

NSCA's

Performance Training Journal

Issue 7.1
Jan / Feb 2008
www.nsca-lift.org

**Conditioning
Fundamentals**

Features

**Perbandingan Praktis dengan
Mode Latihan Ketahanan
Tubuh Bagian Bawah yang
Berbeda**

*Jonathan Anning, PhD,
CSCS,*D*

**Mekanisme Pendaratan:
Apa, Kenapa dan Kapan**
*Mitch Hauschildt, MA,
ATC, CSCS*

**Adaptasi Inti dan Sekeliling
untuk Melakukan Latihan**
Todd Miller, PhD, CSCS



about this PUBLICATION

NSCA's Performance Training Journal merupakan publikasi milik National Strength and Conditioning Association (NSCA).
Artikel dapat dilihat online www.nasca-lift.org/perform.

Semua materi dari publikasi ini merupakan hak cipta dari NSCA. Diizinkan untuk pendistribusian kembali bagi setiap edisi maupun artikel dalam setiap kesatuannya. Artikel-artikel yang dicetak kembali atau didistribusikan secara online harus diikuti dengan kalimat kredit berikut: "This article originally appeared in NSCA's Performance Training Journal, a publication of the National Strength and Conditioning Association. For a free subscription to the journal, browse to www.nasca-lift.org/perform." Izin untuk mendistribusikan atau mengutip materi akan diberikan berdasarkan kasus; permintaan tertulis harus diberikan kepada kantor editorial.

NSCA Mission

Sebagai pelaku Strength and Conditioning, kami mendukung dan turut menyebarkan pengetahuan dasar penelitian dan aplikasi praktis untuk meningkatkan performans serta kesehatan atlet.

Talk to us...

Berikan pertanyaan dan komentar anda. Tujukan kepada Performance Training Editor, NSCA, 1885 Bob Johnson Drive, Colorado Springs, CO 80906, atau kirim melalui email ke jdawes@nsca-lift.org.

NSCA's Performance Training Journal

Editorial Office

1885 Bob Johnson Drive
Colorado Springs, Colorado 80906
Phone: +1 719-632-6722

Editor

Keith Cinea, MA, CSCS,*D,
NSCA-CPT,*D
email: kcinea@nsca-lift.org

Assistant Editor

David Pollitt, CSCS,*D

Sponsorship Information

Richard Irwin
email: rirwin@nsca-lift.org

Editorial Review Panel

Scott Cheatham DPT, OCS, ATC,
CSCS, NSCA-CPT

Jay Dawes, MS, CSCS,
NSCA-CPT,*D

Meredith Hale-Griffin, MS, CSCS

Michael Hartman, MS, CSCS,*D

Mark S. Kovacs, MEd, CSCS

Brian Newman, MS, CSCS

Matthew Rhea, PhD, CSCS

David Sandler, MS, CSCS

Brian K. Schilling, PhD, CSCS

Mark Stephenson, ATC, CSCS,*D

David J. Szymanski, PhD, CSCS,*D

Chad D. Touchberry, MS, CSCS

Joseph M. Warpeha, MA, CSCS,*D,
NSCA-CPT,*D

table of CONTENTS

conditioning fundamentals



10 Perbandingan Praktis dengan Mode Latihan Ketahanan Tubuh Bagian Bawah yang Berbeda

Jonathan Anning PhD, CSCS,*D
Pelajari perbedaan antara beberapa latihan untuk bagian bawah dari tubuh.

18 Adaptasi Inti dan Sekeliling untuk Melakukan Latihan

Todd Miller, PhD, CSCS

Artikel ini menyampaikan adaptasi dasar yang akan terjadi ketika latihan aerobik dan latihan ketahanan.

13 Cara Mendarat: Apa, Kenapa, dan Kapan

Mitch Hauschildt, MA, ATC, CSCS

Pelajari alasan-alasan mengenai pendaratan mekanisme yang baik dan bagaimana cara mengkombinasikannya dengan program anda agar dapat membantu mengembangkan mekanisme pendaratan yang tepat.

departments

4 InTheGym Elevasi: Membahas Latihan Lompatan Vertikal

Kyle Brown, CSCS

Pelajari mitos-mitos umum mengenai lompatan vertical dan bagaimana anda bisa mengembangkan lompatan vertikal anda.

8 FitnessFrontlines

G. Gregory Haff, PhD, CSCS, FNCSA

Berita terbaru dari dunia kebugaran yaitu permukaan yang stabil versus permukaan yang tidak stabil dan latihan periodisasi dan performa sprint.

6 Ounce of Prevention Hidrasi dan Konsumsi Air: Apa yang harus anda ketahui

Jason Brumitt, MSPT, SCS, ATC, CSCS,*D

Artikel ini membahas tentang resiko rehidrasi yang kurang tepat dan bukti yang mendukung strategi rehidrasi.

16 Training Table

Nutrisi pemulihan untuk cedera otot

Debra Wein, MS, RD, LDN, CSSD, NSCA-CPT,*D and Stacie Sieloff

Nutrisi kunci yang dapat membantu penyembuhan. Pelajari yang mana dalam artikel ini.

about the
AUTHOR

Kyle Brown adalah seorang ahli kesehatan dan olahraga yang hasil kerjanya termasuk workshops untuk perusahaan Fortune 500 dan berbagai artikel mengenai nutrisi yang telah dipublikasikan di sejumlah jurnal top, pelatih fitness untuk selebritis-dari atlet pro hingga ke CEO perusahaan rekaman multiplatinum. Cara pendekatan unik Kyle terhadap kesehatan dan fitness menekankan pada nutrisi dan suplemen sebagai fondasi penting untuk kesehatan yang optimal. Setelah menjadi atlet polo air untuk Universitas Indiana dan juga ketika ia berada di London, Kyle jadi semakin terlibat dengan pembentukan tubuh dan fitness dalam latihan khusus. Kyle juga merupakan pencipta dan kepala pelaksana untuk FIT 365-Complete Nutritional Shake (www.fit365.com).

Elevasi: Latihan Lompatan Vertikal

Sejak “hang time” Michael Jordan terlihat menantang gaya gravitasi, sebagian besar kaum muda lebih mempunyai visi yang jelas mengenai gol mereka untuk melakukan dunk daripada memikirkan mereka mau jadi apa jika mereka menjadi dewasa. Namun setelah dewasa kebanyakan orang mulai berpikir bahwa mimpi melakukan dunk adalah di luar jangkauan. Pada akhirnya mereka bahagia jika bisa meloncat dari tempat tidur pada pagi hari. Tetapi ada beberapa individu langka yang terlihat dapat melakukan loncat dengan mudah dan anda tahu kita para atlet berusaha untuk menjadi pengecualian dan bukan peraturan. Apakah itu kemampuan untuk melakukan dunk memblokir suatu lemparan menangkap football, mencoba berlatih volleyball atau menyelesaikan suatu double axel—performance yang dilakukan pada setiap tempat olahraga meningkat jika anda dapat meloncat lebih tinggi daripada saingan anda. Untuk meningkatkan vertical jumping anda, pertama yang harus anda lakukan adalah menghilangkan mitos mengenai vertical jumping dan mengembangkan suatu strategi yang holistik untuk perbaikan.

Mitos Mengenai Lompatan Vertikal

Salah satu mitos yang paling umum bahwa vertical jump anda adalah 100% genetik. Kebanyakan orang akan berpikir bahwa anda lahir dengan kemampuan vertical jumping dan tidak ada yang bisa dilakukan untuk memperbaiki hal tersebut. Tidak harus benar. Memang banyak orang memiliki bakat yang alami, namun tidak berarti bahwa anda telah mencapai potensi genetika anda sendiri.

Mitos kedua yang paling umum adalah jika anda mengangkat beban akan membuat anda menjadi ‘besar sekali’ dan akan berpengaruh buruk pada vertical jump anda. Kebalikannya adalah yang benar. Kedua-duanya resistance training dan plyometrics dapat meningkatkan secara dramatis kekuatan dan tenaga anda yang eksplosif, di mana pada akhirnya memiliki korelasi langsung dengan potensi peningkatan pada vertical jump anda. Anda dapat bertanya kepada elit atlet manapun yang sedang berada pada puncaknya apakah mereka menggabungkan resistance training dan plyometric training kedalam workout mereka, dan jawabannya akan pasti yaitu ‘ya’.

Biomechanisme Lompatan Vertikal

Mengerti dan mengaplikasikan mekanik yang tepat dari vertical jump adalah faktor penting untuk melakukan perbaikan. Ada dua tipe berbeda dari vertical jump. Counter movement jump dan squat jump.

Pada counter movement jump seorang Pelompat melakukan lompatan dari posisi tegak berdiri, membuat suatu gerakan awal ke bawah dengan melenturkan pinggul, dengkul, dan pergelangan kaki, dan segera mengulurkan pinggul, dengkul dan pergelangan kaki untuk melakukan lompatan vertikal ke atas lepas dari dataran. Gerakan tersebut menggunakan ‘stretch shorten cycle’ (siklus rentangan yang diperpendek) di mana terlebih dahulu dilakukan ‘pre-stretched’ terhadap otot sebelum memperpendek pada jurusan yang diinginkan (1).

Suatu tipe lompat yang tidak terlalu umum adalah squat jump, di mana seorang pelompat memulai dengan posisi semi-squatted yang seimbang. Pelompat tersebut tidak menggunakan fase awal melompat ke bawah (contoh suatu counter movement/gerakan balasan) dan lompat yang tidak melakukan pre-stretching terhadap otot. Kebanyakan atlet lebih dapat melakukan lompat 3 – 6 cm lebih tinggi pada counter movement jump daripada melakukan squat jump (2). Untuk itu, dengan melakukan suatu countermovement mechanist jump yang tepat, anda akan segera melihat peningkatan pada kemampuan anda.

Latihan untuk Meningkatkan Lompatan Vertikal Anda

Strength training dan plyometrics adalah dua protocol latihan utama yang anda harus masukkan kedalam rutinitas anda. Dengan melakukan latihan strength anda dapat lebih banyak menggunakan kekuatan pada saat melompat. Dengan latihan plyometrics akan menambah kekuatan otot explosive anda. Kombinasi dari latihan strength dan plyometrics adalah dua unsur dasar untuk meningkatkan vertical jump anda.

Perlengkapan luarbiasa yang ditentukan adalah dengan menggunakan suatu teknik yang efektif untuk menggabungkan strength training dan plyometric training. Anda dapat juga menyelesaikan plyometric exercise anda sesudah melakukan strength training exercise anda atau bisa juga dilakukan dihari yang berbeda. Tabel 1 (halaman 5) menunjukkan program exercise dari tubuh bagian bawah, super setting resistance dan plyometric exercises untuk memperbaiki vertical jump anda. ■

1. Aragon, Luis. Evaluation of four vertical jump tests: Methodology, reliability, validity, and accuracy. *Measurement in Physical Education & Physical Science* Vol. 4, No. 4, Pages 215 – 228. 2000.
2. Linthorne N.P. Optimum take-off range in vertical jumping in Book of Abstracts, 3rd Australasian Biomechanics Conference, Griffith University, 31 January – 1 February, pp. 49 – 50. 2000.

Resistance / Plyometric Exercise Superset

Exercise	Sets	Reps
Squats / Squat Jumps	3/3	10-12/15
Walking Lunges / Single Leg Jumps	3/3	10-12/15 (each leg)
Step Ups / Plyo Lunges	3/3	10-12/15 (each leg)
Calf Raises / Side to Side Lateral Jumps	3/3	10-12/15

Tabel 1

Contoh program latihan superset tubuh bagian bawah untuk meningkatkan lompatan vertikal.



Kecepatan



Kekuatan



Tenaga

**PERFORM.
BETTER!**

When Plyometric Training Is the Focus, We Offer More Selection, Quality and Value.

- Quality Equipment
- Expert Staff
- Fast Shipping
- Educational Seminars



Request Your 2008 **PERFORM BETTER** Catalog



Call 800-556-7464
www.performbetter.com

about the
AUTHOR

Jason Brumitt adalah seorang terapis fisik, pelatih atletik dan ahli strength and conditioning bersertifikat. Ia juga seorang instruktur terapi fisik untuk universitas Pacific di Hillsboro, Oregon. Untuk menghubungi penulis, email ke jbrumitt72@hotmail.com

Hidrasi dan Konsumsi Air: Apa yang harus Anda Ketahui

Belum lama ini, sebuah artikel yang diterbitkan di British Medical Journal berjudul "Medical Myths" yang telah mengambil banyak perhatian belum lama ini di media tradisional dan internet (4). Penulis dari "Medical Myths" mencari di literature medis mengenai studi yang menunjang atau tidak menyetujui keyakinan dan asumsi yang luas dari medis yang dilakukan (4). Sebagai contoh, bahwa kita hanya memakai 10% dari kapasitas otak kita. Pada kenyataannya keyakinan ini tidak mendasar. Mitos ini dibuat pada awal tahun 1900 pada pergantian abad guru pertolongan pada diri sendiri (self help gurus) (4). Pada kenyataannya adalah kita memakai mayoritas dari otak kita setiap saat. (4).

Apakah Kita Perlu Minum Delapan Gelas Sehari?

Asumsi lain yang terkenal dari eksplorasi yang dilakukan oleh penulis adalah kepercayaan yang ada bahwa seseorang harus minum air sebanyak 8 gelas dalam sehari. (1). Adalah perlu untuk menjaga hidrasi yang tepat untuk fungsi psikologi yang optimum dan sangat penting untuk para atlet agar athletic performance mereka menjadi optimum (2) Penulis menentukan bahwa 'mitos medis' ini kemungkinannya dimulai tahun 1945 dan kemudian mendapat dukungan sesudah menerima pengesyahan dari seorang nutrisi yang terkenal (4). Walaupun asumsi ini mendapat sambutan universal, penulis melaporkan bahwa tidak ada bukti didalam literature medis untuk mendukung claim ini (4). Terhadap apa yang harus diminum oleh seseorang dan berapa banyak yang harus dikonsumsi setiap hari untuk menjaga hidrasi, Vreeman et al (4) menulis sebagai berikut: "Dari studi yang telah dilakukan memberi usulan bahwa pemasukkan cairan yang cukup biasanya hanya dengan mengkonsumsi jus, susu, dan walaupun minuman yang berisi caffeine perhari. Tetapi meminum jumlah air yang berlebihan berbahaya, bisa menyebabkan mabuk air (hiponatremia) dan bisa menyebabkan kematian" (4).

Cara bagaimana media melaporkan artikel (dan khususnya dua kalimat yang disebut sebelumnya) membutuhkan peninjauan lebih lanjut. Berdasarkan hanya pada kedua kalimat tersebut (dan laporan media berikutnya) seorang atlet dapat menghindari benar-benar dari rehydrating sesudah suatu kejadian yang menyebabkan kekuatiran bahwa minum air akan mengakibatkan efek yang serius terhadap kesehatan seseorang (4).

Sayangnya, artikel Vreeman et al (4) hanya memberi informasi praktis yang terbatas untuk para individu, apalagi untuk para atlet. Tujuan dari artikel ini adalah mempresentasikan resiko sehubungan dengan rehidrasi yang tidak tepat dan adanya suatu bukti yang mendukung strategy rehidrasi.

Hyponatremia: Kejadian & Resiko

Hyponatremia adalah suatu kondisi potensial yang serius jika tidak dirawat akan mengakibatkan implikasi yang mematikan bagi seorang atlet. Hyponatremia adalah akibat dari kehilangan electrolyte yang penting (melalui keringat) dan mengkonsumsi terlalu banyak air pada saat atau sesudah melakukan gerak badan (2). Gejala sehubungan dengan hyponatremia termasuk mual (nausea), rasa tidak enak badan, pusing kepala, dan muntah-muntah (2). Jika kondisi ini berkembang, atlet akan merasakan bingung, serangan, tidak sadarkan diri, berhenti bernapas, atau mengalami serangan jantung (2). Untungnya resiko dari pengembangan hyponatremia rendah. Satu penelitian menemukan bahwa hanya 0.6% dari seluruh marathoners mengalami suatu bentuk hyponatremia yang parah (4).

Tips untuk Mencegah Hyponatremia

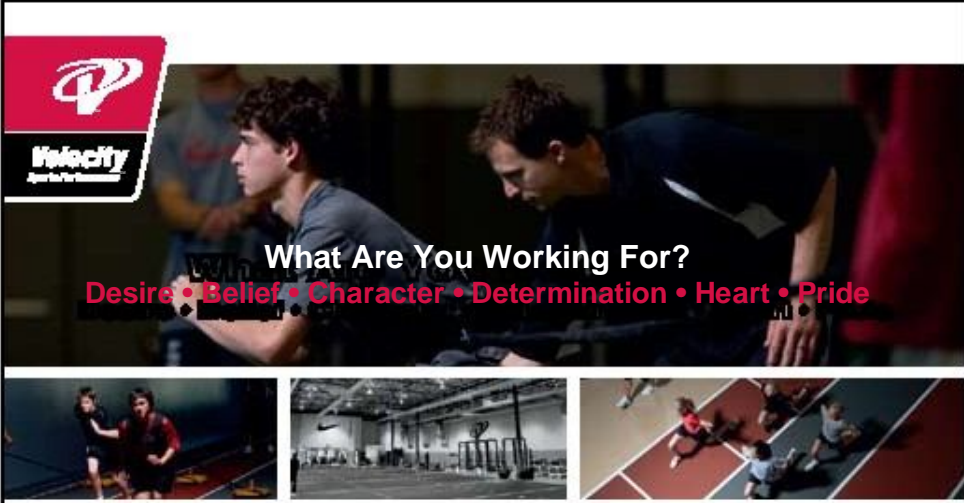
Landry et al (3) merekomendasikan bahwa seseorang harus minum 16 oz cairan untuk setiap satu pound dari bobot yang hilang ketika melakukan gerak badan. Landry et al (3) juga menyarankan bahwa atlet boleh minum air agar bisa rehidrasi. Minuman olah raga yang berisi electrolytes juga dipertimbangkan bisa untuk rehidrasi sesudah melakukan olahraga (dan dalam beberapa hal lebih baik daripada air) (3).

Kesimpulan

Minum air sebelum dan sesudah melakukan olahraga adalah aman untuk dikonsumsi pada saat rehidrasi. Para atlet, yang bekerja sama dengan coach mereka, dapat mempertimbangkan minuman lain untuk dikonsumsi agar menjaga hidrasi. Jika seorang atlet mengalami symptom apapun sesudah melakukan gerak badan yang memberi indikasi adanya hiponatremia, orang tersebut harus mendapat perawatan medis segera.

Referensi

1. Almond CSD, Shin AY, Fortescue EB, Mannix RC, Wypij D, Binstadt BA, Duncan CN, Olson DP, Salerno AE, Newburger JW, Greenes DS. Hyponatremia among runners in the Boston Marathon. *N Engl J Med*, 352(15): 1550 – 1556. 2005.
2. Ganio MS, Casa DJ, Armstrong LE, Maresh CM. Evidence-based approach to lingering hydration questions. *Clin Sports Med*, 26(1): 1 – 16. 2007.
3. Landry GL, Bernhardt DT. *Essentials of Primary Care Sports Medicine*. Champaign, IL: Human Kinetics. 2003.
4. Vreeman RC, Carroll AE. Medical myths. *BMJ*, 335: 1288 – 1289. 2007.



Velocity
Sports Performance

What Are You Working For?
Desire • Belief • Character • Determination • Heart • Pride

Employment with Velocity Sports Performance is not for the passive. We are creating the industry of privatized sports performance training, changing and shaping lives.

If your personal mission is to make an impact, drive results, and advance your skills along the way, then this is the place for you.

Drop in to any of our national locations to ask about internship and career opportunities, or search online for current job openings at:

www.velocitysp.com/careers

about the
AUTHOR

G. Gregory Haff adalah seorang asisten profesor pada Divisi Pelatihan Fisik di fakultas kedokteran universitas Morgantown West Virginia WV. Ia merupakan anggota dari National Strength and Conditioning Association's Research Committee dan USA Weightlifting Sports Medicine Committee. Dr. Haff menerima penghargaan National Strength and Conditioning Association's Young Investigator Award di tahun 2001.

G. Gregory Haff, PhD, CSCS, FNCSA

Should Unstable Surfaces Be Used for the Development of Strength and Power?

Belum lama ini para Peneliti dari Australia melakukan investigasi atas efek dari Squat terhadap lingkungan yang ketidakstabilannya bertambah. Empat belas orang yang aktif melakukan tiga repetisi back squats dengan tiga resistance (perlawanan) yang berbeda. 1) 10 repetisi maksimum (10-RM), 2) 40% dari 10-RM dan 3) 20-45 kg. Semua Squats dilakukan diatas lantai yang permukaannya stabil, pada bantalan busa, dan setengah dari dome stability ball. Pada saat beralih dari lingkungan yang stabil ke lingkungan yang sangat tidak stabil (bola) ditetapkan bahwa telah terjadi suatu pengurangan yang significant secara klinis terhadap squat depth dan concentric force pada saat perbandingan dilakukan terhadap kondisi yang paling tidak stabil (bola) dengan kondisi yang paling stabil tanpa memperhatikan perlawanan (resistance) yang dipakai. Ditambah lagi, kondisi stabil yang memperlihatkan kecepatan gerakan yang tinggi. Berdasarkan hasil tersebut penulis mengambil konklusi bahwa performance squats yang dilakukan diatas permukaan tidak stabil besar kemungkinannya tidak memberi stimulus optimum untuk strength and power training. Juga, diusulkan bahwa pemakaian alat ketidakstabilan (instability devices) sehubungan dengan resistance training adalah 'menyesatkan' bagi para individu yang mencoba untuk mengoptimasikan perolehan kekuatan tenaga (optimize strength power gains). Dengan demikian penulis menyarankan agar latihan keseimbangan balance training) dipisahkan dari latihan kekuatan dan tenaga (strength and power training).

Drinkwater, E.J., E.J. Prichett, and D.G. Behm. Effect of instability and resistance on unintentional squat-lifting kinetics. *Int. J. Sports Physiol. Perf.* 2:400 – 413. 2007.

Melakukan Push-up di Atas Permukaan yang Tidak Stabil Tidak Meningkatkan Aktifasi Otot

Belum lama ini para Peneliti dari Australia melakukan investigasi atas efek dari Squat terhadap lingkungan yang ketidakstabilannya bertambah. Empat belas orang yang aktif melakukan tiga repetisi back squats dengan tiga resistance (perlawanan) yang berbeda. 1) 10 repetisi maksimum (10-RM), 2) 40% dari 10-RM dan 3) 20-45 kg. Semua Squats dilakukan diatas lantai yang permukaannya stabil, pada bantalan busa, dan setengah dari dome stability ball. Pada saat beralih dari lingkungan yang stabil ke lingkungan yang sangat tidak stabil (bola) ditetapkan bahwa telah terjadi suatu pengurangan yang significant secara klinis terhadap squat depth dan concentric force pada saat perbandingan dilakukan

terhadap kondisi yang paling tidak stabil (bola) dengan kondisi yang paling stabil tanpa memperhatikan perlawanan (resistance) yang dipakai. Ditambah lagi, kondisi stabil yang memperlihatkan kecepatan gerakan yang tinggi. Berdasarkan hasil tersebut penulis mengambil konklusi bahwa performance squats yang dilakukan diatas permukaan tidak stabil besar kemungkinannya tidak memberi stimulus optimum untuk strength and power training. Juga, diusulkan bahwa pemakaian alat ketidakstabilan (instability devices) sehubungan dengan resistance training adalah 'menyesatkan' bagi para individu yang mencoba untuk mengoptimasikan perolehan kekuatan tenaga (optimize strength power gains). Dengan demikian penulis menyarankan agar latihan keseimbangan balance training) dipisahkan dari latihan kekuatan dan tenaga (strength and power training).

Lehman, G.J., D. Gilas, and U. Patel. An unstable support surface does not increase scapulothoracic stabilizing muscle activity during push up and push up plus exercises. *Man Ther* 2007 (in press).

Bagaimana Aktivasi Otot Dibandingkan antara Kondisi yang Stabil dan Tidak Stabil?

Belum lama ini para peneliti dari Brazil membandingkan aktifitas electromyographic (EMG) pada saat melakukan latihan beban axial pada kondisi yang stabil dan secara relatif tidak stabil. Aktifitas EMG direkam dari biceps brachii, Anterior deltoid, clavicular porsis dari pectoralis major, upper trapezius, dan serratus anterior menggunakan permukaan electrodes pada saat melakukan wall-push up, push up tradisional, dan latihan tekan kursi yang dilakukan pada kondisi yang stabil atau secara relatif tidak stabil. Deltoid menunjukkan secara signifikan aktifasi yang lebih banyak dari EMG jika dilakukan pada kondisi yang secara relative tidak stabil apapun latihan yang telah dilakukan. Jika memperhatikan pectoralis major dan serratus anterior, terlihat bahwa tidak ada perbedaan pada aktifasi EMG antara kondisi stabil dan tidak stabil dari kedua wall push up dan bench press. Namun, jika push up dilakukan pada kondisi yang stabil akan menyebabkan adanya aktifasi EMG yang secara signifikan lebih tinggi dari pada dorongan (push) yang dilakukan pada kondisi tidak stabil. Ditambah lagi, tidak ada perbedaan yang signifikan antara pola aktifasi EMG pada saat melakukan push up atau bench press untuk trapezius atau biceps brachii jika dilakukan pada kondisi yang stabil atau tidak stabil.

Namun terlihat bahwa trapezius menunjukkan pola aktivasi EMG yang lebih tinggi jika wall push up dilakukan pada kondisi yang tidak stabil. Secara keseluruhan, dari data yang terkumpul pada investigasi ini menunjukkan bahwa melakukan latihan pada kondisi yang tidak stabil tidak selalu menghasilkan aktivasi otot yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan latihan sama yang dilakukan diatas suatu permukaan yang stabil.

De Oliveira, A.S., M. De Morais Carvalho, and D.P. De Brum. Activation of the shoulder and arm muscles during axial load exercises on a stable base of support and on a medicine ball. *JElectromyogr Kinesiol* 2007 (in press).

Bagaimana Latihan Ketahanan yang Teratur Dapat Meningkatkan Performa Akselerasi Berlari Cepat?

Kelihatannya perkembangan strength (kekuatan) memainkan suatu peranan penting terhadap kemampuan sprinting. Namun tipe dari rezim latihan perlawanan yang berbeda menyebabkan terjadinya perubahan fase yang berbeda dari suatu lomba lari garis lurus (straight-line sprint). Sebelum memulai investigasi ini seluruh subyek (n=16) ikut masuk dalam suatu 'familiarization' yang berlangsung selama empat minggu.

Sesudah masa 'familiarization' subyek tersebut dibagi secara random menjadi suatu experimental (percobaan) (n=10) dan suatu control (n=6) grup. Grup experimental melakukan latihan 'resistance' selama delapan minggu tiga kali per minggu dan pada hari hari yang tidak berurutan. Mesocycle pertama adalah suatu fase strength endurance di mana latihan harus lebih sering dilakukan dengan 12 repetisi dari beban maksimum (RM). Mesocycle yang kedua adalah representatif dari suatu latihan maximum strength dan power phase dan pemakaian dari 5 set yang dilakukan pada beban 5-RM. Sprint performance diukur sebelum dan sesudah delapan minggu berlatih dengan pemakaian 20 meter sprint test. Sprint time direkam pada 10 dan 20 meter. Ditambah lagi sprint performance direkam dalam video diatas 10 meter yang pertama dan kedua. Video lalu menganalisa ketidak tetapan dari variable kinematis (waktu berlari/flight time, waktu berdiri /stance time, Jarak langkah /stride length, dan frekuensi langkah/stride frequency). Terakhir, penilaian terhadap perubahan kekuatan tubuh bagian bawah dilakukan dengan menguji 1-RM back squat, sementara untuk kekuatan eksplosif ditentukan dengan mengukur peak power output sambil melakukan loncat beban (30% 1-RM) dan loncat tanpa beban di atas suatu 'force plate'.

Program resistance training yang berlangsung selama delapan minggu menghasilkan peningkatan yang signifikan pada maximal strength (+19%) dan explosive strength (+6 - 10%). Sebaliknya, kedua grup tersebut meningkatkan hasil dari sprint times mereka (experimental = +7%; control =+4%). Tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara kedua grup untuk stance time atau stride length. Kedua grup menunjukkan suatu penurunan frekuensi langkah (stride frequency) setelah latihan berlangsung selama delapan minggu. Walaupun tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua grup tersebut, penulis menyimpulkan bahwa data di atas menyarankan akan terjadi suatu efek dari latihan resistance yang tertunda terhadap performance. Waktu sprint membaik hampir 3% lebih pada grup experimental, dan jika pengujian dilakukan sesudah melakukan penyadapan yang signifikan. Dengan demikian data ini menunjukkan bahwa ada 'time delay' sebelum muscular strength dan power adaptations diwujudkan menjadi sprinting performance.

Moir, G., R. Sanders, C. Button, and M. Glaister. The effect of periodized resistance training on accelerative sprint performance. *Sports Biomech* 6:285 - 300. 2007.



National Conference and Exhibition

July 9 - 12, 2008

Paris Hotel • Las Vegas, NV

CEUs

NSCA: 2.0 • NATA: 2.0

Watch the NSCA website and future Bulletins for more details.

www.nasca-lift.org





about the AUTHOR

*Jonathan Anning, adalah seorang asisten professor untuk Exercise and Rehabilitative Sciences Department di Universitas Slippery Rock, Pennsylvania. Ia mengkhususkan diri pada Strength and Conditioning dan ia juga mengajar di kampus selama 8 tahun. Ia telah menjadi anggota National Strength and Conditioning Association (NSCA) sejak tahun 1994 dan telah menerima gelar Certified Strength and Conditioning Specialist with Distinction (CSCS, *D) melalui organisasi ini. Dr. Anning juga merupakan pelatih bersertifikat untuk Resistance Training Specialist (RTS), yang mengfokuskan pada Exercise Mechanics. Ia memegang gelar master untuk pelatihan ilmiah dari Central Michigan University dan PhD untuk Physical Education dari Universitas Toledo.*

Perbandingan Praktis antara Sejumlah Jenis Latihan untuk Tubuh Bagian Bawah

Jonathan Anning, PhD, CSCS,*D

Memilih latihan gerak badan (exercise) untuk program latihan perlawanan (resistance training program) dimulai dengan kekhususan prinsip (specificity principle), yang berarti bahwa latihan yang dipilih harus sebanyak mungkin sama dengan aktifitas. Juga dikenal sebagai pemindahan efek latihan (transfer of training effect), Stone and associates (4) menekankan bahwa latihan perlawanan yang dipilih menentukan batas dari penyesuaian yang akan terjadi mengikuti suatu program latihan.

Bagian nyata dari pengaplikasian specificity principle adalah menyesuaikan exercise dengan menggunakan pola gerakan aktifitas, tetapi menyadari bahwa kekuatan pada tubuh sejalan dengan fungsi musculoskeletal yang berhubungan dengan perlawanan terhadap kekuatan tersebut mungkin menjadi tidak terlalu nyata.

Dengan kata lain, 'garis perlawanan' ini termasuk upaya berotot (muscular efforts) yang dibutuhkan untuk melawan kekuatan atau beban yang diaplikasikan kepada tubuh. Dengan mengukur 'the moment arm' atau jarak garis tegak lurus antara garis perlawanan dan tulang sendi utama yang terlibat dengan latihan, dapat disimpulkan berapa banyak tekanan yang akan terjadi pada tulang sendi. Sebagai contoh, lebih jauh jarak suatu beban dari tubuh sementara posisi tubuh dalam keadaan berdiri, lebih sulit untuk melawan kekuatan. Hal yang sama berlaku pada jarak lengan ketika melakukan perbandingan terhadap tulang sendi yang berbeda sehubungan dengan garis perlawanan. Dengan demikian kenyataannya bahwa usaha otot sehubungan dengan tulang sendi yang jauh dari garis perlawanan membutuhkan usaha lebih keras daripada yang hanya berada dalam jarak lebih pendek sebatas lengan. Pada keseluruhannya, apresiasi terhadap usaha berotot (musculoskeletal efforts) pada saat melakukan latihan gerak badan tergantung dari identifikasi garis perlawanan dan jarak lengan, sehingga para profesional kesehatan dapat membedakan diantara latihan perlawanan yang memiliki gerakan identik.

Sisa dari artikel ini akan melakukan eksplorasi terhadap beberapa latihan multiple-joint ekstremiti bagian bawah yang diketahui melatih grup otot yang banyak sehubungan dengan triple extensors (Tabel 1). Walaupun latihan tersebut mempunyai gerakan yang sama dan bertepatan dengan aktifitas pengangkatan setiap hari atau melakukan aktifitas lompat. Abelbeck (1) melaporkan bahwa pengerahan otot dipengaruhi oleh kedalaman yang diraih dan penempatan kaki yang sebenarnya. Karena posisi paling dalam dari latihan triple extensor ekstremiti bagian bawah memberi tekanan lebih banyak pada otot-otot, seluruh latihan yang diuji didalam artikel ini akan digambarkan pada kedalaman yang didapat secara tradisional.

Penempatan kaki juga akan dibicarakan bersama dengan efek dari mesin dan free weights sehubungan dengan muscle recruitment. Semua ini akan dilaksanakan sambil membedakan antara latihan umum perlawanan triple extensor ekstremiti bagian bawah.



Gambar 1: Line resistance (- -) dan joint moment arm (□) mendemonstrasikan peregangan lutut yang menekan selama wall sit (A) dan (B) wall sit dengan bola yang stabil.

Perbandingan Latihan Tripel Peregangan untuk Tubuh Bagian Bawah

Wall Sit

Suatu latihan kekuatan yang umum adalah fundamental wall sit. Wall sit melibatkan berada dalam posisi squat sementara bersandar pada dinding seperti yang terlihat pada Gambar 1A. Garis perlawanan pada posisi ini akan berdasarkan gravitasi, tetapi akan diarahkan melalui pinggul sementara kaki mendorong ke depan dengan gerakan terbatas disebabkan oleh friksi. Penekanan pada stabilitas lutut menyebabkan timbulnya kekuatan yang lebih besar yang didapat dari extensor lutut.

Suatu modifikasi yang dapat meminimalkan tekanan pada lutut (knee) extensors kemungkinannya adalah untuk menempatkan bola stabilitas diantara daerah punggung bagian bawah dan dinding, Ini memudahkan pinggul bergerak kebelakang sementara mengurangi penekanan pada lutut seperti yang terlihat pada saat stabilitas dinding squat (Gambar 1B).

Tabel 1

Lower Extremity Triple Extensors

Movement	Primary Movers
Hip Extension	Gluteus Maximus and Hamstrings
Knee Extensors	Quadriceps
Ankle Plantar Flexors	Gastrocnemius dan Soleus

Leg Press dan Hack Squat

Beberapa latihan dinamik seperti leg press digunakan untuk menguatkan pinggul, lutut, dan pergelangan kaki yang berotot melalui suatu jarak gerakan yang lebih luas. Untuk diperhatikan bahwa jarak dari gerakan bervariasi tergantung dari sisi platform sebagai perbandingan dengan torso, seperti yang dibuktikan oleh kedua versi dari leg press atau hack squat machine (Gambar 2). Yang menarik adalah posisi terdalam dari lying leg press (Gambar 2A) dan hack squat (Gambar 2C) sangat sama, akibatnya terjadi penekanan yang besar terhadap knee extensors. Jika merujuk kepada garis perlawanan yang dihasilkan pada posisi terdalam untuk suatu tekanan kaki yang cenderung mendaki (Gambar 2B), kurangnya friksi di kaki mengakibatkan kekuatan bergerak tegak lurus dari platform, mengakibatkan kekuatan yang lebih besar menuju ke arah hip extensors. Dengan kata lain, jika gol adalah hanya untuk menguatkan knee extensors, memilih lying leg press atau back squat adalah mode optimum, dimana tekanan terhadap kaki yang cenderung mendaki (incline leg press) adalah suatu latihan gerak hip extensor yang baik.

Smith Machine

Suatu opsi dinamik lainnya adalah Smith machine dimana penempatan kaki adalah hal yang penting. Albelbeck (1) menemukan bahwa jika torso tetap dalam posisi tegak dibawah barbell, menempatkan kaki langsung di bawah pinggul memberi tekanan pada knee extensors, di mana penekanan hip extensor terjadi jika penempatan kaki menghasilkan suatu sudut kanan pada lutut pada saat paha berada dalam posisi parallel dengan lantai. Seperti yang dipresentasikan oleh garis perlawanan di Gambar 3, rekrutmen terhadap equal hip dan knee extensors terjadi pada saat kedua kaki berada di antara posisi yang baru saja digambarkan, selama torso tetap dalam posisi vertikal (1).

Smith machine hip dan knee extensor recruitment juga bisa dimodifikasi untuk menyesuaikan squat atau lunge yang tradisional, dan sesi berikutnya mendiskusikan tuntutan otot tersebut.

Back Squat dan Lunge

Sesudah dapat menguasai pengontrolan tubuh, memilih traditional squat dan lunge adalah hal yang logik karena kedua hal tersebut butuh keseimbangan. Untuk diketahui bahwa suatu partial squat (Gambar 4A) dan lunge (Gambar 4B) memberi tekanan yang sama pada pinggul dan lutut, dimana dalam hal full squat (Gambar 4C) menekankan hip extensors pada kedalaman yang terbawah. Observasi yang menarik adalah bahwa partial dan full squats mengajukan tuntutan berbeda pada sendi tulang pada saat mencapai posisi yang terdalam. Namun seharusnya tidak heran, karena Abelbeck (1) mengenali bahwa mentargetkan grup otot yang spesifik dapat dilakukan dengan beragam kedalaman dari squat. Dumbbells dan barbells dapat ditambahkan sesudah dapat menguasai pengontrolan tubuh, tetapi hati-hati agar memperhatikan adanya rotasi arah kedalam / inward (varus) atau keluar / outward (valgus) pada lutut karena keadaan yang tidak stabil yang disebabkan oleh kurangnya stabilitas pada pinggul. Sebagai tambahan, kekuatan valgus di lutut menambah tekanan pada ikatan sendi tulang (ligaments) seperti ACL (3), yang dapat dihubungkan dengan aktifitas hamstring yang lemah dibanding dengan quadriceps (5). Walaupun observasi ini lebih umum diantara para wanita (5), hal ini adalah penting karena aktifitas hamstring diharapkan meningkat pada saat melakukan squats jika dibandingkan dengan tekanan kaki (2). Jika masalah ketidakstabilan ini meningkat, Youdas and associates (5) memberi saran untuk menghindar dari aktifitas single leg squat (contoh lunge), yang berarti wall squats dan body weight squats bisa menjadi suatu teknik latihan neuromuscular yang bermanfaat untuk memudahkan perkembangan stabilitas.

Kesimpulan

Hanya garis perlawanan (line of resistance) dan moment arms dari latihan umum perlawanan lower extremity triple extensor yang diidentifikasi pada artikel ini. Sebagai tambahan, latihan lower extremity single-joint dikombinasikan dengan seluruh opsi dari trunk dan upper extremity yang member lebih banyak kesempatan untuk menambah variasi terhadap latihan-latihan, tetapi hal tersebut akan membutuhkan motivasi diri untuk menemukan line of resistance dan moment arms yang bisa diaplikasikan.

Harap diperhatikan bahwa line of resistance berubah sejalan dengan kedalaman latihan, penempatan kaki, dan dimensi tubuh. Sementara mudah untuk melakukan manipulasi terhadap kedalaman latihan dan penempatan kaki, dimensi tubuh seperti para individu yang bertubuh tinggi dengan ekstremitas atau trunks yang lebih panjang adalah karakteristik yang permanen. Jika panjang dari ekstremitas dan trunks lebih panjang, moment arms direntangkan membuatnya lebih menantang untuk otot membangkitkan kekuatan. Apakah ini karakteristik fisik yang membutuhkan seleksi latihan individu untuk mengakomodasi gol dan kemampuan yang spesifik. ■

A Practical Comparison of Different Lower Body Resistance Training Modes



Gambar 2: Line of resistance (- -) dan joint moment arm (↔) menunjukkan peregangannya lutut selama Leg Press (A) dan Hack Squat (C), dan peregangannya pinggul selama Leg Press ke atas.



Gambar 3: Line of resistance (- -) dan joint moment arm (↔) menunjukkan tekanan yang merata antara peregangannya lutut dan pinggul selama wall squat dengan bola stabil.



Gambar 4: Line of resistance (- -) and joint moment arm (↔) menunjukkan tekanan merata antara peregangannya lutut dan pinggul selama Smith machine Squat.

Referensi

1. Abelbeck KG. Biomechanical model and evaluation of a linear motion squat type exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 16(4):516 – 524. 2002.
2. Escamilla RF, Fleisig GS, Zheng N, Barrentine SW, Wilk KE, Andrews JR. Biomechanics of the knee during closed kinetic chain and open kinetic chain exercises. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 30(4):556 – 569. 1998.
3. Hewett TE, Paterno MV, Meyer GD. Strategies for enhancing proprioception and neuromuscular control of the knee. *Clinical Orthopaedics*. 402(9):76 – 94. 2002.
4. Stone MH, Collins D, Plisk S, Haff G, Stone ME. Training principles: evaluation of modes and methods of resistance training. *Strength and Conditioning Journal*. 22(3):65 – 76. 2000.
5. Youdas JW, Hollman JH, Hitchcock JR, Hoyme GJ, Johnsen JJ. Comparison of hamstring and quadriceps femoris electromyographic activity between men and women during a single-limb squat on both a stable and labile surface. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 21(1):105 – 111. 2007.



about the AUTHOR

Mitch bertugas sebagai Koordinator untuk Pencegahan, Rehabilitasi dan Performa Fisik di Missouri State University. Di sana, ia menggunakan pengetahuannya mengenai pengembangan performa dan medis olahraga untuk mengkoordinasikan program rehabilitasi dan cedera untuk 16 cabang olahraga di Universitas. Bidang yang ia minati termasuk pola pergerakan fungsi dan biomekanik, latihan treadmill kecepatan tinggi dan metabolisme. Mitch juga merupakan Presiden sekaligus Pengagas Maximum Training Solutions, LLC, sebuah firma untuk konsultasi yang menangani bidang medis olahraga dan pengembangan performa.

Mekanisme Pendaratan: Apa, Kenapa, dan Kapan

Mitch Hauschildt, MA, ATC, CSCS

Selama bertahun-tahun lamanya, para atlet belajar cara untuk meloncat lebih tinggi dengan bantuan plyometrics dan latihan kekuatan (strength training) untuk tubuh bagian bawah. Namun kita tertinggal dalam mengajarkan cara mendarat dengan gerakan meloncat. Tentu saja, berlatih teknik mendarat tidak sama kesenangannya dengan ketika melihat seberapa tinggi kita bisa loncat, namun hal tersebut dalam keadaan yang sama, jika tidak lebih, penting daripada gerakan concentric (arah ke atas) dari loncat.

Apa yang Dimaksud Sebenarnya?

Secara mendasar, kita mempelajari bagaimana efektifnya seorang atlet memuat dan menyerap kekuatan pada saat mereka turun dari gerakan meloncat, pada saat yang sama mereka mengatur posisi terbaik untuk memulai kembali gerakan berlari dan meloncat. Mayoritas dari atlet yang mendarat secara alami akan merasakan kaki pegal dan dengan cara yang sangat kaku. Akibatnya, seluruh pengaruh yang kuat diserap antara pinggul, lutut, dan sendi pergelangan kaki. Akan lebih bermanfaat bagi atlet jika mendarat perlahan-lahan dan mentransfer kekuatan mereka ke arah glutes, hamstrings, quads, dan calf musculature.

Salah satu pokok diskusi utama kita yang belum lama dilakukan pada komunitas strength and conditioning adalah atlet yang quad dominant v. glute dominate. Atlet quad dominant cenderung menggunakan quads untuk menggeser beban mereka maju kedepan dengan gerakan squatting dan jumping. Hal ini tidak saja memindahkan banyak tekanan terhadap lutut bagian depan, tetapi juga menyimpan banyak beban pada anterior cruciate ligament (ACL) (4). Penting untuk diketahui bahwa quads tersebut berada pada posisi yang tidak menguntungkan jika dibandingkan dengan glutes, membuat atlet yang quad dominant menjadi tidak terlalu eksplosif dan kemungkinannya tidak terlalu berhasil dalam olahraga kecepatan dan tenaga. Pada gambar 1, anda dapat melihat seorang atlet melakukan squatting dengan menggunakan pola quad dominant. Sebaliknya, gambar 2 menunjukkan seorang atlet yang lebih glute dominant. Perhatikan 'shift posteriorly' nya dengan beban atlet pada tumit mereka.

Pada saat mendarat dan meloncat, kita ingin memakai posisi glute dominant ini. Kita tahu bahwa untuk memaksimumkan loncatan, kita butuh 'triple extension' dari hip extension, knee extension, dan ankle plantar flexion. Dengan kata lain, dengan kedua kaki dalam keadaan yang benar-benar tegak dan jari jari kaki diacukan.

Pada saat seorang atlet menggunakan otot quadriceps mereka sebagai sumber utama dari gerakan (quad dominant), mereka menghadapi kesulitan untuk mendapat suatu full hip extension dan kelihatannya mereka selalu menonjolkan ekor mereka keluar (gambar 3). Posisi ini membuat mereka kehilangan produksi tenaga yang berharga karena glutes adalah grup otot yang paling kuat dari ekstremiti bagian bawah.

Mengapa Mekanisme Pendaratan itu Penting?

Ada dua alasan utama untuk memfokus kepada bagaimana cara para atlet mendarat: pencegahan terjadinya cedera (injury prevention) dan produksi tenaga (power production). Keduanya sama sama penting untuk atlet dengan semua usia, tingkat, dan posisi.

Seluruh atlet terbuka terkena cedera dibagian bawah tubuh yang berkisar dari mata kaki keseleo hingga sakit pada punggung bagian bawah: osteoarthritis hingga retak retak; dan mungkin yang paling ditakuti, ACL tear. Pendaratan keras yang berulang akan menyebabkan kerusakan yang terjadi sebelum waktunya dan kemerosotan dari pergelangan kaki, lutut, dan sendi dari pinggul. Seringnya sentakan yang terjadi pada ekstremiti bagian bawah memindahkan kekuatan keatas rantai kinetis dengan kecepatan lebih tinggi daripada apa yang biasanya dialami tubuh ketika beraktifitas. Belajar untuk mendarat dengan pelan, tanpa membuat suatu keributan dan perlahan-lahan mengurangi kecepatan beban tubuh akan mengurangi secara signifikan pengaruh kuat dari kekuatan, mengurangi resiko mengalami cedera, dan memperpanjang kehidupan dari sendi sendi.

Keprihatinan utama yang lain sehubungan dengan teknik mendarat yang buruk adalah ACL tear. Posisi paling umum untuk seorang atlet yang mencabik ACL adalah foot pronation, tibial internal rotation, dan posisi valgus dari lutut (1). Dengan kata lain, kaki menjadi rata, dan kaki bagian bawah berputar kedalam, sementara lutut jatuh menuju ke garis tengah tubuh. Untuk atlet kita (terutama wanita) yang otot pinggul bagian luarnya lemah dan control terhadap otot tubuh bagian bawah mereka buruk, posisi ini mungkin umum pada saat mencoba menurunkan kecepatan tubuh (Gambar 4) (2).

Ini sebabnya kenapa sebagian besar dari non-contact ACL tears terjadi pada saat menurunkan tubuh perlahan-lahan untuk merubah arah.



Gambar 1: Posisi jongkok yang didominasi oleh quad



Gambar 2: Posisi jongkok yang didominasi oleh glute



Gambar 3: Lompat yang didominasi oleh quad tanpa peregangan pinggang

ACL tersebut dilepas muatannya dengan cara mendarat dengan tepat pada saat atlet tersebut memuat glutes pada saat mendarat. Jika anda memperhatikan peran dari ACL pada lutut, peran utama adalah untuk mencegah tibia (tulang garis/shin bone) dari kaki bagian bawah agar tidak meluncur kedepan pada saat bergerak. Jika kita melihat lebih dalam lagi dari biomekanik tubuh manusia, kita melihat bahwa hamstrings berasal dari rongga panggul bagian bawah, dan ujung dari punggung tulang kaki bagian bawah. Jika memendek sehubungan dengan glutes pada saat tubuh menurun, kaki bagian bawah tertarik kearah tulang sendi lutut dan membongkar ACL.

Seperti yang sudah dibahas, landing mechanics sangat penting untuk produksi tenaga pada saat melakukan olahraga. Jika seorang atlet tidak mendarat dan melambatkan diri mereka dengan beban yang didistribusi diseluruh kaki mereka dan glutes mereka menembak, mereka akan berada pada posisi buruk untuk memulai kembali loncat eksplosif (explosive jumping) atau gerakan lari cepat (sprinting movements). Seringkali dalam olahraga, atlet diharapkan untuk dapat melakukan loncatan berulang kali dalam satu baris dan/atau kombinasi loncatan dengan gerakan lari cepat. Atlet harus belajar untuk tidak hanya memulai gerakan loncat yang pertama dengan posisi yang menguntungkan tetapi juga mendarat dengan posisi tepat untuk memulai gerakan berikutnya.

Kapan Harus Melatih Mekanisme Pendaratan Anda?

Jawabannya sederhana. Setiap hari para atlet berlatih di ruang fasilitas kita, kita melihat masalah ini. Sering kali kita melihatnya dengan cara box jump yang sederhana (Gambar 5). Kadang-kadang kita berusaha secara khusus meloncat menggunakan satu kaki dengan posisi menyamping, melatih kaki tersebut untuk mendarat perlahan dan diam selama tiga detik sebelum memulai gerakan selanjutnya. Kita juga bisa memilih untuk mengkombinasikannya dengan traditional plyometric jumping drills dengan melakukan loncatan berulang kali untuk kecepatan (menambah refleksi penguluran) selesai dengan cara pendaratan yang perlahan, didominasi oleh glute. Tetapi, walaupun kita tidak secara khusus melatih cara mendarat, namun hal ini harus selalu berada dalam pikiran atlet setiap melakukan gerakan balistik.

Kekhawatiran terakhir yang sebagian besar dimiliki adalah apakah seorang atlet dapat atau tidak dapat menggunakan dasar ini kedalam olahraga dan melakukannya dengan kecepatan permainan. Harap diperhatikan bahwa system neuromuscular sangat aktif pada saat melakukan kegiatan olahraga. Peneliti memberitahu kita bahwa hal tersebut memakan waktu tiga hingga enam minggu untuk para atlet dapat belajar dengan sepenuhnya pola pergerakan yang baru. Pada fase pembelajaran motor ini, nervous system bekerja dengan keras untuk melakukan aktifitas. Sesudah gerakan dikuasai secara sukses, tubuh membuat program motor yang spesifik yang menjadi peralatan yang cukup permanen didalam system neuromuscular (3).

Jadi, sekali seorang atlet mempelajari dasar dari mendarat, tubuh mereka akan sangat mungkin menggunakan setidaknya porsi porsi dari program motor setiap saat memungkinkan. Walaupun pada saat seorang atlet turun dalam posisi yang aneh, mereka kemungkinan besar memulai glutes mereka dan mendarat lebih halus dari sebelumnya.

Kunci utama dalam melatih teknik mendarat adalah:

- Mendarat selembut mungkin, tanpa membuat keributan pada saat kedua kaki menginjak permukaan ("serap kekuatan dengan otot anda, bukan dengan tulang sendi anda")
- Mendarat dengan kaki rata, dengan mempertahankan beban agar didistribusikan keseluruh kaki secara rata.
- Ganti glutes kembali dan pertahankan kedua lutut dibelakang jari kaki ('butt out'/tidak memotong).

Seorang atlet seharusnya memulai latihan teknik mendarat dasar mereka dengan satu hingga dua gerak badan, dua hingga tiga kali per minggu. Jaga agar set dan repetisi cukup dasar (dua hingga tiga set dari enam hingga sepuluh repetisi) karena ini harus dipertimbangkan sebagai latihan alat tambahan. Latihan harus dilakukan pada awal latihan, sesudah melakukan suatu pemanasan dinamik yang berkualitas dan sebelum melakukan porsi dari latihan kekuatan (strength) anda.

Latihan meloncat dan mendarat sangat menuntut nervous system. Dengan demikian, tubuh harus cukup hangat untuk melakukan latihan secara efisien, tetapi tidak terlalu penat agar dapat belajar mengenai motor yang tepat.



Gambar 4: Pendaratan dengan satu kaki dalam posisi yang salah



Gambar 5: Posisi akhir dari lompatan kotak-Menekankan pada pendaratan

Sesudah atlit menguasai dasar dari pendaratan, hanya diharuskan untuk melakukan perawatan umum setiap hari (satu latihan, dua kali per minggu, dua set dari enam hingga sepuluh repetisi) agar mereka bebas dari cedera dan menjadi sangat eksplosif.

1 Arnheim DD, Prentice WE. Principles of Athletic Training, 8th Edition: 558 – 561. 1993.

2 Claiborne TL, Armstrong CW, Gandhi V, Pincivero DM (2006). Relationship between hip and knee strength and knee valgus during a single leg squat. *Journal of Applied Biomechanics*, 22(1):41 – 50. 2006.

3 Hammett JB, Hey WT. Neuromuscular adaptation to short-term (4 weeks) ballistic training in trained high school athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(3):556 – 560. 2003.

4 Wilthrow TJ, Huston LJ, Wojtys EM, Ashton-Miller JA. The relationship between quadriceps muscle force, knee flexion, and anterior cruciate ligament strain in an in vitro simulated jumplanding. *American Journal of Sports Medicine*, 34(2):269 – 274. 2005.

Lower Extremity Triple Extensors

Exercise	Primary Movers
Box Jumps-Emphasize Landing	Mulai dengan kaki rata menghadapi suatu box. Lakukan suatu concentric bos jump, mendarat sehalus mungkin dengan kaki sepenuhnya rata pada saat mendarat diatas box. Turun dari box. Mulai dengan 12" box dan progress menuju ke box yang lebih tinggi untuk memberi tantangan terhadap sifat eksplosif atlit.
Jump, Jump, Squat	Lakukan 2 loncatan secara berurutan di tempat. Loncatan ke-2 harus selesai dengan mendarat secara halus di atas suatu posisi glte cominant squatting (dengan demikian loncat, loncat, squat) tahan selama 3 detik.
Single Leg Lateral Jumps	Mulai dengan satu kaki dan meloncat kesamping, mendarat pada kaki yang berlawanan. Atlit harus mendarat dengan pinggul, lutut, dan pergelangan kaki berada pada posisi netral. Atlit harus mencari waktu bergantung yang baik (tidak selalu meloncat untuk jarak atau ketinggian, tetapi waktu bergantung (hang time).
Broad Jumps-Emphasize	Lakukan loncatan secara konsentrik lepas dari dua kaki, mendarat selambat mungkin dengan posisi yang baik dengan kedua kaki rata. Jalan kembali ke arah posisi awal sebelum melakukan repetisi.
Single Leg Box Step Offs	Mulai berdiri di atas sebuah box dengan dua kaki. Turun dari box dengan satu kaki, mendarat di atas tanah dengan posisi yang baik, menyerap kekuatan. Mulai dengan 6" box dan progress menuju bos selagi atlit mengembangkan eccentric strength dan kemampuan untuk menyerap kekuatan.
Stair Step Jumps	Gunakan dua ukuran box yang berbeda (contoh 12" dan 36" box). Mulai di atas tanah menghadap box pendek dengan box yang lebih tinggi dibelakangnya. Loncat secara konsentrik ke dalam box yang kecil. Loncat lepada dari box kecil secara cepat dan eksplosif dengan waktu yang sesedikit mungkin sebelum mendarat perlahan denan posisi baik diatas box yang tinggi. Aplikasikan konsep dari kedalaman loncat (depty jump), tetapi pada latihan yang lebih aman dan tidak terlalu banyak menuntut.
Single Leg Box Jumps-Emphasize Landing	Sama seperti Broad Jump-Emphasize di atas tapi dengan satu kaki.
Single Leg Jump, Jump, Squat	Sama dengan box jump di atas, tetapi dengan satu kaki mendarat. Loncat kepada dari dua kaki tetapi mendarat menggunakan yang satu.
Depth Jumps	Latihan plyometrics yang klasik yaitu keluar dari box kecil, meloncat dengan cepat dan eksplosif lepas dari lantai sebelum mendarat dengan perlahan dengan posisi yang baik diatas suatu box yang lebih besar. Hanya dilakukan bersama atlit atlit yang memiliki suatu dasar kekuatan yang baik (a good strength base).
Jumping Course	Kombinasikan suatu variasi dari meloncat melalui rintangan-rintangan, dengan rotasi, menuju box tersebut, dsb. Dengan mendarat perlahan untuk member I tantangan terhadap atlit dan tiru tuntutan dari olahraga.

Tabel 1

Latihan lanjut untuk lompatan (dari yang paling mudah dilakukan hingga yang sulit) dan bagaimana mekanisme pendaratan yang baik.

about the AUTHOR

Debra Wein, MS, RD, LDN, CSSD, NSCA-CPT merupakan anggota dari University of Massachusetts Boston dan pembicara tambahan di Simmons College. Ia juga merupakan Presiden dan salah satu pendiri dari Sensible Nutrition, Inc. (www.sensiblenutrition.com), sebuah perusahaan konsultan yang menyediakan jasa penyediaan nutrisi untuk atlet, perorangan, universitas, program kesejahteraan perusahaan dan kelompok non-profit. Debra adalah seorang ahli dalam diet olahraga melalui The American Dietetic Association. Artikelnya mengenai nutrisi olahraga dan email newsletter tersedia di www.sensiblenutrition.com.

Stacie Sieloff adalah pekerja magang bagian diet untuk Eastern Michigan University.

Nutrisi untuk Pulih dari Cedera Otot

Otot yang keseleo dan cedera adalah hal umum yang terjadi di antara para atlet terutama yang disebabkan oleh komitmen tinggi dan intensitas yang dibutuhkan oleh olahraga. Kecelakaan otot yang cedera berkisar antara 10 – 55% dari seluruh olahraga sehubungan dengan cedera yang terjadi (3) dan tergantung dari seberapa parahnya otot terkena cedera untuk kembali melakukan latihan reguler dan untuk dapat berpartisipasi olahraga bisa makan waktu hingga tiga bulan lamanya. Untuk meminimalkan waktu penyembuhan dan melukai jaringan otot, atlet harus mempertimbangkan bahan gizi utama dalam diet mereka.

Dari studi yang dilakukan terhadap atlet rekreasi (recreational atlet) dengan urat daging yang kacau secara kronis ditemukan bahwa grup yang dirawat dengan pemberian supplement berikut (tabel 1) merasakan 99% berkurang dari rasa sakit jika dibandingkan dengan 31% pengurangan pada grup control. Sebagai tambahan, aktifitas grup yang dirawat pada olahraga bertambah 42% daripada grup placebo (5).

Mari Pelajari Setiap Unsur Lebih Lanjut

Eicosapentaenoic Acid, Docosa-Hexaenoic Acid dan Gamma-Linolenic Acid

Ada bukti yang signifikan mengenai eicosapentaenoic acid (EPA), docosa-hexaenoic acid (DHA) dan gamma-linolenic acids yang memainkan suatu peran dalam reduksi inflamasi juga bekerja sebagai anti-inflamasi. Diet kita seringkali tinggi dalam arachidonic acid (n-6 poly-unsaturated acid) dan rendah dalam EPA, DHA, dan GLA. Karena dengan mengkonsumsi omega-3's ditambah bahan-bahan cytokines, pro-inflammatory yang diproduksi oleh tubuh, berkurang (2). Untuk memberi manfaat dari efek anti-inflammatory ini, DHA tingkat tinggi juga menunjukkan pengurangan inflamasi (6). Cobalah untuk makan tiga ons ikan berlemak' dua kali seminggu dan fokus kepada minyak tumbuh-tumbuhan kebalikan dari lemak jenuh. Jika anda memilih untuk tidak makan ikan, coba walnuts, flaxseed, canol, dan minyak soybean.

Selenium

Selenium penting untuk fungsi kebanyakan enzim, tetapi dalam hal cedera otot, memainkan peran yang vital dalam glutathione peroxidase dan thioredoxin reductase pathways. Fungsi-fungsi ini penting untuk perlindungan terhadap cedera oxidative dan bekerja dengan efisiensi yang optimum dari selenium (7).

Sumber makanan dari selenium termasuk tuna, cod, turkey, telur, bawang putih dan biji-bijian yang diperkuat (fortified grains) seperti, oatmeal dan roti. RDA dari selenium adalah 55ug/hari untuk pria dan wanita.

Zat Besi

Zat besi adalah unsur utama untuk menyembuhkan luka dan inflamasi juga sebagai respons immune yang tepat. Makanan yang banyak mengandung zinc termasuk yogurt, kacang-kacangan, susu, bayam, dan seafood. RDA untuk zinc adalah 11mg/hari untuk pria dan 8mg/hari untuk wanita.

Vitamin A

Untuk membuat cedera otot sembuh secara utuh, memasukkan vitamin A kedalam diet adalah penting. Fungsi-fungsi dari vitamin A termasuk pertumbuhan sel, perkembangan, perbaikan tulang, dan fungsi kekebalan tubuh. Sumber dari makanan yang banyak mengandung vitamin A termasuk kentang manis, wortel, mangga, bayam, dan cabai merah (red bell peppers). RDA untuk vitamin A adalah 900 aktifitas retinal sama dengan (RAE)/hari untuk pria dan 700 RAE/hari untuk wanita.

B6

Vitamin B6 penting sekali untuk protein yang tepat dan metabolisme dari sel darah merah – keduanya penting untuk penyembuhan otot. Vitamin B6 secara umum ditemukan di makanan yang menguatkan, garbanzo beans, kentang (dengan kulit), seafood, dan alpukat. RDA untuk vitamin B6 adalah 1.3mg per hari untuk keduanya pria dan wanita.

Vitamin C

Vitamin C memainkan peran penting dalam formasi collagen yang diperlukan untuk kekuatan dan fleksibilitas dan juga membantu memperbaiki urat dalam daging (tendons), ikatan sendi tulang (ligaments), dan menguatkan tulang. Vitamin C dapat ditemukan di makanan seperti buah citrus, kubis, tomat, brokoli, dan strawberry. RDA untuk vitamin C adalah 90mg/hari untuk pria dan 75mg/hari untuk wanita.

Vitamin E

Dari penelitian yang dilakukan terhadap binatang menunjukkan bahwa potensi untuk Vitamin E (atau alpha-tocopherol) untuk mengurangi jumlah kerusakan akibat dari tekanan oksidatif yang terjadi pada saat melakukan latihan olahraga. Sesudah melakukan diet dengan dosis vitamin E yang tinggi selama tiga minggu, tikus-tikus berlari diatas sebuah treadmill selama 60 menit.

Key Recovery Nutrients

Ingredient	Amount
Elcosapentaenoic Acid (EPA)	376 mg
Docosa-Hexaenoic Acid (DHA)	264 mg
Gamma-Linolenic Acid (GLA)	672 mg
Selenium	100 ug
Zinc	15 mg
Vitamin A	1 mg
Vitamin B6	2.2 mg
Vitamin C	90 mg
Vitamin E	15 mg

Tabel 1

T

Dilakukan pengukuran atas tekanan oksidatif dan inflammatory dan hasilnya menunjukkan bahwa grup yang dirawat dengan dosis vitamin E yang tinggi secara signifikan mempunyai tingkat markers yang lebih rendah daripada grup exercise yang tidak dirawat (1). Sumber dari makanan vitamin E termasuk wehat germ, sunflower oil, kacang, almonds, bayam dan brokoli. RDA untuk vitamin E adalah 15 mg/day dari RRR-alpha-tocopherol.

Protein

Pada saat pemulihan otot, kebutuhan akan energy dan protein meningkat dan metabolisme dirubah. Untuk rasa sakit pada otot, bagian yang paling sedikit kena luka berat, kebutuhan akan protein dan energy naik hingga 48 jam sesudah-cedera. Ditambah lagi, oksidasi lemak (fat oxidation) ditingkatkan dan sensitifitas terhadap insulin dikurangi (4). Untuk cedera yang lebih berat seperti yang terdapat di jaringan halus dan otot skeletal, kecepatan dari basal metabolic (BMR) mungkin naik 32% selama tiga minggu. Lebih lanjut lagi, seorang atlit yang mendapat tingkat latihan tinggi seringkali meneruskan suatu program latihan alternatif yang bisa membuat keseimbangan nitrogen negatif dan menambah kebutuhan akan protein dalam diet (4). Rekomendasi untuk protein adalah 1.2 – 1.8g/kg beban tubuh untuk atlit dan mereka yang dalam kondisi pemulihan.

Nutrisi tepat adalah komponen yang penting untuk penyembuhan otot yang cedera. Dalam jangka yang panjang, makanan dengan property anti-inflammatory tidak hanya meningkatkan pemulihan tetapi membantu untuk mencegah terulangnya kembali cedera. Makan dengan baik untuk pemulihan. ■

1. Aoi W, Naito Y, Takanami Y, Kawai Y, Sakuma K, Ichikawa H, Yoshida N, Yoshikawa T. Oxidative stress and delayed-onset muscle damage after exercise. *Free Radical Biology and Medicine*, 37(4):480 – 487. 2004.
2. Calder PC. Dietary modification of inflammation with lipids. *Proceedings of the Nutrition Society*, 61:345 – 358. 2002.
3. Jarvinen TA, Jarvinen TL, Kaariainen M, Kalimo H, Jarvinen M. Muscle injuries: biology and treatment. *Am J Sports Med*, 33:745. 2005.
4. Lowery L, Forsythe CE. Protein and overtraining: potential applications for free-living athletes. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 3(1):42 – 50. 2006.
5. Mavrogenis S, Johannessen E, Jensen P, Sindberg C. The effect of essential fatty acids and antioxidants combined with physiotherapy treatment in recreational athletes with chronic tendon disorders—A randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Physical Therapy in Sport*, 5(4):194 – 199. 2004.
6. Tate G, Mandell BF, Laposata M, Ohliger D, Baker DG, Schumacher HR, Zurier RB. Suppression of acute and chronic inflammation by dietary gamma-linolenic acid. *J Rheumatol*, 16(6):729 – 34. 1989.
7. Venardos K, Harrison G, Headrick J, Perkins A. Effects of dietary selenium on glutathione peroxidase and thioredoxin reductase activity and recovery from cardiac ischemia-reperfusion. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 18(1):81 – 88. 2004.



UPCOMING EVENTS

NSCA Personal Trainers
Conference

March 2008 • Las Vegas, NV

European Conference 2008
April 2008 • Amsterdam

NSCA National Conference
and Exhibition
July 2008 • Las Vegas, NV

6th International Conference
on Strength Training
October 2008 • Colo. Springs, CO

Register Online at...

www.nasca-lift.org



about the AUTHOR

Todd Miller adalah seorang asisten untuk professor Exercise Science di George Washington University School of Public Health di Washington DC, di mana ia bertanggung jawab untuk mengembangkan program master untuk Strength and Conditioning. Ia mempunyai gelar di Exercise Science dari Penn State and Texas A&M, dan bekerja sebagai Pelatih Strength and Conditioning di kedua institusi. Ia juga merupakan seorang konsultan untuk industri kesehatan dan mempelajari psikologi yang dapat diaplikasikan pada latihan dan klub olahraga. Ia juga terlibat dalam NSCA, termasuk sebagai salah satu dewan yang ditunjuk NSCA dan sebagai salah satu editor untuk Journal of Strength and Conditioning Research.

Adaptasi Inti dan Sekeliling untuk Melakukan Latihan

Todd Miller, PhD, CSCS

Banyak resolusi terjadi pada saat tahun baru, secara tipikal sebagian besar melibatkan perubahan sikap yang positif. Dua dari resolusi Tahun Baru yang paling populer, adalah menurunkan berat badan dan lebih banyak melakukan gerak badan, tidak selalu harus dalam urutan itu. Kenyataan bahwa dari tahun ke tahun resolusi resolusi ini paling populer adalah suatu testamen dari fakta bahwa resolusi resolusi ini jarang dipelihara; karena jika hal tersebut dilakukan, jumlah orang yang membutuhkan modifikasi lifestyle positif ini akan berkurang, bukan bertambah.

Exercise adherence (ketaatan untuk melakukan gerak badan) adalah suatu masalah yang dipelajari dengan baik, dan estimasi konservatif menunjukkan bahwa 50% dari orang yang memonitor program gerak badan mereka sendiri akan keluar dalam enam bulan pertama (1). Sementara sekumpulan faktor mengkontribusi mutu buruk dari ketaatan ini, faktor utama yang menghalangi orang untuk memelihara program latihan adalah suatu perasaan terhadap ketidakberhasilannya. Tidak mengherankan jika seorang individu yang menempuh waktu ber jam-jam di atas suatu treadmill selama beberapa minggu dan tidak memperhatikan turunnya berat badan akan kehilangan minat dan berhenti. Walaupun adanya niat baik, orang-orang ini seringkali merasa bahwa program latihan mereka 'tidak bekerja', karena mereka tidak melihat adanya kesempatan dalam 'bathroom scale' mereka. Kenyataannya adalah bahwa latihan exercise, walaupun apakah hal tersebut menyebabkan bertambah berat badan, menyebabkan perubahan besar dalam tubuh, sebagian besar tidak terlihat buktinya. Catatan ini menerangkan bahwa perubahan dasar tersebut memberi fokus utama terhadap latihan endurance dan resistance.

Penyesuaian Latihan

Tubuh menginterpretasi latihan gerakan badan sebagai suatu tekanan, dan jika tekanan dilakukan berulang kali, dilakukan percobaan cara-cara yang membuat tekanan menjadi tidak terlalu melelahkan. Penyesuaian ini dapat dibagi secara umum menjadi dua kategori: pusat (central) dan sekitarnya (peripheral). Penyesuaian Central dapat diklasifikasikan serentak yang mempengaruhi jantung, paru-paru, dan sistim pusat urat syaraf, sementara peripheral adaptations adalah sesuatu yang mempengaruhi otot-otot yang bekerja sendiri. Suatu analogi yang baik untuk menerangkan penyesuaian-penyesuaian ini adalah untuk memeriksa suatu sistim mekanik yang lebih mudah-mobil. Mesin dari sebuah mobil menerima bensin dari tanki gas melalui sebuah pompa bensin.

Pompa menyampaikan suatu jumlah meteran bensin setiap saat diberikan; suatu jumlah yang ditentukan dengan berapa banyak bensin mesin dapat membakar pada waktu yang sama. Menambah jumlah dari bensin yang memompa menyampaikan suatu penyesuaian pusat tidak akan menyebabkan suatu penambahan kekuatan output dari mesin kecuali kita juga menambah jumlah dari bensin yang dapat disampaikan oleh pompa. Jika kita menterjemahkan analogi ini terhadap tubuh manusia, dan kita berpikir mengenai jantung sebagai pompa bensin dan otot sebagai mesin, kita dapat melihat kedua central dan peripheral adaptations harus terjadi menyusul latihan gerak badan yang kronis agar dapat menambah keseluruhan dari performance tubuh. Derajat di mana penyesuaian central dan/atau peripheral terjadi adalah fundamental tergantung dari tipe gerak badan yang dilakukan, aerobic atau anaerobic.

Latihan Aerobik

Latihan aerobik melibatkan secara relative intensitas rendah dari gerakan irama yang meningkatkan kecepatan jantung menjadi suatu keadaan yang tetap, dan dipakai secara umum pada saat gol seseorang adalah untuk meningkatkan cardiovascular fitness dan / atau menurunkan berat badan. Dari definisi "aerobic" berarti membutuhkan oxygen. Dengan demikian, kita bisa berpikir latihan aerobik yang mana pun sebagai satu yang tergantung pada oxygen untuk produksi energy. Lagi-lagi, mobil memberi suatu contoh yang baik. Fungsi dasar sebuah mobil adalah untuk mencampur gasoline dengan udara, dan membakarnya untuk melepaskan energy. Energy itu lalu dipindahkan ke ban mobil agar mobil dapat bergerak. Kita bisa berpikir bahwa process dari bensin yang terbakar sebagai suatu 'aerobic', karena oxygen adalah kebutuhan yang diperlukan agar dapat terjadi. Tanpa oxygen, bensin tidak bisa terbakar dan mobil tidak bisa bergerak. Suatu process yang sama terjadi pada manusia pada saat melakukan latihan aerobik. Oxygen disampaikan melalui darah menuju otot, dimana disana dipakai untuk membantu metabolisme atau 'bakar' makanan yang kita makan, melepas energy yang kita pakai untuk memberi tenaga kepada otot untuk melakukan pekerjaan mekanis. Untuk meningkatkan jumlah maksimum dari pekerjaan mekanis yang dapat kita lakukan secara aerobik, kita harus memaksimalkan kedua dari kemampuan jantung untuk memompa darah ke otot, dan kemampuan otot untuk menyadap oxygen dari darah.

Penyesuaian Inti dengan Latihan Aerobik

Latihan aerobik menggabungkan gerakan-gerakan irama dan secara tipikal melibatkan otot besar dari kaki. Setiap saat otot ini berkontak, sejumlah besar darah dipaksakan keluar dari otot tersebut, dan kembali menuju jantung. Aksi pemompaan ini bertanggung jawab untuk pembuatan suatu pengembalian yang berhubungan dengan otot menuju ke jantung. Sebaliknya, jumlah darah yang meningkat ini kembali ke jantung mengisi jantung hingga suatu jumlah yang lebih besar daripada di tingkat berhenti, dan secara harfiah meregangkan jantung. Sebagai hasil dari regangan ini jantung berkontraksi dengan suatu tingkat kekuatan yang lebih tinggi, mengeluarkan lebih banyak darah ke dalam sirkulasi. Jumlah darah yang dikeluarkan jantung disebut stroke volume dan kemampuan untuk merubah maximal stroke volume adalah suatu penyesuaian dari tunggal yang paling penting terhadap latihan aerobik. Melakukan latihan aerobik selama waktu yang lama mengakibatkan adanya banyak peningkatan pada pengembalian venous. Peregangan jantung yang kronis ini mengakibatkan internal volume dari jantung menambah. Akibatnya, stroke volume mengalami peningkatan yang dramatis menyusul latihan aerobik. Sebagai contoh, atlet yang dilatih dengan baik bisa mempunyai nilai jumlah maximal stroke dua kali dari manusia normal yang aktif (2). Peningkatan dalam jumlah stroke ini yang bertanggung jawab atas pengurangan kecepatan jantung yang signifikan yang terlihat pada ketahanan atlet yang dilatih dengan baik pada saat istirahat. Secara sederhana, jantung tidak perlu memompa sesering mungkin, karena jantung tersebut mengeluarkan satu volume darah yang sangat tinggi per pukuk.

Penyesuaian Sekeliling Terhadap Latihan Aerobik

Seperti yang disinggung pada awal, meningkatkan kemampuan jantung untuk menyampaikan darah akan mempunyai efek yang cukup kecil terhadap kinerja dari latihan, jika tidak karena latihan yang sering dilakukan mengakibatkan perubahan yang terjadi pada otot-otot yang bergerak. Karena kemampuan jantung untuk meningkatkan outputnya meningkat sangat dramatis dengan latihan, kemampuan otot untuk mengakomodasi peningkatan yang besar ini didalam peredaran darah harus meningkat sesuai dengan ini. Kemampuan untuk menerima peningkatan yang tinggi didalam peredaran darah terjadi dengan membuat jaringan kapiler baru didalam otot, secara efektif meningkatkan jumlah darah yang dapat ditahan oleh otot setiap saat.

Sebagai tambahan, otot kaya akan mitochondria, struktur cellular dimana oxygen di metabolisasi untuk memproduksi energy. Ukurannya, kepadatan dan jumlah dari struktur meningkat secara menakjubkan dengan latihan aerobik. Peningkatan kemampuan ini untuk memetabolisasi oxygen, bersama dengan kemampuan otot untuk menerima jumlah darah yang lebih banyak, adalah penyesuaian periphera yang pertama untuk latihan aerobik exercise dan dapat menyebabkan peningkatanan aerobik exercise performance yang sangat banyak dengan latihan jangka panjang.

Latihan Ketahanan

Satu ciri utama dari 'resistance exercise' adalah tidak sama dengan mobil, latihan tersebut utamanya lebih banyak tergantung pada energy yang diproduksi pada saat oxygen absent (anaerobik). Karena tipe dari latihan ini tidak terlalu tergantung pada oxygen, kemampuan untuk memaksimalkan peredaran darah menuju otot tidak terlalu penting daripada melakukan aerobik exercise. Dengan demikian, peningkatan dalam stroke volume dan kapilarisasi otot yang ada pada aerobik exercise tidak terjadi pada tingkat yang sama dengan resistance training. Seperti yang anda perkirakan, ada yang pro dan kontra terhadap hal tidak membutuhkan oxygen untuk produksi energy. Sebaliknya, karena produksi energy tidak percaya/tergantung pada penyampaian oxygen ke otot, kita dapat memproduksi energy dengan cepat secara anaerobikal. Namun demikian, produksi anaerobik energy menghasilkan tingkat lactic acid yang tinggi, yang membatasi kemampuan kita untuk melakukan gerak badan. Di sisi lain, walaupun energy dapat dengan cepat diproduksi secara anaerobikal, kita tidak dapat mempertahankan aktifitas anaerobik untuk selama mungkin seperti kita bisa melakukan aerobik. Namun, suatu penyesuaian yang significant terhadap latihan resistance terjadi, dan hal tersebut sesuai sekali dengan tuntutan dari tipe aktifitas ini.

Penyesuaian Inti terhadap Latihan Ketahanan

Tidak sama dengan latihan aerobik, yang melibatkan repetisi dari kontraksi dan siklus relaksasi dari otot, latihan resistance menyebabkan otot selalu merasakan tensi pada saat waktu latihan. Akibatnya, tekanan di dalam otot sangat tinggi dan menyebabkan suatu kemacetan dalam peredaran darah yang temporer kedalam otot sementara exercise sedang dilakukan.

Karena sedikit darah yang mengalir ke otot pada waktu melakukan latihan gerak badan, sedikit darah meninggalkan otot, dan tidak sama dengan kasus latihan aerobik, venous kembali ke jantung rendah. Tanpa peningkatan dalam venous return, peningkatan peregangan pada jantung tidak terjadi dengan resistance training dan stroke volume secara tipikal tidak meningkat. Ini adalah satu dari alasan utama kenapa resistance training tidak membawa perubahan signifikan pada performance exercise aerobik yang maksimum. Sementara penyesuaian central terhadap aerobik training fokus utamanya pada jantung, penyesuaian central yang paling penting terhadap resistance training melibatkan otak. Dengan sebagian besar dari aktifitas olahraga, repetisi menghasilkan performance yang membaik, dalam bagian besar karena kemampuan otak untuk menkoordinasi dengan musculature. Prinsip yang sama ini diaplikasikan ke resistance training, karena telah terbukti dari peningkatan yang cepat dari strength yang dinikmati pada saat seorang yang tidak terlatih memulai resistance training. Secara tipikal, pada permulaan dari suatu program latihan resistance, terjadinya peningkatan dalam strength jauh sebelum terjadi peningkatan ukuran otot dalam bentuk apapun. Sebab utama dari peningkatan yang mengagumkan dari kekuatan ini adalah karena kemampuan otak yang berkembang baik untuk menambah jumlah dari serat otot yang merekrut secara bersamaan. Ditambah lagi, dengan latihan, otak menjadi lebih trampil dalam melakukan sinkronasi serat-serat didalam otot tersebut, mengaktifkan suatu kekuatan kontraksi otot yang lebih tinggi.

Penyesuaian Sekeliling Terhadap Latihan Ketahanan

Sementara resistance training menghasilkan perubahan yang luar biasa penting di dalam otot, perubahan-perubahan ini sangat berbeda dari perubahan periphera yang terlihat dengan aerobik training. Resistance training secara tipikal digunakan untuk tujuan meningkatkan kekuatan otot. Sementara peningkatan kekuatan ini secara awal dilakukan dengan menambah aktifitas neural dari otot, keuntungan selanjutnya dalam strength terjadi dari perubahan didalam otot itu sendiri. Latihan perlawanan yang kronis menyebabkan peningkatan dalam produksi protein otot, dan protein ini bergabung kedalam serat otot yang ada, menyebabkan suatu peningkatan dalam ukuran serat otot. Peningkatan ukuran serat ini memberi kontribusi kepada peningkatan di kekuatan otot yang terjadi menyusul long term resistance training.

Adaptasi Inti dan Sekeliling untuk Melakukan Latihan

Peningkatan pada ukuran serat otot sebenarnya dapat mengurangi keadaan kapilar didalam suatu otot, menghalangi performance pada saat aktifitas aerobik.

Kekhawatiran Terhadap Program

Fakta bahwa resistance dan aerobik training dapat menyebabkan benar benar berlawanan dengan penyesuaian membangkitkan pertanyaan yang penting seputar program design. Pertanyaan ini seringkali merupakan terlalu umum untuk dijawab dengan kebenaran apapun. Sebagai contoh yang umum adalah "Dapatkah saya melakukan latihan aerobik dan latihan resistance pada hari yang sama?" dan "Apakah dengan melakukan latihan gerak aerobik sesudah lifting dapat menghilangkan manfaat dari strength training saya?"

Jawaban pendek untuk hal ini dan sebenarnya setiap pertanyaan lain dalam masalah ini adalah "tergantung". Faktor yang paling penting untuk menentukan kapan mendesain program exercise manapun adalah hasil yang diinginkan. Jika gol seseorang adalah untuk memaksimalkan latihan aerobik performance, dengan demikian hal tersebut menjadi hal praktis atau physiological yang kecil untuk menghabiskan waktu banyak, jika ada, strength training. Demikian pula, jika gol seseorang adalah untuk memaksimalkan muscular strength, aerobik training tidak akan membantu untuk mencapai gol ini. Tentu saja, kita tidak sering menemukan seorang atlet angkat besi berlari di atas suatu treadmill, kita juga tidak lihat para pelati maraton mencoba untuk memaksimalkan deadlifts mereka.

Namun demikian, jika gol seseorang adalah untuk memperbaiki kesehatan umum, atau berpartisipasi dalam suatu olahraga yang mempunyai suatu tuntutan fisik yang beragam, suatu program yang mengkombinasi kedua aerobik dan resistance training adalah pendekatan yang paling bijaksana. ■

1. Dishman R. Increasing and maintaining exercise and physical activity. *Behavior Therapy*. 22(3):345 – 378., 1991.
2. Rowell L. Human Cardiovascular Control. New York: Oxford, 1993.

PERSONAL TRAINERS CONFERENCE

March 9 – 10, 2008

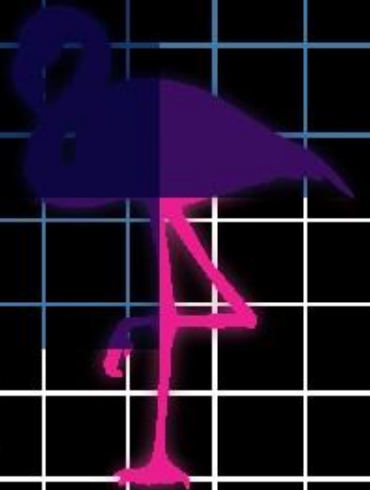
Flamingo Hotel • Las Vegas, NV

CEUs: NSCA 1.6 / NATA 16

The NSCA thanks our conference sponsors...



GNC LiveWell



National Strength and Conditioning Association

for more information, or to register, visit ... • www.nsca-lift.org