

SPORTSTICHTING
AFAFA sinds 1967

WEERSTAND TRAINING

1. BASIS PRINCIPES



Niets is zo praktisch als een goede theorie! Het doel van deze tekst is niet het presenteren van een alles omvattende theorie! Maar vraagtekens en kritische kanttekeningen te plaatsen bij de huidige gangbare! Algemeen aanvaarde en soms slaafs gevolgde opvattingen omtrent training! Prestatie! Gezondheid! Athletic fitness! Conditie! Vechtsport en begeleiding! In dit kader dient het als informatie en discussiestuk en nimmer als dictaat! Het is geen receptenboek! Met de meest inventieve en gecompliceerde spectaculaire trucs om onoverwinnelijk te worden! Ook zullen mystificaties en verheerlijking van grote meesters hierin niet aangetroffen worden! De centrale gedachte is! Om de lezer bekwaam te maken opdat deze in staat is! Zelfstandig zijn! Kickboks! Problemen! Op te lossen! En kritisch te zijn in het beoordelen van informatie! Zo ook dient deze tekst gelezen te worden! Kritisch!

Wie training geeft oefent invloed uit! Niet toevallig! Maar opzettelijk! En in een van te voren bepaalde richting! Als trainer wenst men deze invloed uit te oefenen en is daarom mede! Verantwoordelijk voor de aard en richting ervan! Het bewegen wordt door mij gezien als een wijze van zich gedragen! Bewegen! Of bewegend zich gedragen! Wordt door ons waargenomen en herkend als een wijze van omgaan met de wereld waarin wij leven! Het bewegend zich gedragen is !!n van de mogelijkheden van de mens om zijn relatie met de wereld gestalte te geven Wij herkennen het gedrag als zinvol vanuit de waargenomen berokkenheid op een situatie! Niet vanuit de uitgevoerde beweging! Bewegend zich gedragen is altijd gekenmerkt door verplaatsen ten opzichte van iets of iemand! Of door verplaatsen van iets of iemand ten opzichte van mijzelf!

HET DOEL VAN DEZE TEKST IS NIET HET PRESENTEREN VAN EEN ALLES OMVATTENDE THEORIE, MAAR VRAAGTEKENS EN KRITISCHE KANTTEKENINGEN TE PLAATSEN BIJ DE HUIDIG GANGBARE, ALGEMEEN AANVAARDE EN SOMS SLAAFS GEVOLGDE OPVATTINGEN OMTRENT TRAINING, PRESTATIE, GEZONDHEID, ATHLETIC FITNESS, CONDITIE, VECHTSPORT EN BEGELEIDING. IN DIT KADER DIEN T HET ALS INFORMATIE EN DISCUSSIESTUK EN NIMMER ALS DICTAAT.



Voor vragen betreffende dit artikel of advies betreffende doelgerichte training kunt u zich wenden tot Afafa sportstichting, Brugstraat 15-17, 2042 LG Zandvoort.

Behoudens uitzondering door de wet gesteld mag niets, zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbende(n) op het auteursrecht, c.q. de uitgeefster van deze uitgave worden vervelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of anderszinds, hetgeen ook van toepassing is op de gehele of gedeeltelijke bewerking.

De uitgever is met uitsluiting van ieder ander gerechtigd de door derden verschuldigde vergoedingen voor kopiëren, als bedoeling in art. 17 lid 2. Auteurswet 1912 en in het KB van 20 juni 1974 (Stb. 351) ex artikel 16b., te innen en/of daartoe in en buiten rechte op te treden.



WEERSTANDTRAINING



WEERSTANDTRAINING

1. Basis Principes

WELKE ACTIVITEIT REDUCEERT VET, BOUWT SPIEREN, STIMULEERT DE STOFWISSELING, VERMINDERT HET RISICO OP EEN HARTAANVAL, VERSTERKT DE BOTTEN, EN VERBETERT DE SEX-APPEAL? **GEWICHTEN TRAINING! EN HET DOET NOG VEEL MEER. MAAR WAT WETEN WE ER VAN?**

Weerstand-, kracht-, en gewichtstraining zijn tegenwoordig bijzonder populaire vormen van tijdsbesteding en tevens een uitstekende methode voor het in de gewenste conditie brengen van een atleet. De termen kracht-, gewichts- en weerstandstraining zijn allemaal begrippen, welke gebruikt worden om een type training te Beschrijven. Deze vormen eisen van het spierstelsel, dat het zich beweegt (of poogt te bewegen) tegen een tegenstelde weerstand. Hierbij kan van verschillende apparatuur gebruik worden gemaakt. We gebruiken de term “weerstandstraining” om de uitgebreide hoeveelheid trainings variaties te kunnen beschrijven, terwijl “gewichtstraining” verwijst naar één vorm van weerstand training. De term “kracht” doelt op een karakteristieke daad van de werking van de spieren en in deze tekst wordt daarmee “de maximale kracht, welke een spier of spiergroep met een bepaalde snelheid kan leveren” bedoeld (*Knuttgen & Kramer, 1987*).

De meest gebruikelijke vormen van weerstand trainingen zijn die met losse gewichten (dumbbells, bar-

bells, enz.) en verschillende specifieke krachttrainings machines. Het groeiend aantal mogelijkheden om momenteel van weerstandstraining gebruik te kunnen maken (sportscholen en - verenigingen, onderwijsinstellingen, bedrijven, vakantieparken, hotels, enz.), onderstreept de populariteit van deze vorm van lichamelijke conditietraining. Deelnemers/sters (in verband met de duidelijkheid dient u in alle volgende gevallen zowel sporter als sportster te lezen) van een weerstandstraining hebben bepaalde verwachtingen van dit programma. De meest voorkomende verwachtingen zijn een toename van spierkracht, spier hypertrofie (toename van spieromvang), een verbetering van de sportprestatie en een verandering van de lichaamsbouw. Een goed ontworpen en consequent uitgevoerd programma van weerstandstraining kan al deze voordelen leveren.

Zowel de fitness sporter als de wedstrijd sporter verwachten van het weerstandtrainings programma een toename in spierkracht of spier hypertrofie. Alle vormen van weerstandstraining (o.a. isokinetisch,

variabele weerstand, isometrisch) in combinatie met verschillende trainingssystemen (o.a. combinaties van sets, reps en belastingen) leveren een duidelijke toename in spierkracht en spierhypertrofie.

De meeste atleten en veel fitness en recreatie kracht-sporters verwachten dat door een toename in spierkracht en spierhypertrofie door weerstandstraining de sportprestatie zal verbeteren. Weerstandstraining kan inderdaad een bijdrage leveren tot het verbeteren van de motorische kwaliteiten (o.a. het vermogen tot lopen, werpen of springen); deze toename van motorische basis eigenschappen kunnen leiden tot een betere prestatie in verschillende sporten.

Veranderingen in de lichaamsbouw door middel van een weerstandstraining is ook een doel van veel fitness sporters en atleten. In het algemeen beogen de meeste sporters hierbij een vermindering van het lichaamsvet en een vermeerdering van de spiermassa. Maar er zijn ook sporters, die het lichaamsgewicht willen verhogen terwijl anderen het lichaamsgewicht willen verminderen. Al deze veranderingen zijn mogelijk door een goed uitgevoerd en gepland weerstandstraining's programma.

Weerstandstraining kan de leverancier zijn van veranderingen in lichaamsbouw, spierkracht, spierhypertrofie en prestatie verbetering. Om het optimale resultaat te kunnen bereiken is het belangrijk om de basis principes in acht te nemen. Deze principes zijn volkomen onafhankelijk van het type weerstandstraining of het

toegepaste systeem.

MAXIMALE SPIER CONTRACTIE

De maximale willekeurige spier samentrekking blijkt de meest effectieve manier te zijn, om de spier in kracht te doen men (*Fleck en Schutt, 1985*). Dit betekent niet, dat de persoon met zo'n grote weerstand moet trainen, dat slechts 1 herhaling uitgevoerd kan worden. Een dergelijke belastingshoogte wordt aangeduid als "one repetition maximum" (1RM). Beter is het, de spier te laten bewegen tegen een dusdanige belasting, welke de huidige conditie toelaat.

Indien bij een maximale willekeurige spier samentrekking de kracht geleverd wordt door een vermoeide spier, dan is deze kracht niet zo groot als die van een onvermoeide spier. De laatste herhaling in een "set to failure". Een aan ééngesloten aantal herhalingen, welke wordt volgehouden tot dat de vermoeidheid in de spieren zo groot is geworden dat er moet worden gestopt, is een maximale willekeurige spier samentrekking. Ook al is de geleverde kracht niet de maximaal mogelijke kracht. Een "X" RM geeft de hoeveelheid weerstand aan, waarmee correct een "X" aantal herhalingen kan worden uitgevoerd. Het is dan onmogelijk om één herhaling (X plus één) meer te maken. Veel weerstandtrainings systemen gebruiken sets to failure en/of RMs om zeker te zijn van een maximale willekeurige spier samentrekking en het beoogde trainings effect. De behoefte om maximale willekeurige spier samentrekking te leveren is meestal verbonden aan het "extra" belasten van de Spier.

In de trainingsliteratuur wordt gebruik gemaakt van de term "overloading", waarmee niet overbelasting

wordt bedoeld, maar een belasting welke zo groot is, dat het de spier tot aanpassing dwingt. Met andere woorden, de spier moet samentrekken tegen een niet alledaagse weerstand. Dit proces stimuleert lichamelijke veranderingen, welke een vergroting van kracht veroorzaken.

Sommige weerstand trainings toestellen zijn speciaal ontworpen om de spier te dwingen tot een maximale samentrekkingen over een grote bewegingsuitslag (*hoofdstuk 2, Variabele weerstand*) of om meer herhalingen dan in een set to failure (*hoofdstuk 2, Isokitisch*) te maken. Deze ontwikkelingen in apparatuur getuigen van het geloof in de noodzaak voor de maximale samentrekking. Alle wedstrijd gewichtheffers gebruiken de maximale samentrekking op één of andere

manier in hun trainings programma. Dit bewijst dat zij zich bewust zijn van de noodzaak van de maximale samentrekking om tot optimale resultaten in kracht en spierhypertrofie te komen.

INTENSITEIT VAN TRAINING

Nauw verbonden aan de maximale willekeurige spier samentrekking is de trainings intensiteit. Intensiteit is de “power” leveringing (de snelheid van de geleverde arbeid) van een oefening. Power is de geleverde kracht tegen de tijd. De intensiteit kan afhankelijk van de situatie worden verzwaaard door het gebruiken van een grotere weerstand of door in plaats van de weerstand, de snelheid waarmee de weerstand bewogen wordt,



te verhogen. Hoe dichter een bepaalde weerstand de maximaal te leveren snelheid van een persoon benaderd, hoe groter de intensiteit en het trainings effect van de spier is. Dit geldt zowel voor spieren, welke over één, als voor spieren welke over meerdere gewrichten lopen (*Komi, 1979*). Spieren, welke over één gewricht lopen worden mono-articulaire spieren genoemd. Spieren, welke over meerdere gewrichten lopen worden poly-articulaire spieren genoemd.

De grootte van de intensiteit van een oefening door het verhogen van de bewegingssnelheid is belangrijk, in situaties waarbij het niet gaat om maximale gewichten te tillen, maar om zo veel mogelijk kracht in een bepaalde tijd te leveren.

OMVANG VAN DE TRAINING

De omvang van de training wordt bepaald door het optellen van het aantal uitgevoerde herhalingen in een bepaalde tijd. De frequentie (het aantal trainingen per week, maand of jaar) en de duur (de lengte van elke training) hebben een directe betrekking op de omvang van de training. Een grote trainingsomvang is van belang als het doel van de weerstand training het verminderen van het lichaamsvet is. Dit geldt ook voor een toename van de vetvrije massa of hypertrofie (*Stone, O'Bryant, & Garhammer, 1981; Stone, O'Bryant, Garhammer, McMillan, & Rozenek, 1982*). Dat body builders gebruik maken van een grote trainingsomvang voor het ontwikkelen van spierhypertrofie geeft aan, dat er een relatie bestaat tussen de trainingsomvang en spierhypertrofie. De trainingsomvang wordt nader besproken in hoofdstuk drie.

VARIATIE VAN TRAINING

Variatie in de omvang en de intensiteit van de training (periodisering) is uitermate belangrijk voor een optimale kracht toename (*Stone et al., 1981; Matveyev, 1981*). De toepassing van periodisering wordt besproken in hoofdstuk drie.

Ook kleine variaties, in de positie van de voeten, handen of andere delen van het lichaam, welke geen gevolgen hebben voor de veiligheid van de sporter, zijn waardevol voor het produceren van een blijvende toename in kracht (*Garhammer, 1981*). Het gebruik van meerdere oefeningen, om de training te variëren en een bepaalde spiergroep te prikkelen, is zeker een waardevolle manier om te komen tot een voortdurende krachttoename. Zie hoofdstuk zes, Indeling van spiervezel type type recrutering.

Het gebruik van meerdere verschillende spiersamentrekkingsvormen (o.a. concentrisch en excentrisch, is ook nuttig om trainingen te variëren.

Bij een concentrisch spiersamentrekking is de spanning van de spier groter dan de weerstand en wordt deze door de spier bewogen. Bijvoorbeeld een concentrische samentrekking van de bovenbeenstrekkers is het van uit hurkzit tot stand komen.

Bij een excentrische spiersamentrekking is de spanning van de spier kleiner dan de weerstand en zal de spier, ondanks haar spanning niet samentrekken, maar langer worden. Bijvoorbeeld een excentrische samentrekking van de bovenbeenstrekkers is het van uit stand tot hurkzit doorzakken.



Het toepassen van een combinatie van concentrische en excentrische spier samentrekking geeft betere krachtsprestaties dan alleen concentrische trekken (*Hakkinen & Komi, 1981*). Verschillende trainingsvariaties blijken bruikbaar om tot optimale krachtsprestaties te komen.

PROGRESSIEVE WEERSTAND TRAINING

Progressieve weerstand training geeft aan, dat de belasting, welke op de spier wordt uitgeoefend, voortdurend moet worden vergroot, om de spierkracht te laten toenemen. Als aan het begin van een trainingsprogramma de 5RM voor biceps curl 25kg bedraagt, dan zal deze prikkel sterk genoeg zijn om de kracht in de armbuigers te laten toenemen. Als gevolg van

deze krachttoename zal later in het trainingsprogramma de vijf herhalingen met 25kg onvoldoende zijn om de armbuigers nog verder in kracht te laten toenemen. De desbetreffende spieren kunnen dan gemakkelijk 5 herhalingen van 25kg uitvoeren en 25kg is dus voor deze spieren niet langer een 5RM. Wanneer de belasting dan niet verhoogd wordt, zal er geen verdere krachttoename worden verwezenlijkt.

Er zijn verschillende methoden voor een progressieve belasting van de spier voorgescreven. De weerstand (n gewicht) om een bepaald aantal herhalingen uit te voeren, kan worden verhoogd. Het gebruik van het

RM is automatisch aanleiding om de weer-

stand regelmatig te verhogen, omdat zodra de kracht toeneemt ook de weerstand moet worden verhoogd om de werkelijke RM te kunnen handhaven. Vijf herhalingen met 25kg kunnen na een paar weken toemenen tot 60kg. Een andere methode van progressieve belasting is het volume van de training (o.a. het aantal sets en reps voor een bepaalde oefening) te vermeerderen. Het is bijzonder belangrijk om bij het toepassen van progressieve weerstandstraining voorzichtig te zijn met het extra belasten van de spier. Dit met het oog op overtraining. Dit geldt in het bijzonder als de progressieve belasting gekozen wordt in de vorm van volume toename (*Stone et al., 1982*).

RUST PERIODEN

Het herstel tussen oefeningen en tussen trainingssessies is bijzonder belangrijk. De duur van de rustperio-

des tussen oefeningen wordt voor een belangrijk deel bepaald door het doel van het trainingsprogramma. Als het doel van de training het vergroten van de maximale kracht is, dan moet met relatief lange rustpauzes (enkele minuten) en met grote weerstanden getraind worden. Als het doel is: het vergroten van de bekwaamheid tot het leveren van een groot vermogen, dan zullen de rustperiodes tussen oefeningen minder dan een minuut moeten zijn.

High-intensity training is het produceren van zo veel mogelijk arbeid tegen de tijd, eventueel over een zo lang mogelijke periode.

Als het om het vergroten van het uithoudingsvermogen (aerobic power) gaat, dan worden korte rustpauzes en relatief lichte weerstand voorgeschreven.

Aerobic power, het langdurig volhouden van het overwinnen van een relatief lage weerstand

Het is gebruikelijk om één rustdag tussen oefeningen voor een bepaalde spiergroep toe te staan om deze spieren te kunnen laten herstellen. Dit is nog steeds een goede vuistregel, hoewel aangetoond is, dat andere trainingspatronen en rustperiodes eveneens nuttig zijn. Soms begint men de training met spierpijn van de vorige training. Wanneer deze spierpijn een beperking voor de huidige training is, moet worden aangenomen, dat de rustperiode tussen beide trainingen onvoldoende was (*hoofdstuk 3 voor meer informatie over rustperiodes tussen sets en trainingssies*).

SNELHEID SPECIFICITEIT

De meeste trainers en atleten zijn er van overtuigd, dat weerstandstraining uitgevoerd moet worden met

dezelfde snelheid als waarmee de eigenlijke sportbeweging plaatsvindt. Ze geloven, dat weerstandstraining het grootste krachtsvoordeel levert op dezelfde snelheid als waarmee getraind is. Hoewel wetenschappelijk onderzoek deze mening steunt (*hoofdstuk 2, Isokinetische training*), is een training waarbij met gemiddelde snelheid wordt gewerkt voor het vergroten van de kracht in alle bewegingssnelheden het beste. Voor een persoon, die geïnteresseerd is in algemene kracht, is een gemiddelde bewegingssnelheid in de training aanbevolen.

CONTRACTIE SPECIFICITEIT

Als een persoon isometrisch traint en na verloop van tijd vervolgens statisch getest wordt, zal er waarschijnlijk een grote toename in kracht worden geconstateerd. Maar wordt de zelfde persoon nu dynamisch gestest, dan zal er weinig of geen toename van kracht te zien zijn!!! Dit wordt "Test Specificiteit" genoemd (*hoofdstuk 2, Vergelijkingen van type trainingen*). Deze test specificiteit bewijst dat toename in kracht gebonden is aan de vorm van training (b.v. isometrische, variabele weerstand, isokinetisch). Het is daarom belangrijk, dat een trainings programma voor een specifieke sport hoofdzakelijk moet bestaan uit spiercontractie, welke overeenkomen met de sportbeweging (*hoofdstuk 3*).

Als er bijvoorbeeld in het worstelen veelvuldig isometrische contractie worden uitgevoerd, is het gunstig om in de weerstandstraining voor worstelaars een aantal isometrische oefeningen op te nemen.

SPIERGROEP SPECIFICITEIT

Spiergroep specificiteit betekent eenvoudige weg dat elke spiergroep specifiek getraind moet worden om sterker te worden. Wanneer een toename van kracht in de abductoren van de bovenarm gewenst is, moeten oefeningen als dumbbell lateral raise (het zijwaarts heffen van de gestrekte arm met een dumbbell). in het trainings programma worden opgenomen. De oefeningen moeten specifiek gekozen worden om de kracht in de gewenste spiergroep te verbeteren.

ENERGIEBRON SPECIFICITEIT

Er zijn twee anaerobe energie bronnen en één aerobe energie bron (*hoofdstuk 6 & 7*). Als een toename van de anaerobe bekwaamheid gewenst is, dan moeten de trainingsbeurten (sets) van korte duur en met hoge intensiteit plaatsvinden. Een verbetering van de aerobe bekwaamheid vraagt om trainingen waarbij de intensiteit laag is en lang wordt volgehouden. Weerstand training wordt gewoonlijk geassocieerd met het trainen van de anaerobe energie bronnen. Het gekozen aantal sets en herhalingen en de omvang van de rust periodes tussen de sets en oefeningen is afgestemd op de energiebron, welke door de training verbeterd moet worden (*hoofdstuk 3*).

VEILIGHEIDS ASPECTEN

Succesvolle weerstandtrainingen hebben allemaal een gezamenlijk kenmerk: veiligheid. Zonder veilige tech-

nieken, hulp en juiste ademhaling is de kwaliteit van de training beperkt.

SPOTTING

Spotters zijn trainingspartners, die behulpzaam zijn bij het correct uitvoeren van de oefeningen en ingrijpen als het mis kan gaan. De juiste spotting is noodzakelijk om de veiligheid van de deelnemer te garanderen. Spotters hebben twee belangrijke taken: het ondersteunen van de sporter bij de oefeningen en het helpen als er gevaar voor een ongeluk is-

Voor een gedetailleerde omschrijving van spotting technieken verwijst ik naar de N.B.B.F.-sis -cur us & "conditie-training. Een aantal factoren moeten in ogenschouw worden genomen bij spotting. De spotter moet sterk genoeg zijn om ondersteuning te verlenen als dit nodig is. Bij het uitvoeren van bepaalde oefeningen (b.v. back squat) zullen mogelijk meerdere spotters nodig zijn om de veiligheid te kunnen waarborgen. Spotters moeten de juiste techniek kennen en moeten alert zijn op de uitvoeringswijze. Het volgen van deze simpele regels kan de risico's voor blessures in weerstandtrainings programma's aanzienlijk verminderen.

ADEMHALING

Het valsalva fenomeen of valsalva maneuver is het inhouden van de adem door het afsluiten van de stem-spleet.

Het valsalva fenomeen tijdens het uitvoeren van weerstandtraining wordt niet aanbevolen. Extreem hoge bloeddruk waarden kunnen daarbij optreden. Bij een dubbele leg-press kan dit oplopen tot 480/350 mm Hg (*MacDougall, Tsen, Sale, Moroz & Sutton, 1985*).

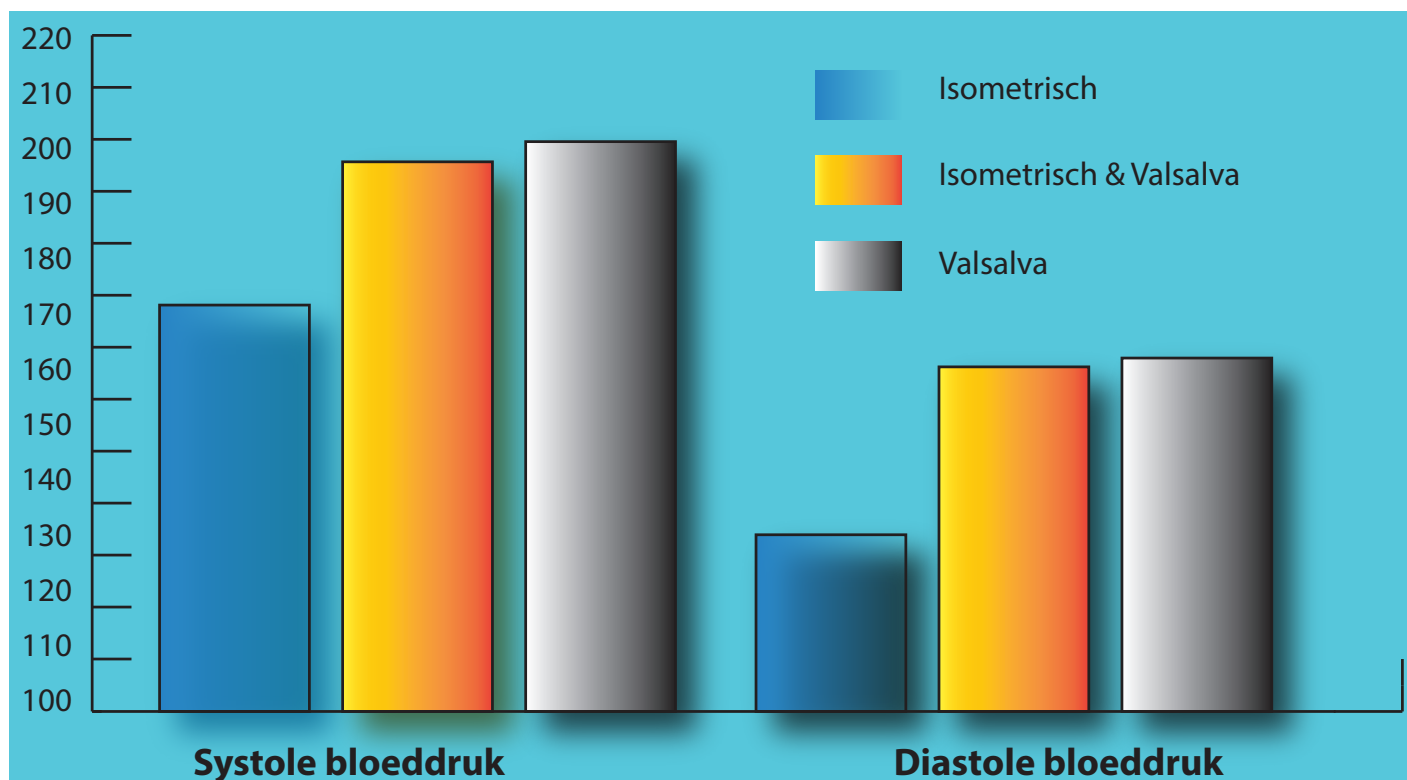


fig. 1.1. De invloed van het Valsalva fenomeen op de systole en diastole bloeddruk

Tekening 1.1 geeft een voorstelling van de intra-arteriale bloeddruk als gevolg van een maximaal isometrische contracties met de beenstrekkers van één been. De bloeddrukreactie tijdens een isometrische contractie, waarbij ademhaling wel was toegestaan was beduidend lager dan de reactie, waarbij een isometrische contractie en het valsalva fenomeen samen of alleen het valsalva fenomeen zonder isometrische contractie wordt uitgevoerd. Dit toont aan, dat de verhoging van de bloeddruk tijdens een weerstandstraining veel lager is, wanneer de ademhaling gehandhaafd blijft.

Verhoging van de bloeddruk bemoeilijkt het rondpompen van het bloed door het hart en eist onevenredig meer energie. Aanbevolen wordt om uit te ademen tijdens het krachtzetten en in te ademen in de fase waarin de weerstand “van zelf” daalt. Tijdens

de concentrische fase uitademen en in de excentrische fase inademen.

JUISTE UITVOERINGSWIJZE

De juiste uitvoeringswijze van de verschillende trainingsoefeningen wordt gedeeltelijk bepaald door de wens om bepaalde spiergroepen met bepaalde oefeningen te trainen. Het veranderen van de juiste uitvoeringswijze van een oefening, betekent dat tijdens de uitvoering ook andere spieren worden benut. Dit vermindert de trainingsprikkel op de spier waarvoor de oefening gekozen is. Afwijken van de juiste uitvoeringswijze wordt veel toegepast in gevorderde trainings systemen (burn system, forced repetition system). Deze systemen worden niet aanbevolen aan beginners (*hoofdstuk 4, Systemen van weerstandstraining*).

De juiste techniek is ook noodzakelijk uit blessure preventief oogpunt. Dit geldt in het bijzonder voor oefeningen zoals de squat, deadlift en power clean. Afwijkingen van de juiste bewegingsuitvoering bij deze bewegingen leiden meestal tot klachten in het lage rug gedeelte. Onjuiste uitvoeringen van dit soort oefeningen worden meestal aangetroffen bij personen, die met belastingen werken die boven hun mogelijkheden liggen. Dit dient te allen tijde voorkomen te worden.

training wijzen op het specifieke resultaat. Als slechts een klein gedeelte van de bewegingsuitslag getraind wordt, zal de kracht niet toenemen in de totale bewegingsuitslag, maar alleen rondom dat beperkte gedeelte wat getraind is (*hoofdstuk 2, Isometrische training*).

Deze basisprincipes zijn toepasbaar op alle training programma's en trainingstypes. Zij moeten overwogen en toegepast worden op alle trainingstypes, welke besproken worden in hoofdstuk twee.

VOLLEDIGE BEWEGINGSUITSLAG

Gewoonlijk worden oefeningen, welke door lichaams-houding en het gewricht bepaald worden, over de volledige bewegingsuitslag uitgevoerd. Ondanks dat er nog geen afgeronde studies beschikbaar zijn, is het aannemelijk, dat om de kracht over de totale bewegingsuitslag van het gewricht te verbeteren, deze ook getraind moet worden over de totale beweging. Studies over gewrichtshoek specificiteit bij isometrische

