van het ouder worden noemt men Sarcopenie (Grieks: sarx-vlees, penia-verlies).

Het komt niet alleen voor bij zieke, maar ook bij gezonde ouderen. De prevalentie van Sarcopenie neemt toe met de leeftijd zoals in figuur 1 goed te zien is. Vanwege het feit dat er meer mensen ouder worden, zal het aantal mensen met Sarcopenie stijgen. De vraag naar zorg en de daarmee gepaard gaande kosten zullen hierdoor toenemen. Maar wat vooral een rol speelt hierbij is dat er een daling zal optreden van de onafhankelijkheid en de kwaliteit van leven van deze ouderen. De ouderdom komt met gebreken? Dat valt echter nog te bezien.

Verskillende stadia van Sarcopenie

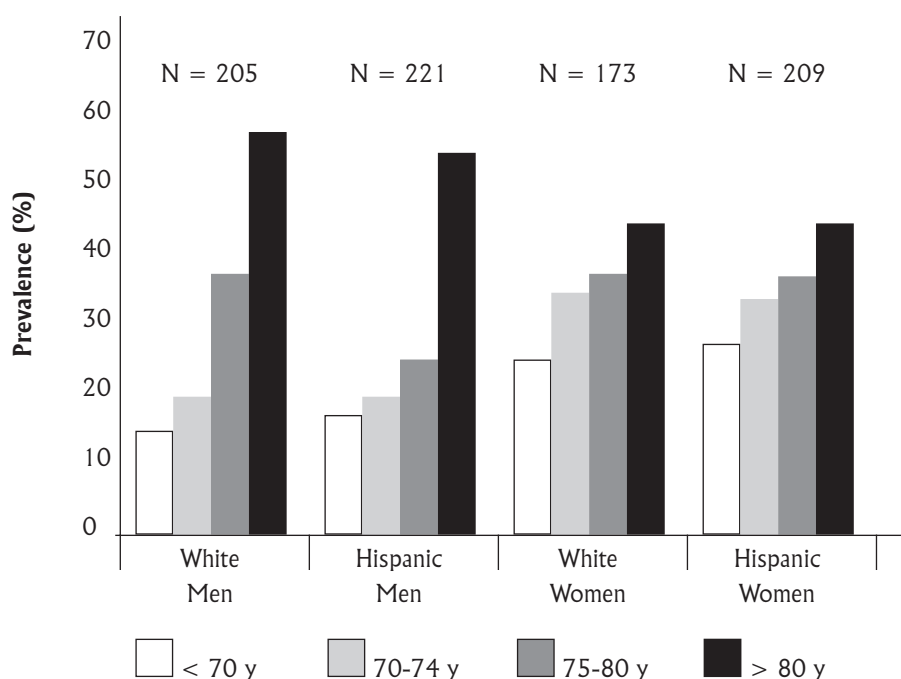
Er zijn verschillende stadia van Sarcopenie. De meest voorkomende manier om de ernst van Sarcopenie aan te duiden, is door de spiermassa van ouderen te meten en deze te vergelijken met die van gezonde, jonge volwassenen. Klasse I Sarcopenie wordt beschreven door een spiermassa die 1 tot 2 standaarddeviaties (SD) onder het gemiddelde van jonge volwassenen ligt. Klasse II Sarcopenie wordt beschreven door een spiermassa van meer dan 2 SD

onder de gemiddelde waarde voor jong volwassenen. In dit artikel zal er aandacht besteed worden aan de manieren waarop een oudere persoon te trainen is om de gevolgen van Sarcopenie te bestrijden. We richten ons op klasse I Sarcopenie waarbij we uitgaan van ouderen die nog thuis wonen, onafhankelijk zijn van zorg en niet beperkt zijn bij de uitvoering van hun dagelijkse activiteiten. Een grotendeels preventieve aanpak dus. Het doel is om inzicht te verlenen in de mogelijkheden die er zijn om bij deze ouderen de spiermassa te behouden en om spierverslies te bestrijden of zelfs terug te draaien. Op het gebied van spiermassa, -kracht en -kwaliteit kun je mensen letterlijk een verjongingskuur laten ondergaan. Op deze manier is het mogelijk voor ouderen om langer onafhankelijk en mobiel te blijven en zal de kwaliteit van leven toenemen of langer optimaal blijven. Bovendien kan mede op deze manier voorkomen worden dat de kosten van de zorg aan ouderen de pan uit rijzen.

Oorzaken en aanpak

Verskillende factoren dragen bij tot Sarcopenie: leeftijd gerelateerd verlies van spiervezels, verminderde lichamelijke activiteit, verlaging van bepaalde hormoonwaarden, voedingsinsufficiëntie en zelfs een genetische factor.

Naast anatomische veranderingen, die hieronder worden beschreven, vinden er biochemische veranderingen plaats in de veroudering spier. Een voorbeeld hiervan is de geleidelijke daling van de eiwit-



Figuur 1. Prevalentie van Sarcopenie met de leeftijd bij mannen en vrouwen van Europese of Spaanse/Latijns-Amerikaanse afkomst. Bron: Baumgartner et al., Am J Epidem 1998; 147:755-63.

synthese in de spier. Hierdoor overtreft de eiwitafbraak de aanmaak van nieuwe eiwitstructuren. Een andere verandering is de vermindering van het mitochondriale volume met als gevolg een lagere respiratoire capaciteit. Meerdere interventies zijn onderzocht om de effecten ervan op Sarcopenie te bestuderen. Van farmacologische interventies (toedienen van medicijnen) is aangetoond dat ze niet altijd even effectief zijn. Tevens zijn dergelijke interventies kostbaar en kunnen ze leiden tot ongewenste bijwerkingen. Twee factoren zijn relatief eenvoudig te beïnvloeden: dieet en fysieke activiteit. Vooral het trainen met weerstanden (krachttraining) blijkt een zeer effectieve methode voor het vergroten van kracht en spiermassa, zelfs voor de kwetsbare ouderen van 90 jaar en ouder.

Veranderingen in de verouderende spier

Het verlies van spierkracht is enerzijds te wijten aan veranderingen in de spier zelf, maar ook aan neurale factoren die ervoor zorgen dat de aansturing van de spieren vanuit het centraal zenuwstelsel slechter verloopt. De spiermassa en het aantal motorneuronen neemt af waardoor, als gevolg daarvan, er minder motorische eenheden actief zijn. Dit is voornamelijk het geval bij motorische eenheden waarbij in verhouding grote aantallen type II spiervezels betrokken zijn. Het zijn dus vooral de snelle, krachtige spiervezels en hun eigenschappen die een verouderende spier moet ontberen. Tevens is er sprake van het zogeheten 'grouping' van spiervezeltypen waarbij verschillende spiervezeltypen gegroepeerd worden in motorische eenheden. Dit leidt tot negatieve effecten bij de coördinatie van het leveren van vermogen ('Power') tijdens fysieke activiteiten.

Het aantal motorneuronen en motorische eenheden blijft vrijwel constant tot aan het zesde of zevende decennium van de levenscyclus, maar neemt daarna in rap tempo af. Wanneer deze afname in de daaropvolgende decennia substantieel blijft (dit moet nog blijken uit onderzoek), dan zal dit een zeer belangrijke factor blijken binnen het verouderingsproces in relatie tot spierfunctie. Wanneer er steeds meer grote motorische eenheden uitvallen, dan zal dit

een aanzienlijke bijdrage leveren aan het verlies van spiermassa [2,3,9,12,13]. Naast de gestage afname van spiermassa [3] is het toenemende onvermogen om spierweefsel te recycleren dus een aanzienlijke factor bij de afname van spierkracht bij het ouder worden [9].

De totale dwarsdoorsnede van de spieren slinkt ongeveer met 40% op de leeftijd tussen 20 en 60 jaar en dit kan nog hoger uitvallen voor de 60 plusser. Deze afname heeft een negatief effect op de mobiliteit, onafhankelijkheid en de kwaliteit van leven van deze mensen. Ze moeten een groter beroep doen op hulpmiddelen bij het lopen en het valrisico is bij ouderen aanzienlijk hoger [6,9].

Naast de afname van vetvrije massa is er een toename van vetweefsel en bindweefsel waar te nemen. Daarnaast is de hoeveelheid spiermassa niet allesbepalend, maar speelt de kwaliteit van de aanwezige spiermassa een belangrijke rol in hoeverre de spierfunctie afneemt. Vaak neemt de kwaliteit van het spierweefsel sterker af dan het daawerkelijk spiervolume wat de herkenning van Sarcopenie vaak bemoeilijkt [8]. Wanneer iemand spiermassaverlies compenseert door bijvoorbeeld een vettoename, dan zal er weinig reden zijn tot bezorgdheid omdat aan het lichaamsgewicht dan weinig hoeft te veranderen. Dit terwijl er op het niveau van spierfunctie en de kwaliteit van het spierweefsel dus wel degelijk een afname is. Toch blijkt vooral de afname van de spiermassa de belangrijkste oorzaak voor spierkrachtverlies bij het ouder worden [1,2,9].

Zoals eerder al aangegeven zijn het vooral de type II spiervezels die door het verouderingsproces worden aangetast, terwijl de type I spiervezels nagenoeg onaangeroerd blijven. Het is daarom niet verwonderlijk dat er op het vlak van kracht-snelheid eigenschappen in de spier veel verandert. Naast het behoud van spiermassa zal er in een trainingsprogramma vooral ook met deze spiereigenschappen rekening gehouden moeten worden.

Kenmerken van een trainingsinterventie

Veel onderzoekspublicaties sinds 1980

tonen aan dat krachttraining een effectief middel is om de effecten van Sarcopenie te bestrijden. Frontera et al. (1988) toonden een toename van de dwarsdoorsnede van de dijspier aan (11,4%) en een krachtstoename (>100%) na een 12 weken durende interventie van zware krachttraining bij oudere mannen [8]. Dit was de eerste studie gericht op het effect van zware krachttraining bij ouderen [20]. Het door hun gebruikte protocol (3x per week, 3 sets, 8 herhalingen) vertoont veel overeenkomsten met veel protocollen die vandaag de dag worden gebruikt [20].

Leeftijd vormt geen barriere als het gaat om het genereren van effecten op spiermassa en -functie als gevolg van krachttraining. De effecten kunnen zelfs groter zijn in vergelijking met jongere mensen omdat de begintoeestand van de ouderen relatief gezien veel slechter is [8]. Een toename van 5-10% in dwarsdoorsnede samen met een toename van 20-100% in spierkracht kunnen redelijkerwijs verwacht worden als gevolg van een effectief trainingsprogramma [8].

Naast spiereigenschappen zoals concentrische en eccentriche kracht is explosiviteit een belangrijke spiereigenschap die getraind moet worden. Eerder onderzoek heeft aangetoond dat trainingsprogramma's die zich richten op 'power' een positieve invloed hebben op het functionele vermogen van ouderen [21]. De combinatie van kracht en 'power' lijkt zeer belangrijk bij het bestrijden van functionele verslechtering van spieren en dient daarom overwogen te worden bij het invullen van trainingsprogramma's [20].

Bij de invulling van een trainingsprogramma dient met de volgende algemene aspecten rekening gehouden te worden:

- Het doel is om gedoseerd het 'overload' principe toe te passen zodat effecten zoals spiergrootte en spierfunctie (kracht, power, uithoudingsvermogen) kunnen optreden [8];
- Oefeningen dienen niet statisch maar dynamisch te worden uitgevoerd en zich te richten op grote spiergroepen door zowel concentrische als eccentriche bewegingen in te zetten [8];
- De nadruk dient te liggen op de onderste extremitet met accent op de knie- en heupstrekking, kniebuigers en dorsaal-

en plantair flexoren. Vooral deze spieren zijn cruciaal voor de mobiliteit, balans en de preventie van valpartijen [8];

- De grootste toename in kracht zal in de eerste weken plaatsvinden waarbij in de meeste gevallen na vijf tot zes maanden een plateau optreedt. Gerichte periodisering dient toegepast te worden om dergelijke plateau's te doorbreken.
- De eerste krachtstoename zal grotendeels veroorzaakt worden door een combinatie van neurale en musculaire factoren. Hypertrofie zal op de langere termijn de voornaamste oorzaak zijn van de toename in kracht [20];
- Effecten van krachttraining verdwijnen wanneer de krachttraining wordt onderbroken of stopgezet [19]. Men zal tenminste een keer per week moeten blijven trainen om trainingseffecten uit de voorafgaande trainingsperiode te onderhouden [20].

Diverse onderzoekspublicaties geven ons een brede impressie over de mogelijkheden om in meer concrete zin een krachttrainingsprogramma samen te stellen. Samengevat komt dit op het volgende neer:

- 2-3 trainingen per week op niet opeenvolgende dagen waarbij de ene training nadruk legt op power en de andere op kracht;
- De eerste twee weken moet de aandacht liggen op krachttontwikkeling (week 1: 60% 1RM, 8 reps. Week 2: 70%), waarna ook het trainen op power kan worden geïntroduceerd;
- Bij voorkeur 2-3 sets per oefening met een minimum van 1 set;
- Voor kracht: 80% 1RM. Concentrische fase = 1 sec., eccentriche fase = 2-3 sec.
- Voor Power: 30% 1RM waarbij de herhalingen concentrisch snel worden uitgevoerd. De sets dienen niet of nauwelijks vermoeidheid te veroorzaken omdat dit de uitvoeringsnelheid teveel negatief beïnvloedt;
- Nadruk op de grote spiergroepen (push,

pull, hip/knee) en vooral onderste extremiteit zoals leg press/curl/extension, bilspier, hee/toe raises;

- Bij de power oefeningen zal er een duidelijke koppeling gemaakt moeten worden met ADL bewegingen (bijv. lunges);
- 8 oefeningen voor het hele lichaam, 2 sets van 8-12 reps (60 seconden rust).

Praktische overwegingen

Net zoals bij jongere mensen mogen ouderen niet trainen als er sprake is van een contra-indicatie zoals ziekte, pijn in de borst, ongecontroleerde suikerziekte, hypertensie, astma, hartfalen, (te sterke) spierpijn, sterke gewichtsdaling en vallen [18]. Men doet er goed aan om een ouder iemand (eventueel aan de hand van de PAR-Q vragenlijst; zie google) eerst langs een medicus te sturen alvorens een trainingsprogramma aan te bieden.

Naast de trainingstechnische kwesties (periodiseren van de trainingsvariabelen) zal er bij de concrete begeleiding aandacht besteed moeten worden aan de volgende punten:

- Doe de oefeningen voor precies op de manier waarop deze uitgevoerd moet worden;
- Ondersteun dit door de belangrijke punten aangaande de uitvoering en veiligheid aan te stippen zoals o.m. een goede ademhalingsstechniek;
- Laat de persoon de oefening uitvoeren, desnoods met hulp van de trainer;
- Motiveer de persoon met aanmoedigingen en verbeterpunten voor het verbeteren van de techniek. Benoem ook vooral alle punten die goed gaan.

Dankbetuiging

Mijn dank gaat uit naar M. Steuns, L. op het Veld en H. Huisman voor hun inhoudelijke bijdrage aan het oorspronkelijk artikel 'Guidelines for elderly with class I sarcopenia' (Maastricht University, 2008).

Referenties

1. Evans, W. (1997). "Functional and metabolic consequences of sarcopenia." *J. Nutr.* 127: 998s-1003s.
2. Borst, S. E. (2004). "Interventions for sarcopenia and muscle weakness in older people." *Age and Ageing* 33 (6): 548-555.
3. Kamel, H. K. (2003). "Sarcopenia and aging." *Nutrition Reviews* 61 (5): 157-167.
4. Roubenhoff, R., Castaneda, C. (2001). "Sarcopenia - Understanding the dynamics of aging muscle." *JAMA* 286 (10): 1230-1231.
5. Evans, W. J., Campbell, W. W., (1993). "Sarcopenia and age-related changes in body composition and functional capacity." *J. Nutr.* 123: 465-468.
6. Lauretani, F., Roberto Russo, C., Bandinelli, S., Bartali, B., Cavazzini, C., Di Iorio, A., Corsi, A. M., Rantanen, T., Guralnik, J. M. and Ferrucci, L. (2003). "Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia." *J. Appl. Physiol.* 95: 1851-1860.
7. Melov, S., Tarnopolsky, M. A., Beckman, K., Felkey, K., and Hubbard, A. (2007). "Resistance exercise reverses ageing in human skeletal muscle." *PLoS ONE* 2 (5): e465.
8. Taaffe, D. R. (2006). "Sarcopenia - Exercise as a treatment strategy." *Australian Family Physician* 35 (3): 130-133.
9. Doherty, T. J. (2003). "Physiology of ageing: Aging and sarcopenia." *J. Appl. Physiol.* 95: 1717-1727.
10. Mühlberg, W., Sieber, C. (2004). "Sarcopenia and frailty in geriatric patients: implications for training and prevention." *Z Gerontol Geriat* 37: 2-8.
11. Cherian, J., Kenny, A. M., Taxel, P., Lorenzo, J. A., Duque, G., and Kuchel, G. A. (2005). "Role of endocrine-immune dysregulation in osteoporosis, sarcopenia, frailty and fracture risk." *Molecular aspects of medicine* 26: 181-201.
12. Zatsiorsky V. M., Kraemer, W.J. (2006). *Science and practice of strength training*. Second edition. Ch 11.
13. Burgerhout, W.G., Mook, G.A., de Morree, J. J. en Zijlstra, W.G. (2001). *Fysiologie: Leerboek voor paramedische opleidingen*.
14. Bouchard, C., Blair, S. N., Haskell, W. L. (2007) *Physical activity and health*. Ch 18.
15. Abate, M., Di Iorio, A., Di Renzo D., Paganelli, R., Saggini, R., Abate, G. (2007). "Frailty in the elderly: the physical dimension." *Eura Medicophys* 43(3):407-415.
16. Buchner, D. M. (1997). "Preserving mobility in older adults." *West. J. Med.* 167: 258-264.
17. Earle, R. W., Baechle T. R. (2004). "NSCA's essentials of personal training." *National Strength and Conditioning Association.* p470.
18. Keogh, W. L. (2003). "Improving the functional ability of the elderly with resistance training." *Strength and conditioning journal* 25(1): 26-28.
19. Moulias, R., Meaume, S., Raynaud-Simon, A. (1999). "Sarcopenia, hypermetabolism, and aging." *Z Gerontol Geriat* 32: 425-432.
20. Seguin, R., Nelson, M. E. (2003). "The benefits of strength training for older adults." *Am. J. Prev. Med.* 25(3Sii).
21. Willardson, J. M. (2004). "Sarcopenia and exercise: Mechanisms, interactions, and application of research findings." *Strength and conditioning journal* 26(6): 26-31.

Matthijs van der Gugten studeerde onder meer aan de Academie voor Lichamelijk Opvoeding te Amsterdam waar hij afstudeerde in de richting Sport, Bewegen en Gezondheid. Hij volgde onder andere cursussen op het gebied van 'Strength & Conditioning', fitnessbegeleiding, personal training, sportrevalidatie, sportmassage en Olympisch gewichtheffen. Hij werkt bij het KNKF Kenniscentrum als programmamanager binnen de programmalijn Gezondheid en stuurt het Certified Fitnessstrainer (C-FT) traject aan. Tevens ontwikkelt en geeft hij cursussen en presentaties op het gebied van training voor gezondheid en prestatie. Hij is thans betrokken bij onderzoek (bewegingswetenschappen) aan de Maastricht University in het kader van een masterthesis.

Fysieke training voor hondengeleiders

Door Erik Hein

De ontwikkeling – in tegenstelling tot de uitvoering - van een fysiek trainingsprogramma voor welke sport dan ook is geen hogere wiskunde maar vereist een systematische gezond verstand benadering. Het is niets meer dan het vertalen van een taakanalyse naar onderliggende fysieke competenties en deze vertalen naar een haalbaar en inspirerend trainingsprogramma. In dit artikel wordt de volgende filosofie en systematiek gehanteerd.

Filosofie

Fysieke training, waaronder krachttraining heeft een tweeledig doel. Ten eerste het vergroten van de belastbaarheid van het bewegingsapparaat en ten tweede het vergroten van het prestatievermogen. In deze context is functioneel trainen lang niet altijd 'specifiek' trainen maar kan de training juist een tegenwicht zijn t.o.v. de dagelijkse sport/arbeids handelingen. Een tweede essentieel punt is dat de kwaliteit van bewegen centraal dient te staan in een krachttrainingsprogramma en dat er dus vanuit 'bewegen' wordt gedacht en niet vanuit 'spieren'. We willen werken aan de mobiliteit en/of stabiliteit en de efficiëntie van de belangrijkste bewegingspatronen en niet aan eigenschappen van afzonderlijke spieren e.d.

Systematiek

We beginnen met een korte algemene schets van het werk van politie hondengeleiders waarna we dieper inzoomen op het taakprofiel en bijbehorende fysieke competenties. Tenslotte vertalen we dit naar een concreet fysiek trainingsprogramma.

Politiewerk

Politiewerk is topsport... in het kwadraat! Elk moment van de dienst, dag of nacht, 365 dagen per jaar scherp zijn in een arena waar geen regels zijn en waar elke prestatie tot een (politieke) rel kan leiden. Onder een vergrootglas presteren met als inzet niet een gouden medaille en applaus maar de vraag of je s'avonds weer heel thuis komt. Je hoeft

geen wetenschapper te zijn om te bedenken dat dit werk een optimale fysieke en psychologische fitheid vereist.

Die fysieke fitheid van politie mensen staat dan ook behoorlijk in de (wetenschappelijke) belangstelling. Voor de speciale teams zoals bijvoorbeeld de aanhoudings en arrestatie eenheden zijn er trainingsmomenten genoeg en zit het wel goed met de fysieke en mentale fitheid. Voor de reguliere politie wordt er enerzijds vanuit de overheid fitheid geëist in de vorm van een jaarlijkse indoor fysieke test maar worden er anderzijds weinig tot geen trainingsmomenten aangeboden.

Hondengeleiders

Een bijzondere groep binnen de politie vormen de hondengeleiders welke ingezet worden als er zich bijzondere situaties voordoen. Dan kan zijn bij gevaarlijke en/of verstoorde verdachten waarbij fysieke aanhouding te gevaarlijk is maar ook in situaties waarin de afscherming en/of afzetting van een bepaald gebied noodzakelijk is en of charges op groepen worden uitgevoerd. Het is goed om te bedenken dat de politie hond een heftig wapen is welke qua intensiteit dicht bij het vuurwapen ligt. Naast de dienshond beschikken hondengeleiders over de gebruikelijke geweldsmiddelen (pepperspray, korte wapenstok, vuurwapen) maar bedienen zij zich ook van de lange wapenstok en schilden. Je hoeft wederom geen wetenschapper te zijn om je voor te stellen dat het hanteren van de geweldsmiddelen en de interactie met de verdachte behoorlijk verzwaard wordt door het gegeven dat je ook nog eens je hond onder controle moet houden met 1 arm! Tenslotte dienen hondengeleiders ook pakwerk met hun honden te verrichten en de

combinatie van een pak van 21 kilo en een 'enthousiaste' hond die aan arm of been scheurt maakt ook deze klus een pittige fysieke opgave! Van hondengeleiders wordt dan ook iets meer verwacht qua mentale en fysieke fitheid dan van de reguliere diender en er zijn ook meer trainingsmomenten.

Taak analyse en fysieke eigenschappen

In een onderzoek van de Hogeschool Utrecht kwam men tot de volgende analyse voor wat betreft de taken en handelingen van de diensthondengeleider (tabel 1).

Analyse naar motorische eigenschappen

De genoemde taken kun je analyseren naar motorische eigenschappen waarbij het volgende algemene beeld ontstaat (Hadouchi 2009):

De fysieke belasting van de politiehondengeleider wordt tijdens de surveillances en het bieden van ondersteuning bij projecten en evenementen gekenmerkt door lage belastingsintensiteit en lange duur in het bereik van aëroob uithoudingsvermogen, krachtuithoudingsvermogen, lage snelheid (stabiliserend) en flexibiliteit met beperkte range of motion.

Het uitvoeren van charges en arrestaties en pakwerk worden gekenmerkt door hoge belastingsintensiteit met een korte duur in het bereik van anaëroob uithoudingsvermogen. Hierbij wordt er voornamelijk appel gedaan op de motorische grondeigenschappen kracht (submaximaal, maximaal, snelkracht en explosief kracht), hoge snelheid en flexibiliteit in maximale ROM.

Taken	Handelingen	Gewricht	Structuur
Surveillance van uit de auto	zitten, in en uitstappen en bediening van materiaal	wk	wervelkolom stabilisatoren en buig- en strekmusculatuur onderste extremiteit
Surveillance patrouille in binnen en buiten gebieden	staan, (rustig) lopen en hantieren en aanlijnen van de hond.	schouder wk en knie	nekschouder musculatuur wervelkolom stabilisatoren en buig- en strekmusculatuur onderste extremiteit
Ondersteuning en begeleiden van evenementen (o.a. voetbalwedstrijden, demonstraties etc.)	staan, lopen, hond hanteren en aanlijnen, trekken en dragen	schouder wk en knie	nekschouder musculatuur wervelkolom stabilisatoren en buig- en strekmusculatuur onderste extremiteit
Ondersteuning bij projecten (o.a. arrestatie, invallen etc.)	staan, lopen, hond hanteren en aanlijnen, trekken en dragen	schouder wk en knie	nekschouder musculatuur wervelkolom stabilisatoren en buig- en strekmusculatuur onderste extremiteit
ME- optreden charges	lopen (snel), rennen, sprinten, hanteren en aanlijnen van de hond, trekken en duwen, aanhouden, grijpen, slepen, vechten etc	wk en knie	nekschouder musculatuur wervelkolom stabilisatoren en buig en strek musculatuur onderste extremiteit, buig- en strekmusculatuur armen en onderarmen
Arrestaties en aanhoudingen	lopen (snel), rennen, sprinten, hanteren en aanlijnen van de hond, trekken en duwen, aanhouden, grijpen, slepen, vechten etc	schouder wk en knie	nekschouder musculatuur wervelkolom stabilisatoren en buig- en strekmusculatuur onderste extremiteit, buig en strek musculatuur armen en onderarmen
Pakwerk en steloefeningen	lopen en rennen, botsen met de hond, dragen en trekken, vechten met de hond etc	Schouder, wk en knie	nekschouder musculatuur wervelkolom stabilisatoren en buig- en strekmusculatuur onderste extremiteit, buig en strek musculatuur armen en onderarmen
Trainen met de diensthond	lopen en rennen, botsen met de hond, dragen en trekken, vechten met de hond etc	schouder en knie	nekschouder musculatuur wervelkolom stabilisatoren en buig- en strekmusculatuur onderste extremiteit, buig en strek musculatuur armen en onderarmen
Verzorging van de diensthond	Honduitlaten en schoonmaak hok etc.	wk	wervelkolom stabilisatoren en buig en strek musculatuur onderste extremiteit

Tabel 1 Overzicht van taken en handelingen van de diensthondengeleider (M. el. Hadouchi 2009)

Specifieke aandachtspunten

Uit praktijkervaring maar ook uit het onderzoek van Hadouchi e.a blijkt dat hondengeleiders met name t.g.v. pakwerk en het verrichten van arrestaties nog al eens blessures oplopen. En dan met name ook nek en rugklachten. Niet verwonderlijk ook vanwege het feit dat dit soort werkzaamheden zich kenmerken door heftige piekmomenten van kracht en snelheid in onvoorspelbare bewegingsrichtingen met ook nog eens een frequente rotatie component welke moeilijk is op te vangen vanwege haar plotselinge en heftige karakter.

Uitgangspunten Fysieke training

Op basis van het hierboven geschetste beroepsprofiel kan een fysieke behoefteanalyse gemaakt worden. Daarbij wordt uitgegaan van zowel de feiten van het dagelijkse werk alsmede worst-case scenario's. In de fysieke training staan de volgende uitgangspunten centraal:

- Het trainingsprogramma dient haalbaar en duurzaam te zijn en dus in overeenstemming met het specifieke karakter van het werk (b.v. rekening houden met nachtdiensten).
- De verantwoordelijkheid en de wil om beter te presteren en fitter te worden

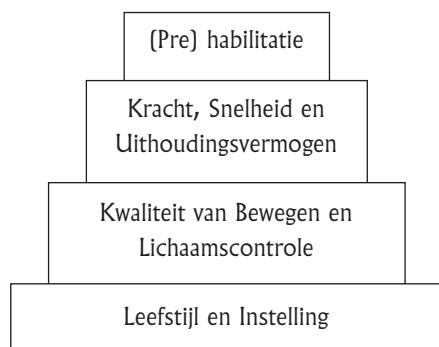
ligt bij de deelnemers zelf en zij dienen daar zelf in te investeren

- Leefstijl is de basis van alle effectieve trainingsprogramma's. Voor de hondengeleider betekent dit een het optimaliseren van het voedingspatroon, matigen van alcohol e.d. en uiteraard is roken uit den boze. Tevens dient er rekening gehouden te worden met de effecten van onregelmatige- en nachtdiensten en de (psychologische) impact van heftige geweldsituaties.
- Kwaliteit van Bewegen: voordat er überhaupt sprake kan zijn van een fysiek trainingsprogramma dient er een optimale coördinatie, mobiliteit en stabiliteit in de belangrijkste fundamentele

bewegingspatronen te zijn. Immers, het belasten van bewegingen waar al slijtage momenten in zitten leidt enkel tot verdere achteruitgang!. De Functional Movement Screen (FMS) is hierbij een mooi en praktisch instrument om periodiek de kwaliteit van het bewegingsapparaat te testen.

- Lichaamscontrole: op basis van kwalitatief goed bewegen wordt er eerst gewerkt aan lichaamscontrole, d.w.z. het werken met het eigen lichaamsgewicht. De hondengeleider moet zichzelf efficiënt, snel en goed kunnen verplaatsen, hindernissen kunnen nemen en zichzelf in alle omgevingen effectief kunnen bewegen.
- Belasten van de fundamentele bewegingspatronen om krachtiger, explosiever, sneller functioneel te kunnen bewegen en dit vol te houden (uithoudingsvermogen)
- Het specifieke van het programma schuilt hem in de aandacht voor specifieke klachten van de hondengeleiders, het opheffen van bij het vak behorende a-symetrieën en compensatie mechanismen in het bewegen.

We komen dan tot de volgende programmering:



Tabel 2: componenten en opbouw trainingsprogramma hondengeleiders

Trainingsprogramma

Het programma bestaat uit de volgende stappen:

1. Concrete doelen formuleren op het gebied van leefstijl (waaronder voeding) en trainingsplanning
2. Meten van een beginpunt m.b.v diverse testen
3. Formuleren van fysieke trainingsdoelen
4. Uitvoeren van trainingsprogramma
5. Monitoren en evalueren van de prestaties

Leefstijldoelen

In dit verband dient er in ieder geval een voedingsstrategie geformuleerd te worden met als minimale basis:

- Formuleren van wensen met betrekking tot lichaams samenstelling (vet percentage, afvallen, spiermassa verhogen e.t.c)
- Zorgdragen voor optimale vochtinname (water)
- Beperken van Koolhydraten (m.n. snelle), verhogen van eiwit en goede vetinname
- Verspreiden van maaltijden over de dag en voorkomen van junkfood tijdens de dienst

Nulpunt meting

In afwezigheid van een specifieke test voor hondengeleiders kan de nieuw in te voeren Fysieke vaardigheid test voor de Politie (FVT) meegenomen worden in een test-protocol. Tevens kunnen met name cardiovasculaire screening en bloedtesten worden afgenomen in het kader van een bestaande samenwerking met de Hogeschool van Utrecht. Tenslotte verdient het aanbeveling

om de Functional Movement Screen (FMS) af te nemen om de kwaliteit van de fundamentele bewegingspatronen te screenen en kunnen voor de meting van de diverse verschijningsvormen van kracht diverse testjes worden ingezet. Denk aan een sprongtest, een medicijnbal chest pass voor de explosiviteit van het bovenlichaam en een planktestje voor de rompstabiliteit. Zie de tabel hieronder voor een samenvatting.

Formuleren Fysieke trainingsdoelen

Ten eerste dient opgemerkt te worden dat het niet mogelijk is om trainingsdoelen te formuleren voor de gehele groep hondengeleiders. Trainen is immers maatwerk, en waar de ene hondengeleider teveel aan heeft kan de andere een tekort aan hebben. Desalniettemin kunnen we wel een aantal trainingsmethoden en oefeningen formuleren die voor elke hondengeleider zinvol zijn om te doorlopen. We zetten deze trainingsmethoden en oefenvormen weg in **blokken** van 3 weken met minimale trainingsfrequentie van 2 keer per week. Indien nodig kan tussen de blokken een weekje rust (wel in beweging blijven, bijvoorbeeld wat sport en spel) genomen worden om herstel te optimaliseren en/of monotonie te voorkomen.

Monitoren en evalueren van de prestaties

Na het doorlopen van de 4 blokken kunnen enkele van de testen uit tabel 3 wederom uitgevoerd worden. In ieder geval is het raadzaam om de FMS en de FVT weer af te nemen en uiteraard ook enkele gegevens over lichaams samenstelling en gewicht wederom de revu te laten passeren.

Test	Inhoud
F.V.T.	Specifieke test afgeleid van standaard politie werk
Gezondheid test Hogeschool Utrecht	Cardiovasculaire screening, bloed test
Functional Movement Screen (FMS)	Kwaliteit fundamentele bewegingspatronen
Verticale sprong test	Explosiviteit strek keten
Medicijnbal pass	Explosiviteit bovenlichaam
Plank houden	Rompstabiliteit test

Tabel 3: testen voor de monitoring van de training voor hondengeleiders

Blok 1

Trainingsmethoden/doel	Oefenvormen	Belastingvariabelen
Duurtraining voor uithoudingsvermogen	Duurloop/Zwemmen/Fietsen	30 minuten/onder anaerobe drempel
Bewegings circuit voor trainen kwaliteit van bewegen en lichaamscontrole	Trainen met eigen lichaamsgewicht in de fundamentele bewegingspatronen ¹ en grondvormen van bewegen (lopen, rennen, springen, tillen, dragen, trekken, duwen etc)	45 minuten/vermijden echte vermoeidheid/nadruk op coordinatie en vaardig bewegen!
(pre) rehabilitatie oefeningen op maat (per individu)	Rompstabiliteit, Schouder stabiliteit en mobiliteit, houdingscorrectie, praktische weefselmassage met foamroller e.d.	Thuis doen en voor de training

Tabel 4 ¹ Gebaseerd op de vier fundamentele bewegingspatronen (locomotion, level change, push-pull en rotation) van Juan Carlos Santana, MEd, CSCS

Blok 2

Trainingsmethoden/doel	Oefenvormen	Belastingvariabelen
Intervaltraining/trainen van tempo versnellingen en herstelvermogen	Lopen/Zwemmen/Fietsen	30 minuten/niet sterk verzuren/geen maximale snelheden
Weerstandtraining/belasten van de fundamentele bewegingspatronen voor stabiliteit/kracht en dynamische ROM / Circuitvorm	Trainen met barbell (deadlift, hang jump shrugg, high pull, voorslaan, schouder press, back squat, overhead squat, optrekken)	45 minuten/8-10 herhalingen range/ vermijden echte vermoeidheid/nadruk op coördinatie en vaardig bewegen!
(pre) rehabilitatie oefeningen op maat (per individu)	Rompstabiliteit, Schouder stabiliteit en mobiliteit, houdingscorrectie, praktische weefselmassage met foamroller e.d.	Thuis doen en voor de training

Tabel 5

Blok 3

Trainingsmethoden/doel	Oefenvormen	Belastingvariabelen
Intervaltraining/indoor hindernisbaan met specifieke AZV ² momenten	Parkour waarbij de fysieke belastende taken van politiehondengeleider in samenhang en in functie worden getest.	30 minuten/niet sterk verzuren/geen maximale snelheden
Weerstandtraining/belasten van de fundamentele bewegingspatronen voor stabiliteit/kracht en dynamische ROM / Circuitvorm/nadruk op kracht	Trainen met barbell (deadlift, high pull, voorslaan, schouder press, back squat, optrekken)	45 minuten/6 herhalingen range/ vermijden vermoeidheid/nadruk op coördinatie en vaardig bewegen!
(pre) rehabilitatie oefeningen op maat (per individu)	Rompstabiliteit, Schouder stabiliteit en mobiliteit, houdingscorrectie, praktische weefselmassage met foamroller e.d.	Thuis doen en voor de training

Tabel 6 ² AZV: aanhouding en zelfverdedigingsvaardigheden voor de hondengeleider waaronder gebruik lange wapenstok, dragen bijtpak e.d

Blok 4

Trainingsmethoden/doel	Oefenvormen	Belastingvariabelen
Kracht – cardio training /belasten van de fundamentele bewegingspatronen voor stabiliteit/kracht en dynamische ROM / Circuitvorm/a-symmetrische belasting	Trainen met Dumbells of Kettlebells (o.a. swing, clean, press, turkish get up)	45 minuten/8-10 herhalingen range/ vermijden vermoeidheid/nadruk op coördinatie en vaardig bewegen!
(pre) rehabilitatie oefeningen op maat (per individu)	Rompstabiliteit, Schouder stabiliteit en mobiliteit, houdingscorrectie, praktische weefselmassage met foamroller e.d.	Thuis doen en voor de training

Tabel 7

Tot slot

Het werk van de hondegeleider is een veel-eisende aangelegenheid vanwege ondermeer de aard van het werk (inzet bij hoge risico gevaars/geweld situaties), de onregelmatige diensten en de politie cultuur die niet altijd een positieve prikkel richting een

gezonde leefstijl biedt. Mochten daarnaast nog problemen in de privé-sfeer zijn, dan is dat een perfecte voedingsbodem voor mentale en fysieke overbelasting. Zowel bij de ontwikkeling als de implementatie van het fysieke trainingsprogramma's dient goed over dit aspect van werken en trainen nagedacht te worden

Drs. Erik Hein is Bewegingswetenschapper (Rijksuniversiteit Groningen) en Epidemioloog (VU A'dam) en is werkzaam als docent Integrale Beroepsvaardigheden Training (IBT) bij de Regiopolitie Utrecht. Hij verzorgt tevens leraaropleidingen Kickboksen en MMA via de SKMO, is cursusleider bij de Nederlandse Boksbond (NBB) en als docent verbonden aan ondermeer de Karate Bond Nederland.

Literatuur

1. M. el Hadouchi, April 2009. Onderzoek naar performancetests voor de politie hondengeleiders van het politiekorps regio Utrecht. Universiteit Utrecht, Algemene Gezondheidswetenschappen
2. E. Mol. Politie werk. 'Van taakanalyse tot een op fysieke competenties gebaseerde selectietest voor de Nederlandse politie'. Nieuwsbrief van de Vereniging voor Bewegingswetenschappen Nederland, juli 2005
3. Juan Carlos Santana, MEd, CSCS in 'the essence of functional training'. IHP, 2005
4. Arvey RD, Landon TE, Nutting SM, Maxwell SE. Development of physical ability tests for police officers: a construct validation approach. J Appl Psychol. 1992;77(6):996-1009.
5. Hybrid Programming, Juan Carlos Santana, MEd, CSCS. © National Strength and Conditioning Association. Volume 26, Number 3, pages 51-52
6. The effect of circuit weight training on strength, cardiorespiratory function, and body composition of adult men. Gettman LR, Ayres JJ, Pollock ML, Jackson A. Med Sci Sports. 1978 Fall;10(3):171-6
7. Physical Performance and Cardiovascular Responses to an Acute Bout of Heavy Resistance Circuit Training versus Traditional Strength Training. Alcaraz, Pedro E. Journal of Strength and Conditioning Research: Volume 22(3) May 2008 pp 667-671
8. Kraaijenhof en Hein, KNKF Krachttraining November 2007: Fit to Serve. Fitness voor politie medewerkers
9. Kraaijenhof en Hein, KNKF Krachttraining, Maart 2008. Fit to protect: fysieke training voor arrestatieteams.

advertentie

Lever zelf een bijdrage aan Krachttraining!

Krachttraining is hét vakblad voor krachttrainers, krachtsporters en fitnessprofessionals. Alle artikelen in krachttraining hebben een wetenschappelijke basis. Geen sportschoolwaarheden maar objectieve, feitelijke informatie. Jij kunt nu zelf een bijdrage leveren aan het vakblad Krachttraining.

Wij roepen lezers op een bijdrage te leveren aan het vakblad Krachttraining door een artikel te schrijven. Uitgangspunt daarbij is een artikel van minimaal 1500 woorden, passend binnen het mission statement van Krachttraining. Daarnaast moet ieder artikel minimaal vijf referenties naar andere artikelen of onderzoeken bevatten. Je kunt denken aan een artikel over

een recent onderzoek of een artikel over je eigen ervaring als krachttrainer, fysiotherapeut of sporter. Dit alles gestaafd met verwijzingen naar betrouwbare bronnen.

Om in aanmerking te komen voor plaatsing dien je allereerst een samenvatting van je artikel, niet langer dan 300 woorden, met alle referenties te mailen naar

bosch@knkf.nl. Je krijgt dan per mail bericht of jouw artikel past binnen het format van Krachttraining. Bij een positieve reactie kun je het artikel voor de aangegeven deadline aanleveren. Het aanleveren van een artikel betekent niet automatisch dat het artikel geplaatst wordt. Daarnaast behoudt de redactie zich voor het artikel te redigeren.

Testen met een kracht platform

Door Martin Huizing

Een goede test is een belangrijke basis voor optimale planning van training en revalidatie programma's en biedt inzicht in de voortgang van het trainingsproces. Hiermee wordt uw begeleiding efficiënter en effectiever. Dit werkt motiverend voor de trainer, de sporter/patiënt en bijvoorbeeld de verzekeraar. Kracht en coördinatie zijn twee basisvoorwaarden voor een goed functionerend lichaam. Er bestaan verschillende testvormen om kracht en coördinatie te testen. Het gebruik van het krachtplatform krijgt binnen de training en revalidatie steeds meer aandacht. Doelstelling van dit artikel is dat de lezers een beter beeld krijgen van het kracht platform en de toepassingsmogelijkheden binnen training en revalidatie.

Kracht platform - meer dan alleen springen

Een krachtplatform bestaat uit een platform waaronder krachtsensoren zijn geplaatst. Er bestaan verschillende types, waaronder ook sensoren die de kracht in alle richtingen registreren. De verticale kracht is vaak de best correlerende waarde gebleken (2002). Voor het tegelijk apart meten van kracht van het linker en rechter been zijn 2 gescheiden platforms nodig. Afhankelijk van het aantal sensoren, de opbouw van het platform en de software kunnen verschillende testvormen worden uitgevoerd en geanalyseerd. Het kracht platform wordt gebruikt voor het testen van het prestatievermogen, het bepalen van sterke en zwakke fysieke eigenschappen, het evalueren van de training, het beoordelen van risicofactoren voor blessures en als directe feedback.

Testvormen zijn: Squat Jump (SJ) – Counter Movement Jump (CMJ) hoog – CMJ snel – Drop Jump (DJ) gestrekt – DJ inbuigen – herhaald springen – squat – chair rising – reactietest – frequentietest – deelbewegingen – over platform lopen.

Kracht platform tests in vergelijking met andere testbatterijen

- isokinetische testapparatuur

Isokinetische testvormen worden veel toegepast en hebben een duidelijke waarde binnen testen van prestaties en bijvoorbeeld disbalans. Beperkingen van isoki-

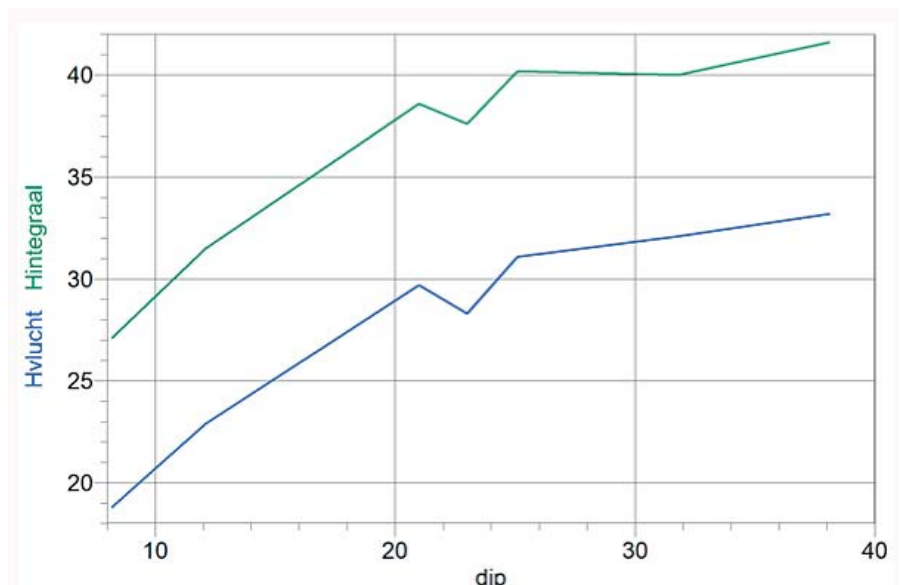
netische tests zijn de beperkte bewegingspecificiteit, bewegingsvrijheid, het feit dat wordt getest rond slechts een beperkt aantal gewichten en relatief lage maximale bewegingssnelheid (1016). Bovendien komt isokinesie (vrijwel) niet voor in het dagelijks bewegen. Op een krachtplatform kunnen natuurlijke bewegingsvormen en snelheden worden uitgevoerd. Deze testvorm geeft in veel gevallen hogere correlaties met prestatiegerelateerde waarden dan de isokinetische tests (1021).

- contact mat

Krachtplatforms registreren een continue kracht. Bij een sprongtest wordt dus niet alleen de contacttijd en vluchttijd weergegeven zoals bij contact matten en infrarood sensoren, maar ook het verloop van de

kracht en de tijdsduur van verschillende deelbewegingen, zoals de concentrische en excentrische fase, het werkelijk maximaal vermogen en het verschil in kracht tussen linker en rechter been. Dit onderscheid levert veel extra informatie op.

Bij het berekenen van de hoogte met een krachtplatform (via de integraal) kan niet gesmokkeld worden. Dit is wel mogelijk bij een sprong op een contact mat. Men kan dan immers de vluchttijd verlengen door gehurkt te landen. Als het protocol juist wordt opgevolgd dan is de vluchttijd echter een betrouwbare maat. Het is van belang om bij het beoordelen van sprongwaarden in de literatuur te kijken welke meetmethode is gebruikt (1019, 1050).



Weergave van de spronghoogte berekend uit vluchttijd (blauw) en via berekening vanuit de kracht (groen, dubbele integraal) bij verschillende inzakdieptes. Bij berekening vanuit de kracht wordt de hoogte berekend ten opzichte van stilstand op de hele voet, bij vluchttijd wordt berekend vanaf het moment dat grondcontact is verloren, hetgeen het verschil in berekende hoogte verklaart.

Uitleg van een meting

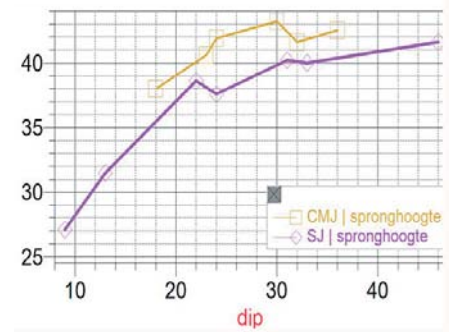
In figuur 1 is het verloop van de (verticale) kracht in de tijd tijdens een sprong met inzakken (Counter Movement Jump, CMJ) weergegeven. De kracht is relatief weergegeven (gedeeld door kracht tijdens stilstand) en geeft zo de versnelling weer, waarbij de waarde 1 geen versnelling betekent en 0 de neerwaartse zwaartekracht versnelling. De andere waarden worden uit de kracht berekend. Veelgebruikte waarden zijn de snelheid, de hoogte van het LZP, de snelheid van krachtverandering (RFD) en het vermogen, potentiële en kinetische energie en stijfheid. De tijd markers in de grafiek geven weer:

1. start excentrische beweging
2. minimale snelheid
3. diepste punt LZP afzet (concentrische afzettijd = T7-T3)
4. maximale kracht
5. maximaal vermogen
6. maximale snelheid
7. einde contact (afzet)
8. hoogste punt LZP
9. contact landing
10. eerste piekkracht (voorvoet impact)
11. tweede piekkracht (hiel impact)

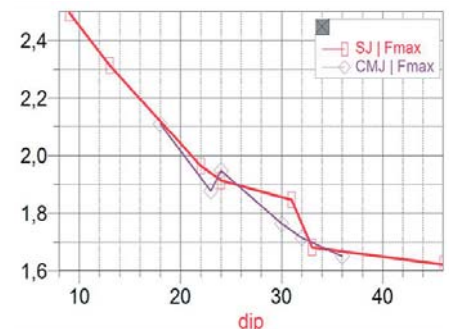
De Counter Movement Jump (CMJ)

De CMJ is een van de meest gebruikte testvormen, omdat het bewegingspatroon veel weg heeft van dagelijkse activiteiten, denk aan een sprong tijdens volleybal, een kopduel tijdens voetbal, etc. en het betrouwbare en reproduceerbare waarden geeft (1007, 1027, 1028, 1029, 2008). De beweging start met snel inzakken met een gevolgd door een strekking. Hierdoor kan een snelle krachtopbouw plaatsvinden en wordt excentrisch opgebouwde kracht opgeslagen in de elastische elementen. Dit bewegingspatroon wordt de 'Stretch Shortening Cycle' (SSC) genoemd (1012). Er bestaan een aantal protocollen voor de CMJ en SJ. Je kan proberen zo hoog mogelijk te springen of zo snel mogelijk te springen. Tijd is in de meeste situaties een beperkende factor. Hoe dieper je inzakt, des te langer duurt de afzet, maar des te hoger de sprong (1010). De behaalde hoogtewinst bij dieper inzakken is afhankelijk van de expertise van de springer (1024).

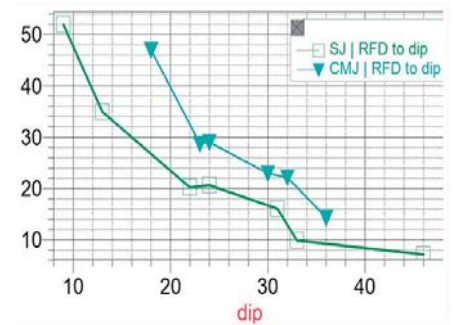
Spronghoogte



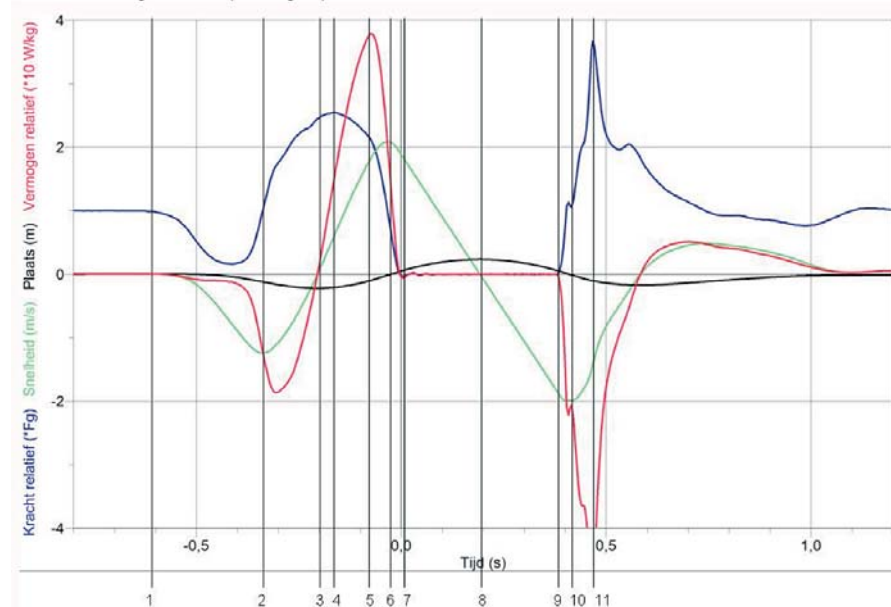
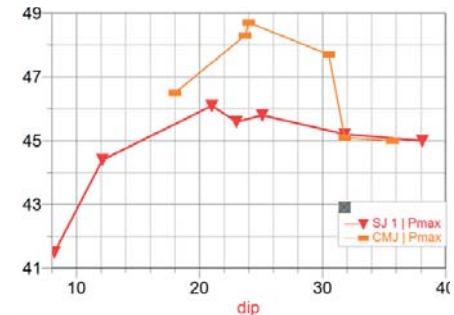
Fmax



RFD to dip



Pmax



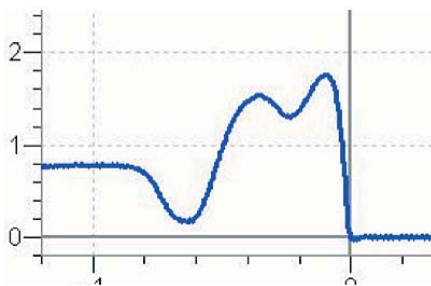
Figuur 1: weergave van kracht (blauw), snelheid (groen), vermogen (rood) en hoogte (zwart) in de tijd tijdens een counter movement jump en verschillende kenmerkende momenten (uitleg hierboven in de tekst).

Figuur 2: Afhankelijk van de inzakdiepte (dip) tijdens een CMJ of SJ verandert de: Links boven a) spronghoogte, rechts boven b) maximale kracht, links onder c) RFD en rechts onder d) maximaal vermogen (ongepubliceerde metingen).

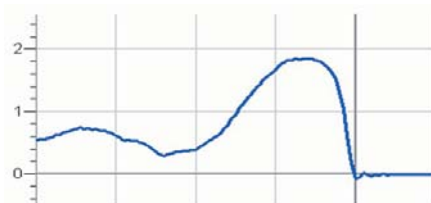
Sprongtechniek

Er zijn 2 kenmerkende technieken te onderscheiden. Bij de ene techniek buigt de persoon de romp naar voren (fig. 3a), bij de andere techniek houdt de persoon de romp rechtop (fig 3b). Als de romp naar voren wordt gebogen dan wordt relatief meer arbeid uit de heupstrekkingen en minder uit de kniestrekkingen gehaald (¹⁰⁰¹), hetgeen overigens niet erg bepalend is voor de behaalde prestatie (¹⁰⁰²). Voor het maken van een 'goede' sprong is niet alleen de maximale kracht, maar vooral ook het vasthouden van de kracht gedurende een langere tijd gedurende de afzet van belang (^{1003, 1004, 1008}).

Ftotaal (kN)



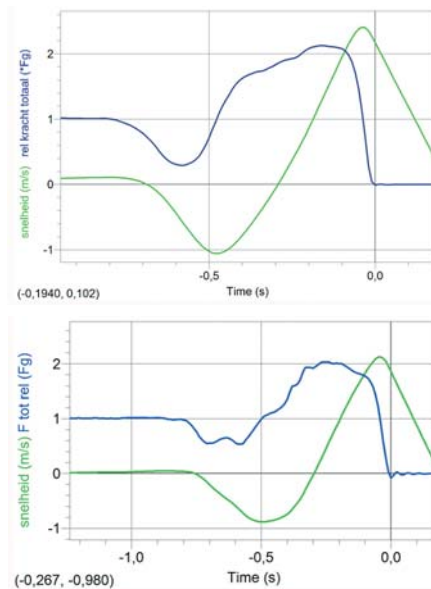
Kracht totaal (kN)



Figuur 3a: Links het krachtverloop tijdens de afzet met grote rompbuiging, 2b) rechts een sprong met weinig rompbuiging.

Coördinatie

Met name tijdens het inzakken (fig 1: marker 1-3) is uit de kracht de coördinatie te bepalen. Bij een goede coördinatie verloopt de grafiek vloeiend (fig. 4a). Bij gebrekkige coördinatie verloopt deze hoekig (fig 4b). Dit komt bijv. vaak voor bij mensen na een beenblessure (bijv. kruisband letsel). Het hoekige beeld vindt vooral plaats in de periode dat het lichaam in neerwaartse beweging is.



Figuur 4: voorbeelden van een sprong, 4a) Links: een coördinatief goede sprong, 4b) rechts: een coördinatief slechte sprong. Met name in het inzak gedeelte (snelheid < 0) is het verschil in coördinatie zichtbaar.

EUR (Eccentric Utilization Ratio)

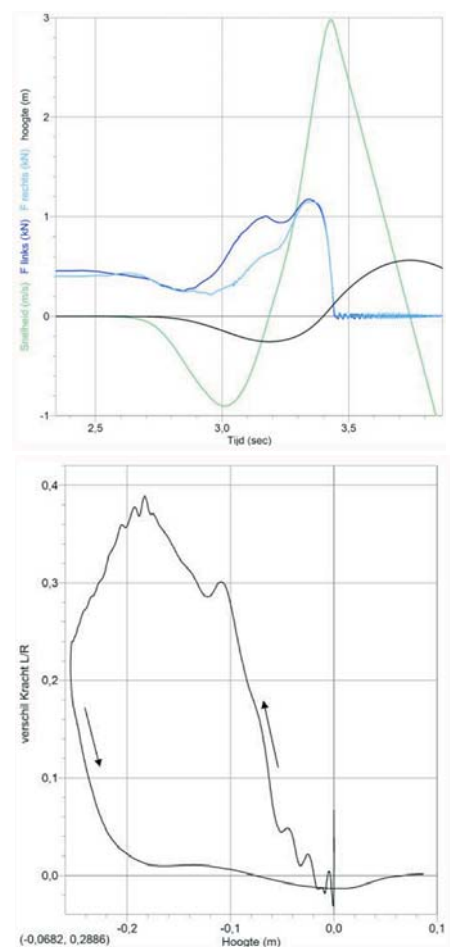
Door snel in te veren en meteen daarna weg te strekken wordt tijdens de strekking gebruik gemaakt van de energie die wordt opgeslagen in de pezen tijdens het inzakken. De spieren kunnen namelijk meer kracht produceren in de excentrische fase. Deze opslag van energie kan slechts kort worden gehandhaafd. Als de persoon na het inzakken wacht voor hij opspringt zal het effect van de energieopslag verdwenen zijn en minder hoog gesprongen worden. Het verschil tussen een sprong zonder inzakken (squat jump, SJ) en de CMJ wordt de EUR genoemd en ligt bij goede springers rond de 5% in het voordeel van de CMJ (²⁰²⁶).

RSI (Reactive Strength Index)

De RSI is een maat die gebruikt wordt bij de Drop Jump (DJ). Hierbij springt men van een bepaalde hoogte. De RSI wordt berekend via spronghoogte:contacttijd. Het geeft weer hoeveel je het lichaam kunt versnellen, oftewel hoeveel kracht je gemiddeld kunt leveren. De RSI stijgt als iemand van hogere hoogte springt, tot aan een bepaalde hoogte. Bij getrainde sporters ligt deze 'knik' in de RSI curve bij een hogere spronghoogte.

Links-rechts verschillen

Tijdens een test kunnen links-rechts verschillen naar voren komen. Dit hoeft niet tijdens het gehele verloop aanwezig te zijn, maar tijdens een bepaalde periode. Een kenmerkende periode is de inzakperiode ('excentrische' periode). In figuur 5 is het krachtverloop (links) en krachtsverschil (rechts) tijdens een CMJ weergegeven. Opvallend is dat het krachtsverschil groot is als de persoon inzak, terwijl het verschil bijna verdwenen is als de persoon opspringt. De persoon in dit voorbeeld, een topvoetballer uit de eredivisie, is uiteindelijk afgekeurd vanwege herhaalde blessures. Een aantal andere links-rechts verschillen die een verminderd prestatievermogen of vergroot blessurerisico kunnen vormen zijn te vinden tijdens stilstand, in de strekfase en vlak voor het eind van de afzet.



Figuur 5. 5a) Links de weergave van de linker (blauw) en rechter (lichtblauw) afzetkracht, snelheid (groen) en hoogte (zwart). 5b) Rechts de weergave van het verloop van het krachtsverschil, waarbij de pijlen de richting van het verloop in de tijd aangeven (eigen meting).

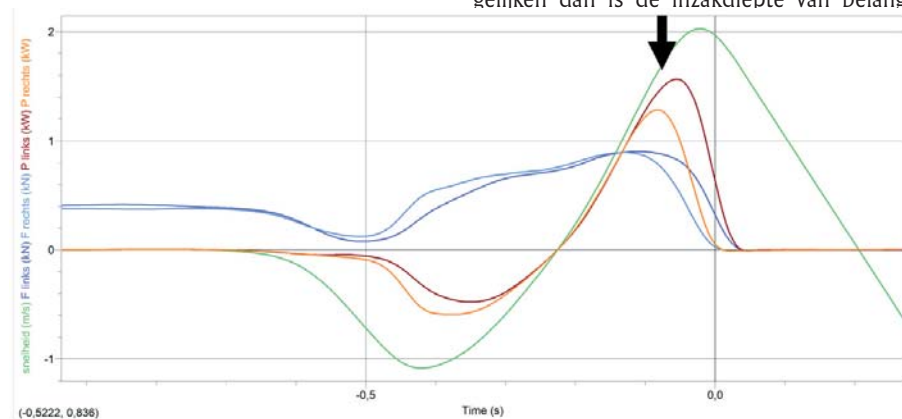
Een ander voorbeeld van een links-rechts verschil is weergegeven in figuur 6. De kracht in het rechter been daalt al veel eerder dan in het linker been. Het is duidelijk dat dit gevolgen heeft voor het te leveren vermogen, dat duidelijk lager is in het rechter been, ondanks een vrijwel gelijke maximale kracht.

Toepassingen in de praktijk

Inzakdiepte (dip)

Uit hierboven genoemde informatie blijkt dat de uitvoering invloed heeft op de behaalde waarden. Wil je de kwaliteit van een sprong met een andere sprong vergelijkbaar dan is de inzakdiepte van belang

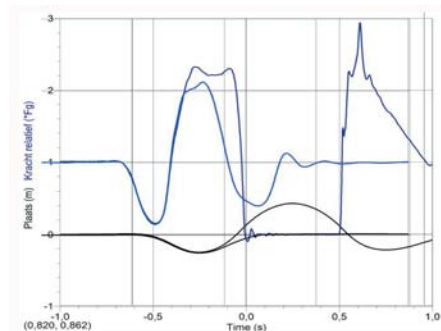
RM maxima worden bepaald [2025, 1021, 1022, 2037, 2028, 2040, 2052]. De waarde is betrouwbaar en reproduceerbaar, ook op verschillende dagen. Het maximaal vermogen en de absolute spronghoogte zijn wellicht de meest bekende en onderzochte waarden. Deze waarden kunnen echter op verschillende manieren worden geleverd. Andere waarden zijn te koppelen aan specifieke trainingsactiviteiten, zoals explosiviteit, maximale kracht, geleverde kracht op verschillende momenten van de sprong, de afzettijd, techniek en coördinatie. Ook is een kracht-snelheid relatie te bepalen uit verschillende sprongen. Deze waarde kan worden gebruikt ter bepaling of meer op kracht of op snelheid, en tevens bij welke inzakdiepte, zou moeten worden getraind voor optimale fysieke ontwikkeling.



Figuur 5. 5a) Links de weergave van de linker (blauw) en rechter (lichtblauw) afzetkracht, snelheid (groen) en hoogte (zwart). 5b) Rechts de weergave van het verloop van het krachtsverschil, waarbij de pijlen de richting van het verloop in de tijd aangeven (eigen meting).

Testen van laag belastbare personen

Er zijn situaties waarbij de tester het te riskant vindt om een persoon te laten springen. Het is ook mogelijk om een persoon een deel van de beweging uit te voeren. Een veelgebruikte vorm is de (herhaalde) kniebuiging (chair rising test) waarbij men niet opspringt. Het bewegingspatroon is voor een belangrijk gedeelte vergelijkbaar met de CMJ. De CMJ test geeft wel beter reproduceerbare waarden dan bijv. de chair rising test [1029].



Figuur 7: weergave van 2 grafieken door elkaar; een CMJ (donker blauw) en Squat (blauw). De zwarte lijnen geven de hoogte weer, waarbij de spronghoogte hoger komt.

[1010]. Ook is de afzettijd een belangrijke factor, omdat men vaak beperkte tijd heeft om af te zetten.

Romphouding

Een helling van het bovenlichaam tijdens de sprong heeft invloed op de mate van spiergebruik en geeft dus ook een bepaalde techniek weer. Dit kan nuttig zijn wanneer men het risico op een kruisband blessure wil bepalen [1051, 1053, 2005]. Als de romp tijdens de landing gebogen is dan zijn de krachten op de knieën beperkt en de krachten op de heupen groter. Daarnaast kan het zijn dat je de kwaliteit van een bepaalde groep spieren wilt verbeteren. Door een andere sprongtechniek te gebruiken kan je dit dan trainen en achteraf testen. Een techniek met veel of juist weinig inhoeken in de heupen kan voor een bepaalde activiteit gunstig zijn.

(Trainings specifiek) prestatievermogen

Met een sprongtest (maar ook met een squat) kan het prestatievermogen, inclusief start en sprintprestaties en bijv. 1

Blessurerisico, mate van herstel

Er zijn verschillende waarden die een blessurerisico weergeven. Ook bij tijdens een test gezonde topsporters zijn waarden gevonden die duiden op een verhoogd blessurerisico. Disbalansen worden bij topsporters niet gevonden, behalve bij diegenen die eerder een blessure hebben gehad [2056]. Met name de links-rechts verschillen geven hiervoor een goed beeld, maar er zijn andere waarden die wijzen op een verhoogd risico, bij voorbeeld op spierblessures, kruisband letsel of enkelblessures [1051, 1053, 1055, 1056]. Het relatief vermogen is een maat voor de kans op vallen bij ouderen. Epidemiologisch onderzoek wijst uit dat de testwaarden zijn gerelateerd aan vaker vallen, botbreuken, sociale isolatie en vroeger overlijden [1029].

Normwaarden

Er zijn verschillende normwaarden in de literatuur te vinden [2037]. Het is van belang om deze normwaarden te relateren naar het type apparaat, het gebruikte protocol en de vorm van berekening van de waarde. De normwaarden kunnen verschillen per leeftijd, geslacht en doelgroep.

Ontwikkelingsprofiel

Een meting test geeft een goed beeld van het momentane prestatievermogen (2045). De hertest geeft weer hoe de persoon zich heeft ontwikkeld in de tijd, of het trainingsprogramma het gewenste resultaat heeft opgeleverd, etc. (2039).

Samenvatting

Met een krachtplatform kunnen de krachten tijdens allerlei activiteiten worden gemeten. De meetwaarden zijn gecorreleerd aan verschillende prestaties, zoals acceleratie- en sprintsnelheid en wendbaarheid. Ook kunnen disbalansen en blessurerisico worden bepaald. De resultaten geven voor veel activiteiten een beter beeld dan andere testmethoden en leveren meer informatie dan een test met een contact mat. De Counter Movement Jump is wellicht de meest gebruikte testvorm, omdat ze het meest lijkt op veel activiteiten in het dagelijks leven. De manier van springen bepaalt mede de prestatie. Naast spronghoogte zijn coördinatie, explosiviteit, snelheid van springen waarden die in de sport kunnen worden gebruikt. Door het gescheiden meten van linker en rechter been kunnen disbalansen beter worden herkend. De continue meting geeft informatie over de kwaliteit in verschillende fasen, o.a. Tijdens het inzakken of strekking. Als het risico van een sprongtest te groot wordt geacht kunnen andere testvormen, waaronder een kniebuiging, als alternatief worden gekozen. Met de test informatie kan een trainingsprogramma worden opgesteld dat specifiek gericht is op de zwakkere punten, zodat de training effectiever en efficiënter kan worden uitgevoerd en geëvalueerd.

Literatuur

- 1016; Bosco; Methods of functional testing during rehabilitation exercises; in: Puddu, G et al (ed.) Rehabilitation of Sports Injuries, 2001.
- 1001; Vanrenterghem; effect of forward trunk inclination on joint power output in vertical jumping; JSCR V22, N3, pp708-14; 2008
- 1002; Vanezis; a biomechanical analysis of good and poor performers of the vertical jump; Ergonomics V48, N11-14, PP1594-1603; 2005
- 1003; Garhammer; propulsion forces as a function of intensity for weightlifting and vertical jumping; J Appl Sp Sci V6, N3, PP129-134; 1992
- 1004; Colvin; the mechanics of the vertical jump; internet
- 1007; Cormack; Reliability of measures obtained during single and repeated CMJ; Int J Sp Physiol and Perform N3, PP131-144; 2008
- 1008; Cormie; power-time, force-time, and velocity-time curve analysis of the CMJ; impact of training; JSCR N1; 2009
- 1010; Bobbert; humans adjust control to initial squat depth in vertical squat jumping; J. Appl physiol V105, PP1428-40; 2008
- 1012; Flanagan; an examination of the slow and fast stretch shortening cycle in cross country runners and skiers; ISBS symposium, Brazil; 2007
- 1019; Moir; INTERSESSION RELIABILITY OF VERTICAL JUMP HEIGHT IN WOMEN AND MEN; JSCR, 2009
- 1021; Liebermann; On the assessment of lower-limb muscular power capability; Isokinetics and Exercise Science 11 (2003) 87-94; 2003
- 1022; Liebermann; Lower-limb extension power - How well does it predict short distance speed skating performance?; Isokinetics and Exercise Science 10 (2002) 87-96
- 1024; Haguenaer; Influence of expertise when jumping from different starting positions; internet
- 1026; Headon; Recognizing Movements from the Ground Reaction Force; internet
- 1028; Williams; Measurement Agreement (Repeatability) for a Countermovement Jump Protocol Using a Portable Forceplate; International Journal of Sports Physiology and Performance, 2007, 2, 445-449
- 1029; Rittweger; Reproducibility of the Jumping Mechanography As a Test of Mechanical Power Output in Physically Competent Adult and Elderly Subjects; J Am Geriatr Soc 52:128-131, 2004
- 1049; Schwiager; Quantifying the jump height in vertical jumping with two different evaluation concepts. ; International Journal of Performance Analysis in Sport, Volume 2, Number 1, 15 August 2002 , pp. 44-54(11); 2002
- 1050; Szmuchowski; RELIABILITY OF A FLIGHT TIME MEASUREMENT INSTRUMENT DURING VERTICAL JUMP; XXV ISBS Symposium 2007, Ouro Preto - Brazil; 2007
- 1051; Blackburn; Sagittal-Plane Trunk Position, Landing Forces, and Quadriceps Electromyographic Activity; Journal of Athletic Training 2009;44(2):174-179; 2009
- 1053; Shimokochi; The Relationships Among Sagittal-Plane Lower Extremity Moments: Implications for Landing Strategy in Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention; Journal of Athletic Training 2009;44(1):33-4
- 1055; Bisseling; RELATIONSHIP BETWEEN LANDING STRATEGY AND PATELLAR TENDINOPATHY; thesis internet, Rijks Universiteit Groningen
- 1056; Bisseling; ARE THE TAKE-OFF AND LANDING PHASE DYNAMICS OF THE VOLLEYBALL SPIKE JUMP RELATED TO PATELLAR TENDINOPATHY; thesis internet Rijks universiteit Groningen
- 2002; Bagga; Dynamic assessment of ACL using an electronic Force Plate; acta orthop belgica 57, 2
- 2005; Blackburn; Sagittal-Plane Trunk Position, Landing Forces, and Quadriceps Electromyographic Activity; J athl train 4; 2009
- 2008; Cordova; Reliability of Ground Reaction Forces During a Vertical Jump: Implications for Functional Strength Assessment; Journal of Athletic Training
- 2025; Maulder; JUMP KINETIC DETERMINANTS OF SPRINT ACCELERATION PERFORMANCE FROM STARTING BLOCKS IN MALE SPRINTERS; ©Journal of Sports Science and Medicine (2006) 5, 359-369
- 2026; Williams; EVALUATING STRENGTH QUALITIES OF ATHLETES USING RELATIONSHIPS BETWEEN JUMP PROTOCOLS; XXV ISBS Symposium 2007, Ouro Preto - Brazil
- 2037; Michaelis; Decline of specific peak jumping power with age in master runners; J Musculoskelet Neuronal Interact 2008; 8(1):64-71
- 2028; Nuzzo; RELATIONSHIP BETWEEN COUNTERMOVEMENT JUMP PERFORMANCE AND MULTIJOINT ISOMETRIC AND DYNAMIC TESTS OF STRENGTH; JSCR 2009
- 2039; French; LONGITUDINAL TRACKING OF MUSCULAR POWER CHANGES OF NCAA DIVISION I COLLEGIATE WOMEN GYMNASTS; JSCR 2009
- 2040; Carlock; THE RELATIONSHIP BETWEEN VERTICAL JUMP POWER ESTIMATES AND WEIGHTLIFTING ABILITY: A FIELD-TEST APPROACH; JSCR 2009
- 2045; Markovic; Fitness Profile of Elite Croatian Female Taekwondo Athletes; Coll. Antropol. 29 (2005) 1: 94; 2006
- 2052; Vizcaya; COULD THE DEEP SQUAT JUMP PREDICT WEIGHTLIFTING PERFORMANCE; JSCR; 2009
- 2056; Schiltz; Explosive Strength Imbalances in Professional Basketball Players; Journal of Athletic Training 2009;44(1):39-48

Drs. Martin Huizing is bewegingswetenschapper gespecialiseerd in kennis over trainingvormen zoals power training en vibratietraining. Hij heeft 15 jaar ervaring als atletiektrainer en heeft onderzoek verricht naar testprotocollen voor een revalidatiecentrum. Daarnaast heeft hij een handboek ontwikkeld voor het interpreteren van metingen met kracht platforms. Momenteel is hij onder meer werkzaam als adviseur voor wetenschappelijk onderzoek in binnen- en buitenland en voor ontwikkeling van innovatieve training- en testapparatuur. Meer informatie op www.galileo2000.nl/informatie/