



James C. Radcliffe & Robert C. Farentinos

PLAIOMETRIK: Untuk Meningkatkan Power

Terjemahan:

M. Furqon H. & Muchsin Doewes

Program Studi Ilmu Keolahragaan
Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret
Surekarta
2002

Tidak Diperdagangkan

PENGANTAR

Selama dua tahun terakhir ini kami telah melaksanakan suatu program latihan plaiometrik secara ekstensif yang melibatkan berbagai atlet dan pendukung-pendukung kesegaran jasmani. Nara cobanya adalah pemain-pemain sepakbola profesional, atlet-atlet ski *cross-country* (dua di antaranya turut serta dalam olimpiade musim dingin pada tahun 1984), para pelari maraton dan pelari gunung, atlet angkat berat, pemain-pemain bola basket, para atlet muda, dan para pendukung kesegaran jasmani untuk orang usia lanjut. Daftarnya mencakup para anggota *Farentinos Gym*, yaitu suatu fasilitas latihan dan pengkondisian yang kami lakukan di Boulder, Colorado.

Salah seorang dari kami, Jim namanya, memiliki latar belakang praktis di bidang plaiometrik selama hampir sepuluh tahun. Sebagian besar dari latihan-latihan yang disajikan dalam buku ini adalah hasil karyanya, hasil dari berbagai penelitian dan pembinaan dalam bidang ini. Dalam kenyataannya, buku ini adalah hasil langsung dari buku asli Jim "*Plyometrics Methods Notebook*" yang diterbitkan pada tahun 1983.

Selain Jim, Bob namanya, mantan atlet angkat berat yang sudah sering turut dalam berbagai perlombaan, ia sekarang adalah anggota Tim Ski Maraton Amerika Serikat. Dalam buku ini Bob banyak menerapkan pengetahuan di bidang anatomi dan biologi ke dalam latihan plaiometrik dan sebaliknya memanfaatkan pengetahuan plaiometriknya untuk meningkatkan latihannya sendiri untuk olahraga ski Skandinavia.

Kami susun buku ini untuk para pelatih dan atlet yang ingin mengetahui lebih lanjut tentang plaiometrik dan cara menerapkan metode latihan yang dinamis ke dalam cabang-cabang olahraga tertentu. Kami juga membuat *videotape* selama 50 menit untuk melengkapi buku ini.

Kami sangat sungguh-sungguh terlibat dalam latihan plaiometrik dan menggunakannya tiap hari dalam latihan-latihan kami sendiri dan untuk memberikan pengarahannya untuk orang lain. Kami pun telah mengkaji semua hasil penelitian yang dapat kami peroleh mengenai plaiometrik dan menyajikan temuan-temuannya bersama-sama dengan pengalaman kami. Sasaran kami dalam buku ini adalah untuk menyajikan uraian yang lebih sistematis dan lengkap mengenai plaiometrik yang pernah kami lakukan sebelumnya. Buku ini dimaksudkan sebagai petunjuk dan pegangan praktis.

Buku ini dibagi menjadi tiga bagian. Bagian I berisi definisi plaiometrik, riwayat singkat, dan uraian mengenai prinsip-prinsip cara kerja plaiometrik dan mengapa plaiometrik dapat dilakukan. Bagian II akan kita pelajari tentang bagaimana plaiometrik meningkatkan atau memperbaiki gerakan-gerakan yang dibutuhkan untuk meningkatkan kinerja secara terampil dalam berbagai cabang olahraga. Dalam bagian ini juga disajikan prinsip-prinsip untuk melakukan latihan plaiometrik. Bagian III menguraikan dan memberikan gambaran tentang 40 latihan plaiometrik yang dapat digunakan untuk kegiatan-kegiatan olahraga tertentu. Terlampir berisi uraian yang lebih teknis mengenai dasar-dasar fisiologi latihan plaiometrik.

Edisi kedua ini berisi lebih banyak pengujian dan penggunaan teknik-teknik plaiometrik. Sebagai ganti foto-foto, akan disajikan gambar-gambar biasa yang dibuat dari urutan-urutan foto agar latihan plaiometrik dapat digambarkan dengan baik.

Kami sampaikan ucapan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu menyusun buku ini, yaitu para anggota *Farentinos Gym* yang telah bersedia melakukan latihan-latihan "plyos" serta semua pelatih, khususnya Mike Lopez, yang selama ini bekerja sama dengan Jim Radcliffe dan mendengarkan penjelasannya dan penekanannya mengenai keuntungan-keuntungan latihan plaiometrik. Kami menerima bantuan yang sangat berharga dari Greg Bezzer, Harvey Newton, Ed Burke, Don Nielsen, Audun Erdestad, Pat Ahern, Dave Felkley, Dan

Allen, Steve Ilg, John Tansley, Rick Johnson, I.J. Gorman, Steven Farentinos, dan juga yang lain.

Kami sangat senang hubungan-hubungan yang bersifat pribadi maupun profesi dengan seluruh pihak yang terkait dan Kami berharap dapat mengembangkannya lebih lanjut.

James C. Radcliffe
dan
Robert C. Farentinos
Boulder, Colorado

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	v
Bagian I. MEMAHAMI PLAIOMETRIK	1
Bab I. APAKAH PLAIOMETRIK ITU?	2
Definisi Plaiometrik	2
Sejarah Plaiometrik	3
Plaiometrik Dewasa ini	4
Bab II. DASAR-DASAR PLAIOMETRIK	6
Cara Kerja Plaiometrik	7
Prinsip-Prinsip Latihan Olahraga	8
Bagian II. GERAKAN DAN METODDE LATIHAN	11
Bab III. GERAKAN DAN KELOMPOK OTOT	12
<i>Bounding</i>	13
<i>Hopping</i>	13
<i>Jumping</i>	14
<i>Leaping</i>	14
<i>Skipping</i>	14
<i>Ricochet</i>	15
Bab IV. PEDOMAN PELAKSANAAN LATIHAN PLAIOMETRIK	17
Pedoman 1: Pemanasan dan Pendinginan (<i>Warm-up and Warm-down</i>)	17
Pedoman 2: Intensitas Tinggi	17
Pedoman 3: Beban Lebih yang Progresif	17
Pedoman 4: Memaksimalkan Gaya/Meminimalkan Waktu	18
Pedoman 5: Lakukan Sejumlah Ulangan	18
Pedoman 6: Istirahat yang Cukup	20
Pedoman 7: Bangun Landasan yang Kuat terlebih dahulu	20
Pedoman 8: Program Latihan Individualisasi	21
Pedoman Pelaksanaan yang lain	23
Bagian III. LATIHAN-LATIHAN PLAIOMETRIK	26
Bab V. TUNGKAI DAN PINGGUL	28
<i>Bounding</i>	28

	<i>Hopping</i>	3
	<i>Jumping</i>	4
	<i>Leaping</i>	4
	<i>Skipping</i>	5
	<i>Ricochet</i>	5
Bab 6.	TOGOK	5
	<i>Kips</i>	5
	<i>Swings</i>	5
	<i>Twist</i>	5
	<i>Flexions</i>	6
	<i>Extensions</i>	6
Bab 7.	TUBUH BAGIAN ATAS	5
	<i>Press</i>	6
	<i>Swings</i>	6
	<i>Throws</i>	6
	LAMPIRAN-LAMPIRAN	68
Lampiran A.	DASAR-DASAR FISILOGIS LATIHAN PLAIOMETRIK	69
Lampiran B.	PROSEDUR PENGETESAN PALIOMETRIK	79
Lampiran C.	SPEKIFIKASI PEMBUATAN PERALATAN	82

Bagian I MEMAHAMI PLAIOMETRIK

Plaiometrik adalah suatu metode untuk mengembangkan daya ledak (*explosive power*), suatu komponen penting dari sebagian besar prestasi atau kinerja olahraga. Dari sudut pandang praktis latihan plaiometrik relatif mudah diajarkan dan dipelajari, serta menempatkannya lebih sedikit tuntutan fisik tubuh daripada latihan kekuatan atau daya tahan. Plaiometrik dengan cepat menjadi bagian integral dari program latihan keseluruhan dalam berbagai cabang olahraga.

Dari perspektif fisiologis, plaiometrik sangat mengejutkan. Pengalaman praktis mendukung nilai plaiometrik, tetapi kita belum memahami secara penuh bagaimana cara kerja plaiometrik. Meskipun beberapa proses neuromuskuler dasar mengenal proses yang mendasari plaiometrik, tetapi masih sedikit penelitian yang dilakukan pada kejadian sesungguhnya pada tingkat di mana sebagai hasil latihan plaiometrik

Pada bagian I Anda akan mempelajari apa yang dimaksud dengan plaiometrik serta tujuan sejarah singkat plaiometrik.

Bab I APAKAH PLAIOMETRIK ITU?

Definisi Plaiometrik

Diawali dari zaman Yunani kuno, para pelatih dan atlet telah berupa mencari berbagai metode dan teknik untuk meningkatkan kecepatan dan kekuatan. Kecepatan dipadu dengan kekuatan menghasilkan power, dan power mutlak diperlukan untuk melakukan sebagian besar keterampilan olahraga, baik itu berupa servis pada permainan tenis atau pun *clean and jerk* pada angkat berat. Meskipun latihan-latihan tertentu yang dirancang untuk meningkatkan gerakan-gerakan yang cepat dan eksplosif telah cukup lama diajarkan, tetapi baru dalam dekade terakhir ini telah muncul suatu sistem yang menitikberatkan latihan power "eksplosif-reaktif" (*explosive-reactive*). Sistem baru latihan olahraga ini dikenal sebagai plaiometrik.

Asal istilah *plyometrics* diperkirakan dari kata bahasa Yunani "*pleythuein*" berarti "memperbesar" atau "meningkatkan", atau dari akar kata bahasa Yunani "*plio*" dan "*metric*", masing-masing berarti "lebih banyak" dan "ukuran" (Chaffin, 1983; Gambetta, 1981; Wilt & Ecker, 1970). Sekarang ini plaiometrik mengacu pada latihan-latihan yang ditandai dengan kontraksi-kontraksi otot yang kuat sebagai respons terhadap pembebanan yang cepat dan dinamis, atau peregangan otot-otot yang terlibat.

Gerakan-gerakan plaiometrik dilakukan dalam berbagai cabang olahraga yang menggunakan power. Misalnya *linamen* pada sepakbola Amerika yang keluar dari kedudukannya, pemain bol voli yang melompat tinggi melampaui net untuk memblokir pengembalian bola, pelompat tinggi yang melejit ke atas, dan *batter* baseball yang melakukan ayunan. Pemain bola basket yang menembakkan bola dan kemudian dengan cepat melompat lagi untuk mengatasi pantulan atau mengatasi *tip in*, dapat mengambil manfaat dari plaiometrik. Peloncat indah yang membutuhkan

ketinggian yang lebih besar pada waktu tinggal-landas (*take-off*) dapat memperbaiki kinerjanya melalui plaiometrik. Pemain tenis atau *outfielder baseball* yang perlu bergerak lebih cepat untuk menjemput bola juga dapat memanfaatkan latihan plaiometrik. Sebagian besar cabang olahraga dapat dilakukan dengan lebih terampil jika atlet memiliki power yang merupakan gabungan dari kekuatan dan kecepatan. Plaiometrik adalah salah satu cara terbaik untuk mengembangkan power eksplosif untuk berbagai cabang olahraga.

Sejarah Plaiometrik

Sejarah latihan plaiometrik modern cukup singkat. Daya penggerak dan pengakuan plaiometrik sebagai teknik yang bermanfaat untuk meningkatkan power eksplosif terutama datang dari keberhasilan Rusia dan Eropa Timur dalam cabang olahraga atletik yang diawali pada pertengahan tahun 1960-an. Pendukung pertama plaiometrik adalah Yuri Veroshanski, pelatih berkebangsaan Rusia yang memiliki prestasi melatih atlet-atlet lompat telah menjadi legendaris. Veroshanski (1967) melakukan eksperimen dengan metode lompat yang mendalam (*depth jumps*) dan *shock* sebagai teknik plaiometrik untuk meningkatkan kemampuan reaktif atlet. Suatu aspek yang penting dari konseptualisasi plaiometrik Veroshanski adalah pendapatnya bahwa latihan plaiometrik membantu mengembangkan seluruh sistem neuromuskuler untuk gerakan-gerakan power, tidak hanya jaringan yang berkontraksi.

Plaiometrik makin diunggulkan berkat kinerja atau prestasi luar biasa oleh pelari cepat Rusia Valeri Borsov yang banyak diakui karena keberhasilannya berlatih plaiometrik. Dalam olimpiade 1972, dalam usia 20 tahun, Borsov memenangkan nomor lari 100 meter dalam waktu 10.00 detik. Hal yang menakjubkan mengenai prestasi Borsov adalah bahwa 6 tahun sebelumnya waktu yang dicapai dalam nomor lari 100 meter berkisar antara 13.0 detik sehingga tidak menakjubkan adanya tanda-

tanda sebagai calon juara dunia. Kemajuan dalam prestasi lari cepat Borsov sebagian besar karena kematangan fisiologisnya dari umur 14 tahun hingga umur 20 tahun, tetapi keberhasilannya juga telah dihubungkan dengan latihan plaiometrik yang gencar ia lakukan dalam kurun waktu tersebut.

Plaiometrik Dewasa ini

Kisah-kisah yang merebak di dalam stadion maupun di lapangan latihan mengenai plaiometrik cenderung mengkeramatka bentuk latihan ini. Misalnya, atlet angkat berat yang berat badannya lebih adari 300 pon dilaporkan mampu melompat dari suatu posisi kaki rata pada lantai ke podium yang tingginya sejajar dengan kedua matanya. Dikatakan bahwa itu adalah berkat latihan plaiometrik.

Dalam buku ini plaiometrik tidak akan dihubungkan dengan segala sesuatu yang berbau ajaib; dalam kenyataannya, plaiometrik tidak memungkinkan manusia melakukan tindakan-tindakan yang luar biasa yang berbau manusia super. Akan tetapi kami benar-benar mengingnkan anda tahu bahwa latihan plaiometrik telah dapat diterima di seluruh dunia setelah melalui penelitian ilmiah (Bosco & Komi, 1979, 1980; Chu, 1983; Gambetta, 1981; Wit & Ecker, 1970) dan kisah nyata tentang keberhasilan semacam "*Fosbury Flop*" (Tansley, 1980).

John Tansley, pelatih Dwight Stone selama sebagian dari masa kejayaannya, menyatakan bahwa Stones tidak luar biasa kuat dan kecepatannya tidak terlalu hebat; lebih dari itu, kemampuan lompatnya kurang baik ketika dites untuk lompat vertikal. Namun ia mengungguli atlet-atlet yang lain. Tansley yakin bahwa kegiatan Stones dengan latihan plaiometrik banyak pengaruhnya.

Latihan plaiometrik membantu para atlet dalam berbagai cabang olahraga, seperti sepakbola, bola basket, angkat berat, renang, ski skandinavia dan alpina, *baseball*, dan lain-lain. Setiap keterampilan olahraga yang menuntut power, yaitu

kombinasi atau perpaduan antara kekuatan dan kecepatan, dapat memperoleh manfaat dari latihan plaiometrik.

Bab 2

DASAR-DASAR PLAIOMETRIK

Analogi-analogi yang berguna dapat dibuat antara unsur-unsur struktural tubuh manusia dan mekanika sistem penopang atau penyangga sebagaimana yang diuraikan oleh insinyur. Elastisitas, kekuatan, pembebanan, kompresi, dan tegangan atau tensi bukan hanya merupakan sifat-sifat beton dan baja, tetapi juga merupakan sifat-sifat kartilago tulang, tendon, dan ligamen. Jadi, mandibula dapat diibaratkan balok-topang berbentuk huruf I, sedangkan zigomatik diibaratkan balok penunjang atap, atau beban yang khas femur sebanding dengan pilar beton. Di samping itu, uraian mengenai gerakan-gerakan manusia yang dilakukan pada waktu berolahraga lebih dapat dipahami dengan menggunakan konsep-konsep gaya, kerja, akselerasi, kecepatan, pengungkit, dan tenaga putaran. Analog-analog dapat pula dibuat antara sistem-sistem yang mengontrol keterampilan gerak dan sistem-sistem relay elektronik, servo-mekanisme, dan komputer.

Dalam analisis dan penerapan plaiometrik, digunakan berbagai model, perbandingan, dan terminologi yang dipinjam dari dunia pemmesinan dan elektronik. Hal ini sengaja dilakukan untuk membantu menjelaskan, tetapi disertai kesadaran bahwa kinerja yang sebenarnya dari keterampilan olahraga atau gerak manusia tidak semata-mata terjadi karena adanya gabungan faktor-faktor, seperti kekuatan, kecepatan, pembebanan, dan peregangan. Kinerja yang sesungguhnya dari setiap pola gerakan, plaiometrik atau yang lain, itu bersifat holistik, yaitu integrasi total dari semua faktor tersebut. Dalam perkembangan dan penggunaan power manusia, mekanisme-mekanisme volisional (fikiran) yang menggerakkan dan mengkoordinasikan otot-otot rangka mungkin bahkan lebih penting daripada serabut otot itu sendiri. Peningkatan kontrol otot dan power reaktif yang terkait dengan latihan plaiometrik agaknya terkait pula dengan perubahan-perubahan dalam struktur neuromuskuler dan jalur-jalur sensori-motorik yang kompleks.

Cara kerja Latihan Pliometrik

Dasar-dasar proses gerak sadar maupun tak sadar yang terlibat dalam pliometrik adalah apa yang disebut "refleks peregangan" (*stretch reflex*) juga disebut "refleks *spindle*" atau "refleks miotatik" (*spindle reflex or myotatic reflex*). Alat-alat atau perangkat refleks poros dan refleks regangan itu merupakan komponen-komponen utama dari kontrol keseluruhan sistem syaraf terhadap gerakan tubuh. Dalam pelaksanaan berbagai keterampilan olahraga yang telah dipelajari sebelum suatu gerakan reaktif-eksplosif, otot-otot mungkin mengalami peregangan yang cepat sebagai akibat adanya semacam beban yang dikenakan pada otot-otot tersebut. "Fase pengokangan" (*cocking phase*) semacam itu (Chu, 1983) terjadi pada waktu memukul bola pada *baseball* atau pada waktu mengayunkan tongkat golf. Apa yang sedang dilakukan oleh pemain *baseball* atau pegolf tanpa diketahui selama fase pengokangan ini adalah suatu pemanjangan yang sangat cepat tetapi sedikit pada serabut-serabut otot pada kelompok-kelompok otot yang menimbulkan power ayunan tersebut. Peregangan (pembebanan) yang sangat cepat pada otot-otot tersebut mengaktifkan refleks *spindle* otot yang mengirimkan stimulus yang sangat kuat melalui sumsum tulang belakang ke otot-otot, yang menyebabkan otot-otot tersebut berkontraksi sangat kuat.

Misalnya, pada waktu pegolf yang diperlihatkan dalam gambar sedang memulai ayunan ke belakang, otot bicep lengan kiri berkontraksi dan otot trisep meregang. Kemudian, pada waktu pegolf memulai ayunan ke depan, trisep berkontraksi dengan kuat sebagai respons atas peregangan yang sangat cepat yang mengaktifkan refleks *spindle* otot.

Berbagai istilah telah diusulkan untuk menyebut fase-fase refleks peregangan ini. Chu (1983) menyebut pembebanan yang sangat cepat atas serabut-serabut otot sejenak sebelum kontraksi otot tersebut sebagai "fase eksentrik" (*eccentric phase*),

tenggang waktu yang singkat antara dimulainya fase eksentrik dan kontraksi otot refleks sebagai "fase amortisasi" (*amortization phase*), sedangkan kontraksi tersebut disebut "fase konsentrik" (*concentric phase*). Veroshanski (1967) menyebut pembebanan atau peregangan serabut-serabut otot itu "fase menyerah" (*yielding phase*) dan kontraksi refleks yang menyusulnya sebagai "fase mengatasi" (*overcoming phase*). Ternyata terminologi Veroshanski itu lebih cocok untuk mengajarkan plaiometrik.

Latihan-latihan plaiometrik diperkirakan menstimulasi berbagai perubahan dalam sistem neuromuskuler, memperbesar kemampuan kelompok-kelompok otot untuk memberikan respons lebih cepat dan lebih kuat terhadap perubahan-perubahan yang ringan dan cepat pada panjangnya otot. Salah satu ciri penting latihan plaiometrik ampaknya adalah pengkondisian sistem neuromuskuler sehingga memungkinkan adanya perubahan-perubahan arah yang lebih cepat dan lebih kuat, misalnya dari gerakan turun-naik pada lompat dan gerakan kaki arah anterior dan kemudian arah posterior pada waktu lari. Dengan mengurangi waktu yang diperlukan untuk perubahan arah ini, maka kekuatan dan kecepatan dapat ditingkatkan.

Ini hanyalah sekedar penjelasan dasar tentang cara kerja latihan plaiometrik. Jika anda ingin belajar lebih banyak mengenai proses-proses fisiologis dan neurologis yang diperkirakan terlibat dalam plaiometrik, lihat Lampiran A.

Prinsip-prinsip Latihan Olahraga

Prinsip-prinsip latihan olahraga tertentu yang dapat diterapkan ke dalam bentuk-bentuk latihan yang lain, juga berlaku untuk plaiometrik. Salah satu prinsip yang paling mendasar dan banyak diterima adalah prinsip beban lebih yang progresif (*progressive overload principle*), yang selama ini telah sangat berhasil digunakan untuk mengembangkan kekuatan, power, dan daya tahan. Hubungan antara meningkatnya kekuatan otot dan beban lebih yang resistif yang menggunakan beban

telah dipahami dengan baik. Repetisi beban kerja yang kurang dari beban lebih menekankan pada daya tahan otot, bukan kekuatan otot.

Karena penekanannya pada pengembangan power dalam latihan plaiometrik, dan karena power diartikan sebagai kekuatan dan frekuensi atau kekuatan yang terbagi dengan waktu, maka beban lebih resistif dan temporal harus diberikan. Pada latihan latihan plaiometrik, beban lebih resistifnya berupa perubahan arah yang cepat pada suatu anggota tubuh atau seluruh tubuh, seperti mengatasi gaya akibat terjatuh, naik anak tangga, terpental, meloncat, melangkah lebar atau melompat. Misalnya beban lebih ditingkatkan melalui atlet yang jatuh atau turun dari podium yang naik tinggi. Beban lebih temporal dapat dilakukan dengan berkonsentrasi pada pelaksanaan gerakan secepat dan seintensif mungkin.

Aspek umum latihan olahraga yang lain adalah prinsip spesifikasi atau kekhususan. Dalam konteks latihan olahraga, kekhususan mengacu pada adaptasi neuromuskuler dan metabolisme dari sistem-sistem tertentu sebagai respons terhadap jenis beban lebih tertentu. Penekanan latihan, misalnya latihan kekuatan untuk kelompok otot tertentu menunjukkan adaptasi kekuatan tertentu pada kelompok otot tersebut; peningkatan daya tahan dapat dicapai secara efektif melalui latihan untuk daya tahan. Lebih dari itu, pengembangan power aerobik dan kekuatan otot untuk ski *cross-country*, bersepeda, atau lari paling efektif diwujudkan dengan latihan yang menitik-beratkan pada kelompok-kelompok otot tertentu yang digunakan pada masing-masing cabang olahraga tersebut. Latihan tertentu mewujudkan adaptasi tertentu dan dengan demikian menciptakan efek latihan tertentu pula (McArdle, Katch & Katch, 1981).

Prinsip kekhususan juga berlaku dalam latihan plaiometrik. Beberapa gerakan plaiometrik dirancang untuk menambah power langkah lebar, dan ada pula yang digunakan untuk meningkatkan kemampuan melompat, dan ada pula yang khusus

dimanfaatkan untuk otot-otot pada togok. Penerapan latihan plaiometrik tertentu ditentukan oleh sasaran kinerja yang diinginkan oleh atlet sendiri.

Di samping konsep-konsep beban lebih resistif (jumlah dan jarak) dan temporal (waktu dan intensitas), ada baiknya juga jika dikonseptualisasikan suatu sistem beban lebih yang berdasarkan pada ukuran ruang. Ini berarti bahwa gerakan-gerakan dapat pula dipengaruhi oleh beban lebih dilihat dari segi rentang gerakannya. Konsepnya adalah menggunakan refleks peregangan di dalam suatu rentang gerak tertentu. Jika rentang gerakannya terlalu besar, maka tujuan tersebut akan gagal karena kegagalan memulai suatu aktivitas refleksif. Namun demikian, banyak latihan plaiometrik, yakni meskipun khusus untuk keterampilan olahraga tertentu dalam latar gerakan anggota tubuh dan terlibatnya kelompok otot tertentu, dilakukan dengan cara yang boros tempat, yaitu anggota-anggota tubuh mungkin mengikuti rentang gerak yang jauh lebih luas sekalipun latar gerakan yang sesungguhnya menyerupai sasaran kinerjanya.

Latihan lompat-galah (*pole bounding*) untuk atlet-atlet ski *cross-country*, misalnya menghendaki atlet mensimulasi langkah diagonal ski tetapi rentang gerak kontra-lateral kedua lengan dan tungkainya agak diperbesar untuk memaksimalkan intensitas gerakannya. Jadi, pengaruh plaiometrik tertentu tidak hanya tercapai dengan kerja beban lebih pada tingkat resistif dan temporal saja, melainkan juga pada tingkat ruang atau tempat. Beban lebih resistif, temporal, dan spatial adalah pertimbangan-pertimbangan yang penting, dan begitu pula frekuensi, intensitas, dan durasi latihan serta kekhususan latihan. Akan dibahas lebih lengkap pada Bagian II dan III.

Bagian II

GERAKAN DAN METODE LATIHAN

Berbagai gerakan dan rangkaian aktivitas tampak dalam berbagai cabang olahraga. Ada yang cukup sederhana dan memerlukan sedikit komponen keterampilan yang dipelajari, tetapi ada pula yang sangat rumit. Dalam plaiometrik pun terdapat berbagai bentuk latihan, dari yang sederhana hingga yang sukar. Penentuan mana yang akan digunakan tergantung pada tujuan dan kebutuhan kinerja olahraganya.

Pada Bagian II diperkenalkan suatu sistem untuk menentukan kategori latihan plaiometrik berdasarkan pada anatomi fungsional dan hubungannya dengan gerakan olahraga. Jadi, latihan dapat dipisahkan dengan gerakan olahraga tertentu. Kita akan membahas kelompok-kelompok otot utama yang terlibat dalam gerakan-gerakan dasar untuk berbagai cabang olahraga dan menyajikan rasio bagi penggunaan latihan-latihan tertentu untuk melatih kelompok otot yang bersangkutan agar dapat melakukan gerakan dengan lebih kuat.

Berikutnya disajikan petunjuk pelaksanaan yang harus diikuti agar pengembangan power eksplosifnya dapat efisien. Pelaksanaan latihan plaiometrik yang tepat merupakan hal yang penting untuk mencapai manfaat maksimum dari bentuk latihan ini dan untuk menghindari cedera.

Bab 3

GERAKAN DAN KELOMPOK OTOT

Berbagai latihan plaiometrik telah dijelaskan dan diilustrasikan pada Bagian III. Latihan ini dilaksanakan berdasarkan tiga kelompok otot dasar, yaitu (1) tungkai dan pinggul; (2) tolok; dan (3) dada, *shoulder girdle*, dan lengan. Pada dasarnya ketiga kelompok tersebut secara fungsional merupakan satu kesatuan yang disebut "rangkaiian power" (*power chain*).

Sebagian besar gerakan olahraga berasal dari pinggul dan tungkai, misalnya gerakan lari, lempar, dan loncat/lompat. Banyak energi gerakan yang dibangkitkan oleh pinggul dan tungkai, kemudian ditransfer ke atas melalui tolok dengan menekuk, merentang, atau memutar, dan akhirnya diterima oleh tubuh bagian atas untuk melakukan beberapa jenis keterampilan gerak yang melibatkan bahu, dada, dan lengan.

Pengorganisasian latihan plaiometrik ini mengikuti konsep rangkaiian power. Sebagian besar latihan adalah khusus gerakan tungkai dan pinggul, karena kelompok otot ini merupakan pusat power gerakan olahraga dan memiliki keterlibatan utama dengan semua olahraga. Gerakan plaiometrik dirancang untuk menggerakkan otot pinggul dan tungkai, dan gerakan otot khusus yang dipengaruhi oleh *bounding*, *hopping*, *jumping*, *leapping*, *skipping*, dan *ricochet*.

Bounding

Bounding menekankan pada loncatan untuk mencapai ketinggian maksimum dan juga jarak horisontal. *Bounding* dilakukan baik dengan dua kaki atau dengan cara bergantian.

Anatomi fungsional *bounding* meliputi (1) fleksi^{*)} paha, melibatkan otot-otot *sartorius*, *illacus*, dan *gracilis*; (2) ekstensi^{**)} lutut, melibatkan otot-otot *rectus*

^{*)} Menurunnya atau menyempitnya sudut persendian.

femoris, vastus lateralis, medialis, dan intermedius (kelompok *quadriceps*): (3) ekstensi paha, melibatkan otot-otot *biceps femoris, semitendinosus*, dan *semimembranosus* (kelompok *hamstrings*), dan juga melibatkan otot-otot *gluteus maximus dan minimus* (kelompok *gluteals*): (4) fleksi lutut dan kaki, melibatkan otot *gastrocnemius*; dan (5) aduksi^{***} (*adduction*) dan abduksi^{****} (*abduction*) paha, melibatkan otot-otot *gluteals* dan *adductor longus, brevis, magnus, minimus, dan hallucis*.

Hopping

Hopping terutama menekankan pada loncatan untuk mencapai ketinggian maksimum ke arah vertikal dan kecepatan maksimum gerakan kaki, yakni mencapai jarak horisontal dengan tubuh, merupakan faktor penting kedua. *Hopping* dilakukan dengan dua atau satu kaki.

Anatomi fungsional *hopping* meliputi (1) fleksi paha, melibatkan otot-otot *sartorius, iliacus, dan gracilis*; (2) ekstensi lutut, melibatkan otot-otot *tensor fasciae latae, vastus lateralis, medialis, intermedius, dan rectus femoris*; (3) ekstensi paha dan fleksi tungkai, melibatkan otot-otot *biceps femoris, semitendinosus*, dan *semimembranosus* serta juga melibatkan otot-otot *gluteus maximus dan minimus*; (4) fleksi lutut dan kaki, melibatkan otot-otot *gastrocnemius, peroneus, dan soleus*; dan (5) aduksi dan abduksi paha, melibatkan otot-otot *gluteus medius dan minimus, dan adductor longus, brevis, magnus, minimus, dan hallucis*.

***) Meningkatnya atau melebarnya sudut persendian.

****) Gerakan ke arah garis tengah tubuh.

*****) Gerakan menjauhi garis tengah tubuh.

Jumping

Mencapai ketinggian maksimum diperlukan dalam *jumping*, sedangkan kecepatan pelaksanaan merupakan faktor kedua, dan jarak horisontal tidak diperlukan pada saat *jumping*. *Jumping* dapat dilakukan dengan dua atau satu kaki.

Anatomi fungsional *jumping* meliputi (1) fleksi paha, melibatkan otot-otot *sartorius*, *iliacus*, dan *gracilis*; (2) ekstensi lutut, melibatkan otot-otot *vastus lateralis*, *medialis*, *intermedius*, dan *rectus femoris*; (3) ekstensi tungkai, melibatkan otot-otot *biceps femoris*, *semitendinosus*, dan *semimembranosus*; dan (4) aduksi paha, melibatkan otot-otot *gluteus medius* dan *minimus*, dan *adductor longus*, *brevis*, *magnus*, *minimus*, dan *hallucis*.

Leaping

Leaping adalah suatu latihan kerja tunggal yang menekankan jarak horisontal dan ketinggian maksimum. *Leaping* dilakukan dengan dua atau satu kaki.

Anatomi fungsional *leaping* meliputi (1) ekstensi paha, melibatkan otot-otot *biceps femoris*, *semitendinosus*, dan *semimembranosus*, serta *gluteus maximus* dan *minimus*; (2) ekstensi lutut, melibatkan otot-otot *vastus lateralis*, *medialis*, dan *intermedius*; (3) fleksi paha dan *pelvis*, melibatkan *tensor fasciae latae*, *sartorius*, *iliacus*, dan *gracilis*; dan (4) aduksi dan abduksi paha, melibatkan otot-otot *gluteus medius* dan *minimus*, dan *adductor longus*, *brevis*, dan *magnus*.

Skipping

Skipping dilakukan dengan cara melangkah-meloncat secara berganti (*alternating hop-step*) yang menekankan ketinggian dan jarak horisontal.

Anatomi fungsional *skipping* meliputi (1) ekstensi paha, melibatkan otot-otot *biceps femoris*, *semitendinosus*, dan *semimembranosus*, serta *gluteus minimus* dan *maximus*; (2) fleksi paha, melibatkan otot-otot *tensor fasciae latae*, *sartorius*, *iliacus*, dan *gracilis*; dan (3) ekstensi kaki, melibatkan otot *gastrocnemius*.

Ricochet

Ricochet semata-mata menekankan pada tingkat kecepatan tungkai dan gerakan kaki; meminimalkan jarak vertikal dan horisontal yang memberikan kecepatan pelaksanaan yang lebih tinggi.

Anatomi fungsional *ricochet* meliputi (1) ekstensi lutut dan persendiar pinggul, melibatkan otot-otot *vastus lateralis*, *medialis*, dan *intermedius*; (2) fleksi paha, melibatkan otot-otot *sartorius*, *pectineus*, *adductor brevis*, *adductor longus* dan *tensor fasciae latae*.

Landis menggambarkan togok sebagai penyangga goyangan atau guncangan tubuh dan menyamakan dengan mata rantai hubungan dari "rangkaiian power" di antara "traktor" (pinggul dan tungkai) dan "trailer" (tubuh bagian atas). Area latihan yang seringkali dilupakan, bahwa togok sangat penting dalam melaksanakan berbagai gerakan olahraga yang efisien dan sangat kuat. Latihan-latihan plaiometrik secara khusus dirancang untuk hal-hal sebagai berikut:

a. Swinging

Swinging merupakan gerakan-gerakan togok yang bersifat menyamping horisontal, atau vertikal, dengan keterlibatan sekunder pada bahu, dada, dan lengan.

Anatomi fungsional *swinging* meliputi (1) putaran *spine* dan *pelvis*, melibatkan otot-otot *obliquus abdominus*, *transversus abdominus*, *serratus anterior* dan *posterior*; dan (2) fleksi ekstensi punggung, melibatkan otot-otot *rectus abdominus*, *transversus abdominus*, *abliquis externus*, *spinalis longissimus thoracis*, *sacropinalis*, dan *semispinalis*.

b. *Twisting*

Twisting didefinisikan sebagai gerakan putaran dan atau menyamping dari tolok tanpa melibatkan bahu dan lengan.

Anatomi fungsional *twisting* meliputi rotasi *spine* dan *pelvis* yang melibatkan otot-otot *rectus abdominus*, *transversus abdominus*, *obliquus externus*, dan *obliquus internus abdominus*.

Dalam kebanyakan olahraga hasil akhir power dibangkitkan oleh pinggul dan tungkai dan ditransfer melalui tolok sebagai gerakan yang melibatkan dada, bahu, punggung, dan lengan. Dengan demikian, gerakan-gerakan seperti melempar, menangkap, mendorong, menarik, dan mengayun merupakan aktivitas utama tubuh bagian atas, namun analisis yang lebih berhati-hati menyatakan bahwa tolok, pinggul, dan tungkai juga memainkan peran penting yang menyangga, mentransfer beban dan memberikan keseimbangan. Mempercayai bahwa lemparan, pukulan, *passing*, dan ayunan semuanya terikat dengan berbagai kelompok otot tubuh bagian atas. Derajat gerakan lengan dan bahu yang membedakan rangkaian gerak.

Anatomi fungsional gerakan-gerakan tersebut adalah hampir mirip dan meliputi (1) fleksi, ekstensi, dan abduksi lengan, melibatkan otot-otot *pectoralis major* dan *minor*, *serratus anterior*, *triceps brachii*, *brachialis*, dan *biceps brachii*; dan (2) penyangga lengan dan *shoulder girdle* seluruhnya gerakan fleksi dan ekstensi, melibatkan otot-otot *deltoides*, *rhomboideus major* dan *minor*, *trapezius*, *coracobrachialis*, *subclavius*, dan *latissimus dorsi*.

Bab 4

PEDOMAN PELAKSANAAN LATIHAN PLAIOMETRIK

Dalam latihan plaiometrik ada pedoman-pedoman khusus untuk melakukan latihan yang tepat dan efektif yang harus diikuti. Beberapa pedoman telah dijelaskan pada bab 2, dalam bab ini aspek-aspek kunci latihan plaiometrik yang lain harus mendapat perhatian.

Pedoman 1: Pemanasan dan Pendinginan (Warm up and Warm down)

Karena latihan plaiometrik membutuhkan kelenturan dan kelincahan, maka semua latihan harus diikuti dengan periode pemanasan dan pendinginan yang tepat dan memadai. Joging, lari, peregangan, dan kalistenik sederhana merupakan aktivitas yang sangat dianjurkan sebelum dan sesudah latihan.

Pedoman 2: Intensitas Tinggi

Intensitas merupakan faktor penting dalam latihan plaiometrik. Kecepatan pelaksanaan dengan kerja maksimal sangat penting untuk memperoleh efek latihan yang optimal. Kecepatan peregangan otot lebih penting daripada besarnya peregangan. Respons refleks yang dicapai makin besar jika otot diberi beban yang cepat. Karena latihan-latihan harus dilakukan dengan sungguh-sungguh (intensif), maka penting untuk diberikan kesempatan beristirahat yang cukup di antara serangkaian latihan yang terus menerus.

Pedoman 3: Beban lebih yang progresif

Program latihan plaiometrik harus diberikan beban lebih yang resistif, temporal, dan spatial. Beban lebih memaksa otot-otot bekerja pada intensitas yang tinggi. Beban lebih yang tepat ditentukan dengan mengontrol ketinggian turun atau

jatuhnya atlet, beban yang digunakan, dan jarak tempuh. Beban lebih yang tidak tepat dapat mengganggu keefektifan latihan atau bahkan menyebabkan cedera. Jadi, dengan menggunakan beban yang melampaui tuntutan beban lebih yang resistif dari gerakan-gerakan plaiometrik tertentu dapat meningkatkan kekuatan tetapi tidak selalu meningkatkan power eksplosif. Beban lebih resistif pada kebanyakan latihan plaiometrik adalah berupa gaya momentum dan gravitasi dengan menggunakan beban, seperti bola medisn, *dumbell*, atau sekedar berat tubuh.

Pedoman 4: Memaksimalkan Gaya/Meminimalkan Waktu

Baik gaya maupun kecepatan gerak sangat penting dalam latihan plaiometrik. Dalam berbagai hal, titik beratnya adalah kecepatan di mana suatu aksi tertentu dapat dilakukan. Misalnya, dalam nomor tolak peluru, sasaran utama adalah menggunakan gaya maksimum selama gerak menolak. Makin cepat rangkaian aksi yang dilakukan, maka makin besar gaya yang dihasilkan dan makin jauh jarak yang dicapai.

Pedoman 5: Lakukan Sejumlah Ulangan

Biasanya banyaknya ulangan atau repetisi berkisar antara 8 sampai 10 kali, dengan makin sedikit ulangan untuk rangkaian yang lebih berat dan lebih banyak ulangan untuk latihan-latihan yang lebih ringan. Banyaknya set tampaknya juga beragam. Berbagai kajian di Jerman Timur (Gambella, 1981) mengisyaratkan 6 sampai 10 set untuk sebagian besar latihan, sedangkan kepustakaan Rusia (Veroshanski, 1966) menyarankan 3 sampai 6 set, terutama untuk latihan-latihan lompat yang lebih berat.

Yang penting adalah mengetahui bahwa kebanyakan latihan plaiometrik termasuk salah satu dari dua kategori, yaitu latihan respons tunggal (*Single response drill*) dan latihan respons ganda (*Multiple response drill*).

Latihan Respons Tunggal adalah usaha tunggal yang sungguh-sungguh seperti yang digunakan pada waktu mulai melompat (*take off*), pada permulaan gerak yang berat, dan pelepasan (*release*). Latihan Respons Ganda juga berat tetapi lebih menekankan pada stamina dan kecepatan keseluruhan dengan melibatkan beberapa usaha secara berturut-turut.

Dalam kenyataannya, satu latihan dapat dilakukan dengan kedua kategori tersebut. Misalnya, *Depth Jump* yang diuraikan dalam Bab 5 pada dasarnya berupa satu jatuhan dari kotak, disusul dengan lompat vertikal yang tinggi. Namun, dengan menempatkan sederetan kerucut di depan kotak dan melakukan serangkaian lompatan melalui kerucut tersebut, maka berarti atlet harus melakukan latihan respons ganda. Latihan plaiometrik yang baik memanfaatkan kedua jenis respons tersebut, dengan demikian melakukan aksi yang lebih spesifik dan menyeluruh.

Kadang-kadang banyaknya ulangan tidak hanya ditentukan oleh intensitas latihan, tetapi juga oleh kondisi atlet, pelaksanaan tiap ulangan, dan nilai hasil. Ingat bahwa latihan-latihan tersebut dilakukan untuk meningkatkan reaksi syaraf-otot keeksposifan, kecepatan, dan kemampuan untuk membangkitkan gaya (tenaga) ke arah tertentu. Atlet baru dapat memperoleh manfaat dari sejumlah ulangan yang dilakukan dengan sebaik-baiknya. Misalnya, jika seseorang melakukan *hops, bounds*, atau lompat dengan benar dengan 8 kali ulangan itu sudah cukup. Dalam plaiometrik, hanya sedikit yang dicapai jika latihan dilakukan dengan intensitas rendah dan kurang sempurna.

Banyaknya set, ulangan, dan periode istirahat yang disarankan di Bagian III adalah berdasarkan pengalaman kami mengajarkan dan menjadi contoh dalam latihan plaiometrik di SLTP, SLTA, kalangan profesional, serta atle-atlet, dan berdasarkan studi kepustakaan untuk latihan-latihan tertentu. Patokan-patokan tersebut tidak mutlak tetapi hanya sekedar patokan untuk memulainya. Sesuaikan nilai-nilai

tersebut dengan tujuan secara garis besar disajikan di sini untuk mencapai tujuan optimal latihan anda.

Pedoman 6: Istirahat yang Cukup

Periode istirahat 1-2 menit di sela-sela set biasanya sudah memadai untuk sistem neuromuskuler yang mendapat tekanan karena latihan plaiometrik untuk puli kembali. Periode istirahat yang cukup juga penting untuk pemulihan yang semestiny untuk otot, ligamen, dan tendon. Latihan plaiometrik 2-3 hari per minggu tampaknya dapat memberikan hasil optimal. Yang penting, jangan mendahului plaiometri terutama latihan-latihan lompat dan gerakan-gerakan kaki lainnya, dengan latihan berat pada tubuh bagian bawah. Otot, tendon, dan legamen yang telah lelah sebelumnya dalam mengalami tekanan yang berlebihan dengan adanya beban resist yang tinggi yang dibebankan pada otot, tendon, dan legamen tersebut selama latihan plaiometrik.

Pedoman 7: Bangun Landasan yang Kuat Terlebih Dahulu

Karena dasar atau landasan kekuatan penting dan bermanfaat dalam plaiometrik, maka suatu program latihan beban harus dirancang untuk mendukung dan bukannya menghambat pengembangan power eksplosif.

Mewujutkan landasan kekuatan sebelum latihan plaiometrik tidak berlebihan. Veroshanski (1974) menyarankan *maximum squat* dua kali berat badan sebelum melakukan *depth jump* dan gerakan-gerakan plaiometrik serupa. Merupakan kriteria ekstrem dan kriteria yang kami rasa tidak perlu untuk keberhasilan kinerja dan efek latihan positif dengan menggunakan plaiometrik. Peneliti yang lain (valik, 1966) mendukung pendapat kami mengenai penerapan latihan plaiometrik bagi mereka yang berusia 12 tahun sebagai persiapan untuk latihan kekuatan pada waktu yang akan datang. Ini pun didukung oleh McFarlane

(1982) yang menyarankan latihan lompat sedang (*moderate jump*) untuk remaja u 14 tahun ke atas. Sinclair (1981) mencatat bahwa tampaknya tidak ada respons ya signifikan terhadap latihan kekuatan eksplosif pada remaja sebelum memasuki ma pubertas; oleh karena itu, pemberian resep program latihan harus dipertimbangk dengan matang.

Pemula seyogyanya memulai dengan latihan-latihan sedang, seperti lomg dari tanah/lantai, dan *hops*, *bounds*, dan *leaps* dengan kedua tungkai. Deng meningkatnya kekuatan dan power eksplosif, dapat dimulai dengan latihan deng satu tungkai, *depth jump* dan *decline* dan *incline*. Latihan kekuatan dan fleksibiliti otot perut dan otot punggung bagian bawah disarankan selama beberapa ming sebelum melakukan gerakan-gerakan *skipping*, *swinging*, dan latihan-latihan unt tolok yang serupa.

Pedoman 8: Program Latihan Individualisasi

Untuk memperoleh hasil terbaik, anda tentunya menginginkan agar progra latihan plaiometrik dapat diindividualisasikan, berarti anda harus tahu apa yang dap dilakukan oleh tiap atlet dan seberapa banyak latihan yang dapat membawa manfa. Sayangnya, masih sedikit penelitian yang diarahkan ke pengujian kemampu seseorang dan menentukan seberapa banyak latihan yang optimal itu. Seperti haln sedemikian banyak bidang latihan olahraga yang lain, mengindividualisasika program latihan plaiometrik lebih merupakan suatu seni daripada pengetahuan.

Intensitas dan jumlah beban lebih merupakan dua variabel penting. Karet aktivitas penelitiannya masih sangat terbatas, maka pendapat mengenai intensit optimum dan beban lebih untuk berbagai latihan plaiometrik pun bervariasi. Pa pelatih dari negara-negara blok Timur menyarankan agar atlet dapat melakukan *barbell squat* 1.5-2 kali berat badannya guna membiasakan diri dengan latih plaiometrik tertentu, tetapi kriteria ini tidak berdasarkan temuan penelitian da

tidak berlaku bagi semua latihan plaiometrik dan juga tidak sesuai untuk tiap orang. Jadi, banyak pemula di bidang tersebut menyarankan adanya tes-tes yang sederhana guna dijadikan landasan untuk mengindividualisasikan latihan tersebut. sekalipun misalnya tes-tes tersebut tidak berdasarkan temuan penelitian yang memadai.

Perkecualian yang perlu dipertimbangkan karena tidak adanya hasil penelitian adalah berkaitan dengan *depth jump*. Bosco dan Komi (1979, 1981) dan Vroshanski (1967) telah melakukan penelitian ketinggian optimal untuk melakukan *depth jump*. Hasil-hasil yang mereka peroleh menunjukkan bahwa jatuh atau turun dari ketinggian 29 inci mengembangkan kecepatan, sedangkan jatuh dari ketinggian 43 inci lebih banyak mengembangkan kekuatan dinamis. Di atas 43 inci, waktu dan energi yang digunakan untuk meredam gaya jatuhnya ke lantai/tanah melemahkan tujuan penelitian plaiometrik ini.

Berdasarkan karya Sinclair (1981) dan Costello (1984), serta kegiatan kami sendiri pada waktu memberi pengarahan mengenai latihan plaiometrik kepada atlet, kami telah mengidentifikasi empat tes dasar yang kami gunakan untuk mengevaluasi power. Prosedur-prosedur pengesanan untuk tes-tes tersebut disajikan dalam Lampiran B:

1. Lompat tegak
2. Ketinggian *depth jump*
3. Tes lompat kotak (*box jump*)
4. Lempar bola medisn

Pada saat ini belum dapat menyajikan norma untuk menginterpretasikan skor tes dan mengindividualisasikan program latihan. Sebaliknya, kami sarankan agar anda melakukan keempat tes tersebut sebelum memulai latihan plaiometrik, kemudian lakukan tes ulang kurang lebih tiap 3 minggu. Jika tidak tampak kemajuannya, cobalah mengevaluasi apakah intensitas latihan dan beban lebihnya terlalu rendah atau terlalu tinggi. Jika anda seorang pelatih, mamlah pendapat

kepada atlet mengenai latihan tersebut; kemudian pertimbangkan dan tentukan untuk menyesuaikan intensitas dan beban lebih latihan.

Secara sistematis memonitor kemajuan dan pengetesannya jika perlu ada perubahan, maka anda akan memiliki landasan yang lebih baik untuk melakukan penyesuaian dalam latihan. Mungkin, jika anda mau mencatat segala sesuatunya dan jika yang lain juga mau melakukan demikian, maka secara kolektif kita akan memiliki landasan untuk mengembangkan norma tes, dan dengan demikian dapat memberikan resep latihan yang lebih baik.

Pedoman Pelaksanaan yang lain

Sebagaimana tersebut dalam Bab 2, latihan kekhususan atau spesifikasi dalam plaiometrik sama pentingnya dengan latihan-kekuatan dan daya tahan. Pada umumnya, latihan-latihan plaiometrik harus dilakukan pada amplitudo dan intensitas yang hampir sebanding dengan gerakan power dan rangkaian aktivitas keterampilan olahraga tertentu. Namun demikian, dalam beberapa hal disarankan agar ditempuh penambahan pada spatial dan temporal sebagai mekanisme beban lebih.

Penelitian yang dilakukan oleh Bosco dan Komi (1979) memperlihatkan bahwa kinerja lompat dengan pendaratan yang tidak diredam (tanpa penundaan) menghasilkan nilai power dan gaya yang lebih tinggi daripada yang diredam (fleksibilitas tambahan). Selisih antara kedua jenis pendaratan tersebut dapat dilihat dalam gambar. Jadi, makin cepat kita beralih dari "yielding work" ke "overcoming work", maka makin kuat responsnya. Dalam berbagai hal, pedoman yang baik untuk diikuti adalah bahwa atlet seyogyanya melakukan pendaratan tanpa diredam pada waktu melakukan latihan lompat.

Penerapatan kaki yang benar pada saat kerja *yielding* dan *overcoming* mutlak diperlukan. Untuk mencapai pelepasan yang secepat mungkin, atlet harus menjaga agar

pergelangan kaki tetap terkunci pada saat mendarat di lantai. Meratakan kaki di tumit sampai jari-jari kaki atau membiarkan adanya gerakan sepanjang pergelangan kaki memperlambat respons dan menggeser gaya menjauhi bagian *overcoming*. Cara terbaik untuk mendarat di lantai adalah bertumpu pada mata kaki, meskipun hal ini lebih mudah dikatakan daripada dilakukan. Pendaratan kaki rata tidak apa-apa, tetapi dengan praktik, metode sebagaimana yang telah dikemukakan sebelumnya itu dapat dipelajari dan harus selalu diingat untuk memperoleh keuntungan maksimum di latihan plaiometrik untuk anggota tubuh bagian bawah.

Pada *jump, hop, leap, bound, skip* dan *richochet* plaiometrik, konsentrasi pada "lutut ke atas ibu jari ke atas". Ini membantu untuk menjaga keseimbangan memusatkan beban kerja di sekitar pinggul dan tungkai, dan mengembangkan gerakan power tambahan dengan tubuh bagian-atas. Jika kedua lutut dibawa ke atas dengan mendadak dan penuh tenaga, maka kemungkinannya adalah bahu akan merunduk ke depan. Dengan memegang tangan pada posisi ibu jari ke atas membantu mengimbangi kecondongan tersebut dengan memaksa togok agar tetap pada posisi yang lebih tegak, dan dengan demikian membantu menjaga keseimbangan.

Gerakan lanjut penting dalam gerakan-gerakan plaiometrik yang melibatkan ketegangan otot tubuh bagian atas. Gaya harus diberikan terus menerus dan kecepatan gerak harus menjadi penekanan. Pada aktivitas mendorong dan melempar yang berulang-ulang, seperti lempar bola medisn atau mendorong kantong atau beban menggantung dengan penuh tenaga, upayakan untuk mencegah fase rekaveri atau "tangkap" tidak sampai melampaui titik ekstensi atau fleksi penuh. Hal ini akan memastikan bahwa otot-otot togok dan anggota tubuh diregang (dibebani) untuk memulai gerakan eksplosif-reaktif dengan sepenuh tenaga.

ini adalah pedoman-pedoman untuk melaksanakan latihan plaiometrik yang akan disajikan pada bagian berikutnya. Kami sarankan agar bab ini dikaji lagi setelah

bersih plaiometrik beberapa kali agar anda lebih memahami pe
pelaksanaannya.

Bagian III

LATIHAN-LATIHAN PLAIOMETRIK

Mungkin tidak ada batasnya mengenai jenis dan macam latihan plaiometrik yang dapat dirancang. Imajinasi dan rasa ingin, serta pemahaman dasar tentang proses neuromuskuler yang terlibat, memungkinkan kita mengembangkan latihan-latihan plaiometrik yang bermanfaat. Namun demikian, tidaklah praktis atau perlu untuk menganalisis setiap pola gerakan keterampilan olahraga dan setiap rancangan latihan plaiometrik untuk keterampilan olahraga tersebut. Kenyataannya, hanya sedikit gerakan-gerakan power utama dalam olahraga, dan seperangkat latihan untuk gerakan-gerakan power tersebut disajikan dalam Bagian III. Pelatih dan atlet segera dapat mengetahui mana di antara latihan-latihan plaiometrik yang lebih cocok atau tepat untuk kebutuhan latihan mereka sendiri; penjelasan dan peragaan yang disajikan dimaksudkan untuk menarabih sedikit pendalaman.

Latihan diawali dengan bentuk latihan yang sederhana, mendasar, dan kemudian dilanjutkan ke latihan yang lebih kompleks dan sukar. Jika atlet telah meningkat kekuatan dan kelincahan, dan kinerjanya, maka latihan dapat dilanjutkan dengan latihan yang lebih sukar lagi.

Perlu kami tambahkan untuk dijadikan peringatan: Meskipun latihan plaiometrik yang telah dilakukan dengan benar dan di bawah pengawasan yang cukup tidak menimbulkan resiko yang lebih besar daripada program latihan yang lain atau partisipasi dalam berbagai cabang olahraga, tetapi kurang hati-hatian (sembrono) pada waktu melakukan *bounding*, *jumping*, *leaping*, *hopping*, dan sebagainya dapat menyebabkan cedera. Pelatih maupun atlet harus mempertimbangkan apakah atlet telah memiliki keterampilan motorik yang dibutuhkan untuk melakukan dengan tepat latihan-latihan yang lebih kompleks yang melibatkan gerakan naik tangga atau mengubah arah dengan berbagai alat yang digambarkan pada Bagian III. Di samping

itu. untuk mencegah kelelahan atau mengurangi resiko cedera, tidak lebih dari tiga atau empat latihan sebaiknya dilakukan dalam sekali acara latihan.

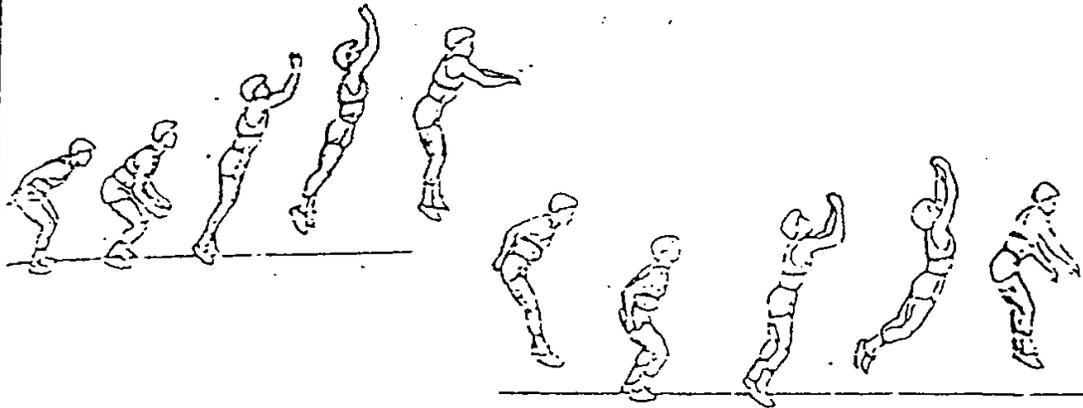
Jangan sampai plaiometrik menjadikan anda tidak melaksanakan kegiatan olahraga karena akibat cedera. Sebaliknya, pelaksanaan latihan plaiometrik yang benar dan aman akan meningkatkan kinerja olahraga anda.

Bab 5. TUNGKAI DAN PINGGUL

1. Bounding

a. Double Leg Bound

Latihan ini mengembangkan power otot-otot tungkai dan pinggul, khususnya *gluteals*, *hamstrings*, *quadriceps*, dan *gastrocnemius*. Otot-otot lengan dan bahu secara tidak langsung juga terlibat. Latihan ini memiliki aplikasi yang luas untuk berbagai cabang olahraga yang melibatkan lompat/loncat, lari, angkat besi, dan renang.



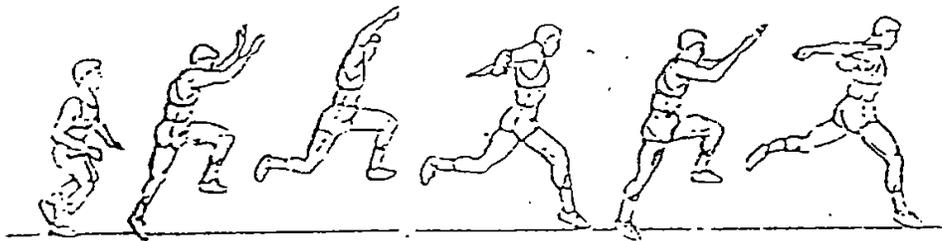
Posisi Awal : Mulailah dengan posisi *half-squat*. Lengan berada di samping badan, bahu condong ke depan melebihi posisi lutut. Usahakan punggung lurus dan pandangan ke depan.

Pelaksanaan : Loncatlah ke depan dan ke atas, menggunakan ekstensi pinggul dan gerakan lengan untuk mendorong ke depan. Usahakan mencapai ketinggian dan jarak maksimum dengan posisi tubuh tegak. Setelah mendarat, kembali lagi ke posisi awal dan memulai *boundin*, berikutnya.

Lakukan 3-5 set, jumlah ulangan 8-12 kali, dan waktu istirahat kira-kira 2 menit di antara set.

a. Alternate Leg Bound

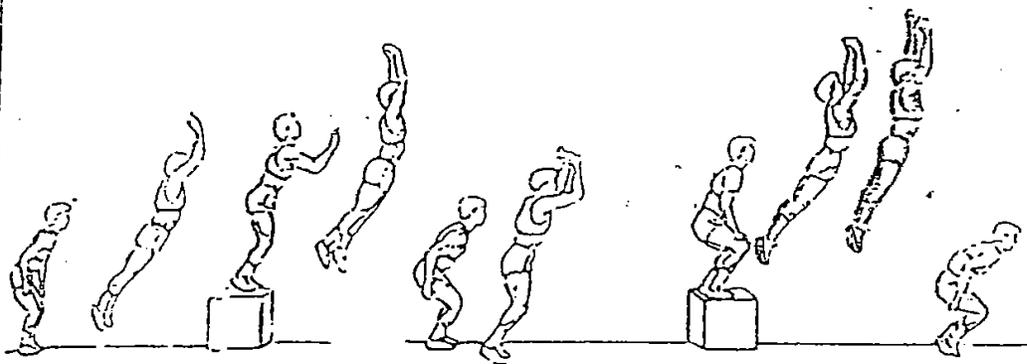
Latihan ini hampir sama dengan latihan *double leg bound*, untuk mengembangkan power tungkai dan pinggul. Dengan mengubah kedua tungkai khususnya kerja *flexors* dan *extensors* paha dan pinggul, maka latihan ini digunakan untuk meningkatkan lari, langkah, dan gerakan lari cepat.



- Posisi Awal : Ambillah sikap berdiri yang enak dengan salah satu kaki agak di depan untuk memulai melangkah; lengan relaks di samping badan.
- Pelaksanaan : Mulailah dengan tolakan tungkai belakang, gerakan lutut ke dada dan usahakan loncatan setinggi dan sejauh mungkin sebelum mendarat. Bentangkan kaki ke depan dengan cepat. Ayunkan kedua lengan. Ulangi rangkaian (dengan kaki lain) pada saat mendarat. Jarak yang ditempuh 10 meter.

c Double Leg Box Bound

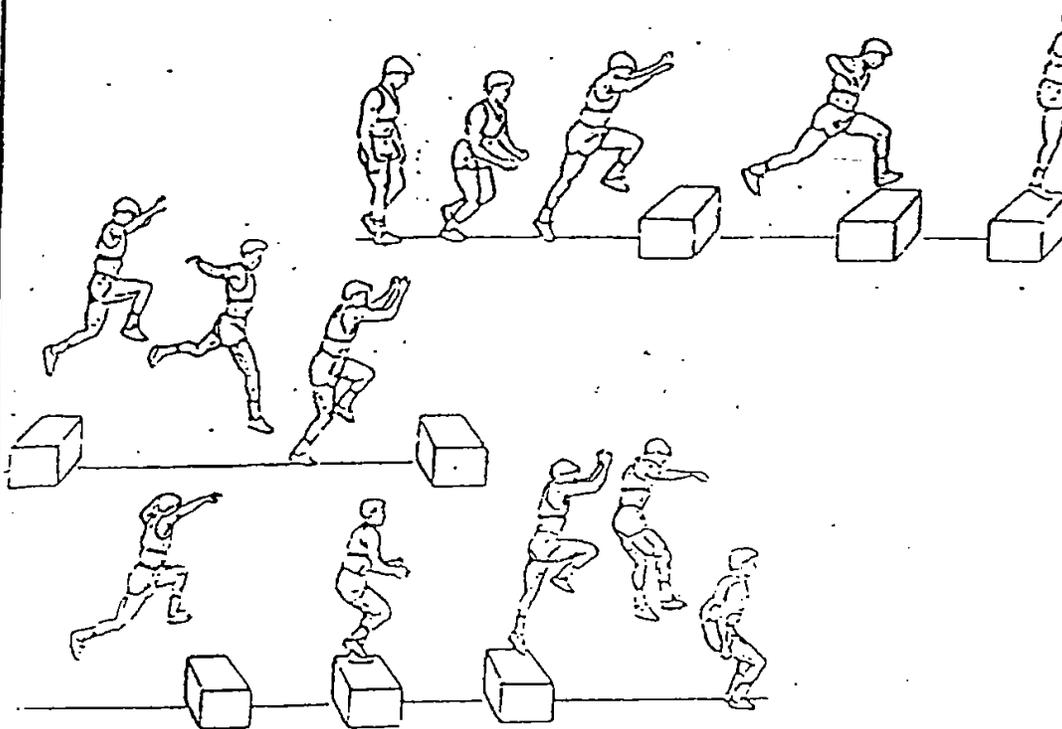
Latihan ini memerlukan 2-4 kotak yang berukuran tinggi kira-kira 12-22 inci. Penggunaan kotak ini memberikan beban lebih (*overload*) untuk kelonjok otot yang sama yang digunakan dalam latihan *double leg bound*. Latihan ini memerlukan lebih banyak stabilitas punggung bagian bawah dan daerah tolok. (Lihat Lampiran C. untuk membuat kotak untuk latihan ini).



- Posisi Awal** : Kotak dengan jarak antara 3-6 kaki, berdirilah kira-kira 2-3 langkah di depan kotak pertama. Kaki berada sedikit di belakang bahu. Tubuh dalam posisi *semi squat*, punggung lurus, pandangan ke depan, dan lengan di samping badan.
- Pelaksanaan** : Sebagaimana dalam latihan *double leg bound*, mulailah dengan lompatan ke atas kotak pertama. Sesegera mungkin anda mendarat ke atas kotak tersebut, kemudian loncatlah ke atas setinggi dan sejauh mungkin, mendarat ke tanah. Ulangi rangkaian ini dengan menggunakan kotak kedua, dan ketiga, dan seterusnya, hingga selesai. Lakukan 4-6 set dengan menggunakan 2-4 kotak. Waktu istirahat kira-kira 2 menit di antara set.

4 Alternate Leg Box Bound

Dengan memasukkan penggunaan 2-4 kotak (kira-kira tinggi kotak 12-22 inc) maka latihan ini memberikan beban lebih untuk *flexors* tungkai dan *extensors* pinggul dengan *bounding* secara bergantian untuk tiap tungkai.



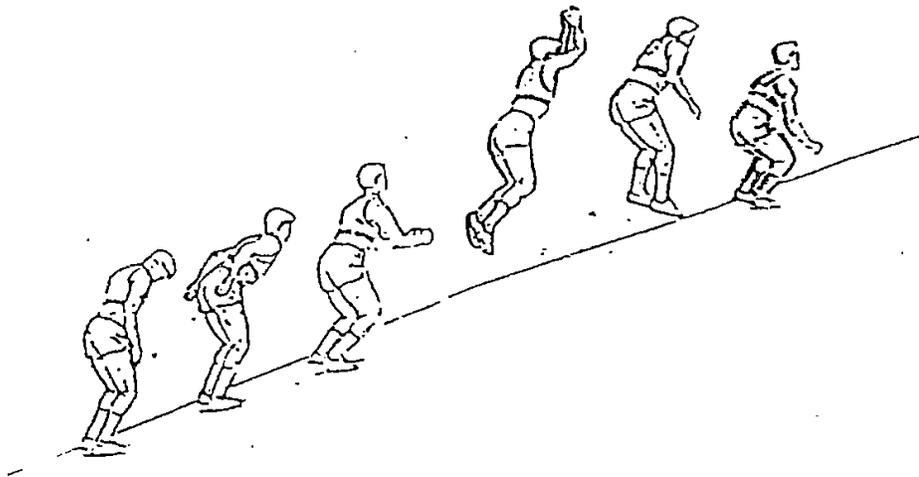
Posisi Awal : Ambillah sikap yang sama dengan latihan *alternate leg bound*, 2-langkah di depan kotak pertama. Masing-masing kotak berjarak 3-kaki.

Pelaksanaan : Rangkaian gerakan latihan ini sama seperti yang dijelaskan dalam latihan *alternate leg bound*, hanya tiap langkahnya dilakukan dan atas kotak.

Lakukan 5-8 set, melewati 2-4 kotak dan waktu istirahat kira-kira menit di antara set.

Incline Bound

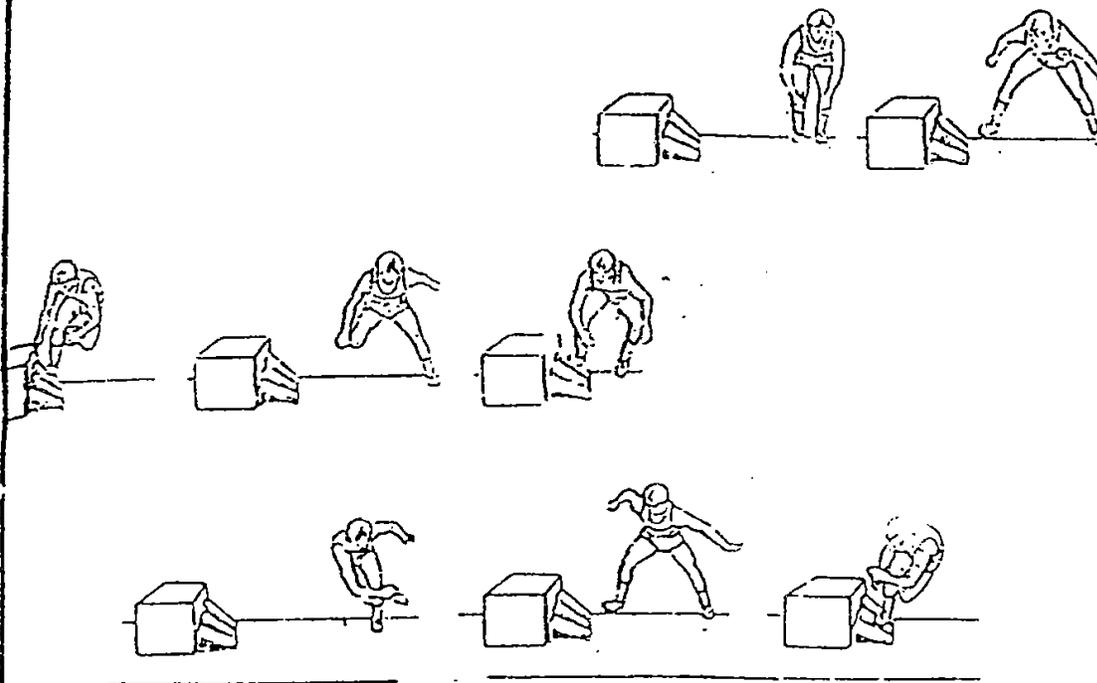
Latihan ini dilakukan pada bukit yang landai (dengan kecondongan kira-kira 20 derajat), tangga, atau tangga stadion. Dengan latihan yang dilakukan ke atas bukit, maka tenaga yang menahan (resistif) atau beban lebih yang konstan dibebankan pada sistem otot yang digunakan untuk *bounding*. Beban lebih yang konstan ini membantu mengembangkan kekuatan dan power. Disarankan melakukan variasi latihan *double* dan *alternate leg* untuk *incline bound*.



- Posisi Awal : Ambillah sikap awal seperti dalam latihan *double leg bound* yang bermula dari bawah bukit atau tangga.
- Pelaksanaan : Pelaksanaannya mirip dengan latihan *double and alternate leg bounds*. Mulailah menolak ke atas setapak demi setapak secara bertahap. Dengan meningkatnya jumlah langkah dan jarak-tempuh akan meningkatkan keterampilan dan power. Leagan menyertzi gerakan menolak ke atas untuk membantu gerakan mengangkat yang tinggi. Jika melakukan *double leg incline bounds* maka kaki dibuka selebar bahu. Dalam latihan *alternate leg bounds*, lakukan langkah selebar mungkin. Gerakan leagan dapat menjadi dorongan. Lakukan 4-6 set, jumlah loncatan 10-20 kali, dan waktu istirahat kira-kira 2 menit di antara set.

Lateral Bound

Latihan ini memerlukan kotak bersudut, bukit berumput, atau nirip lereng, tetapi dapat menggunakan kotak biasa jika kotak bersudut tidak ada. Latihan ini menekankan pada penggunaan otot-otot aduktor dan abduktor paha dan juga otot-otot pinggul, paha, dan punggung bagian bawah. Otot-otot *stabilizers* lutut dan *ankle* juga digurakan. *Lateral bound* sangat baik untuk olahraga hoki, ski, tenis, bola basket, dan *baseball*.

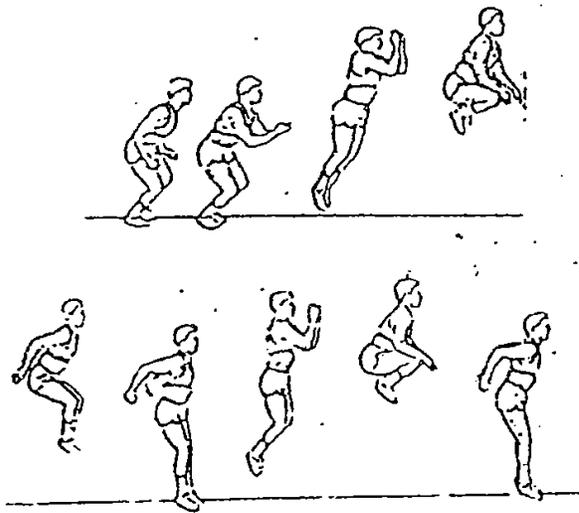


- Posisi Awal** : Ambillah posisi berdiri *semi-squat* di samping kotak bersudut kira-kira berjarak 1 langkah.
- Pelaksanaan** : Tolaklah dengan kaki luar ke samping menuju ke atas kotak, dan berkonsentrasilah untuk mencapai ketinggian dan jarak ke samping. Setelah mendarat, gerakkan ke arah yang berlawanan, usahakan mencapai jarak ke samping sejauh mungkin.
- Lakukan 3-6 set, jumlah ulangan 8-12 kali, dan waktu istirahat antara 1-2 menit di antara set.

2. Hoping

a. Double Leg Speed Hop

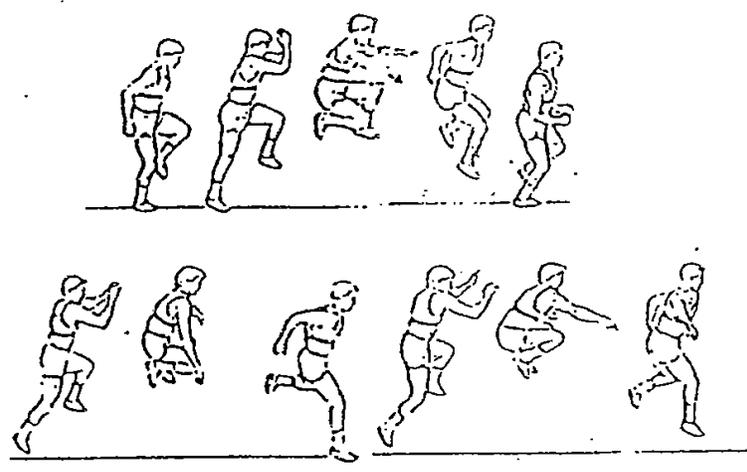
Latihan ini mengembangkan kecepatan dan power untuk otot-otot tungkai dan pinggul, khususnya kerja otot-otot *gluteals*, *hamstrings*, *quadriceps*, dan *gastrocnemius* dengan kecepatan yang tinggi dan penuh tenaga. Latihan ini bermanfaat untuk mengembangkan kecepatan dan daya ledak yang diperlukan pada saat lari.



- Posisi Awal : Ambillah sikap berdiri yang relaks, punggung lurus, pandangan ke depan, dan bahu agak condong ke depan. Kedua lengan di samping badan dan ditekuk hingga 90 derajat serta posisi ibu jari ke atas.
- Pelaksanaan : Mulailah meloncat ke atas setinggi mungkin, tekuklah tungkai secara penuh hingga posisi kaki di bawah pantat. Berikan tekanan pada angkatan maksimum dengan membawa lutut ke atas dan ke depan pada tiap ulangan. Setelah mendarat, loncatlah ke atas dengan cepat dengan gerakan tungkai yang sama, gunakan lengan untuk membantu angkatan maksimum. Rangkaian gerakan ini harus dilakukan secepat mungkin. Kerjakan agar mencapai ketinggian dan jarak maksimum, tetapi tidak mengorbankan irama pelaksanaan. Lakukan 3-6 set, jumlah ulangan 10-20 kali, dan waktu istirahat antara 1-2 menit di antara set.

b. Single Leg Speed Hop

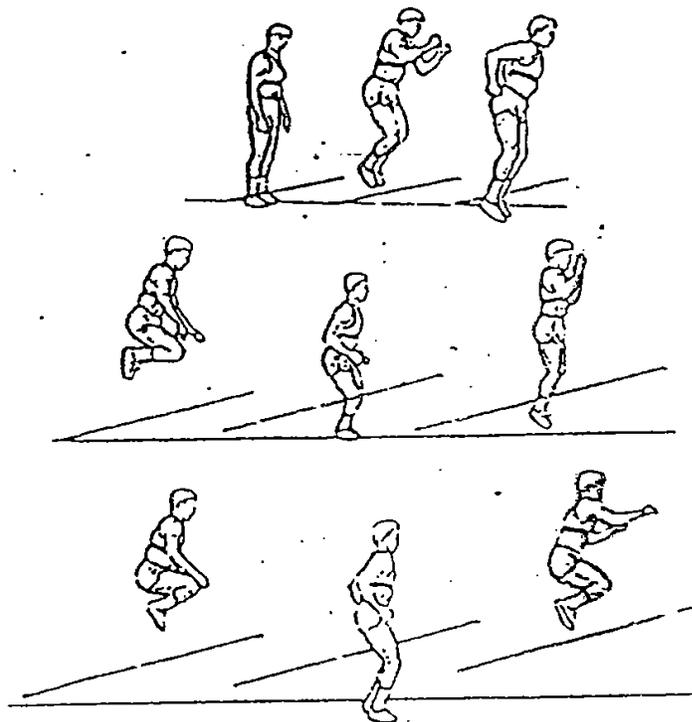
Latihan ini hampir sama dengan latihan *double leg speed hop*, tetapi hanya dilakukan dengan satu tungkai. Latihan ini membutuhkan beban lebih untuk otot pinggul tungkai, dan punggung bagian bawah, dan juga melibatkan otot-otot yang menyeimbangkan lutut dan *ankle*.



- Posisi Awal : Ambillah sikap berdiri seperti dalam latihan *double leg speed hop*, tetapi hanya menggunakan satu tungkai dalam posisi ditekuk selama berlatih dan jagalah keseimbangannya
- Pelaksanaan : Mulailah latihan seperti pada latihan *double leg hop*, tetapi dengan satu tungkai. Pada saat di atas atau di udara kedua lutut dilipat. Jika tumpuan atau tolakan menggunakan kaki kanan, maka pada saat mendarat juga menggunakan kaki kanan. Lakukan 2-4 set, jumlah ulangan 8-12 kali untuk tiap kaki, dan waktu istirahat kira-kira 2 menit di antara set.

c Incremental Vertical Hop

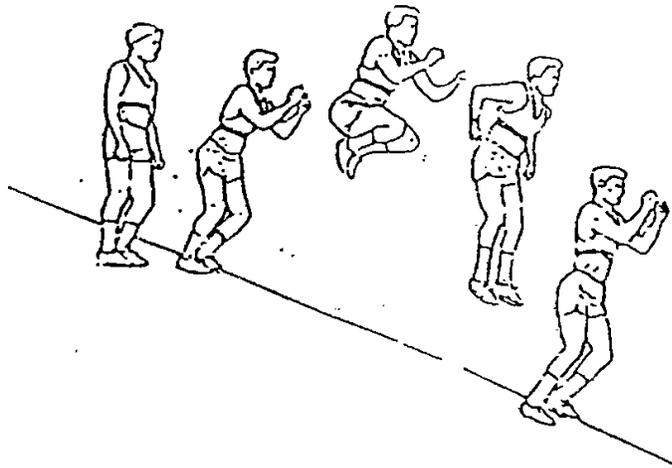
Latihan ini membutuhkan pipa karet atau tali panjangnya kira-kira 15 kaki. Ikatkan ujungnya pada dinding atau tiang yang tingginya kira-kira 4 kaki dan ujung yang lain diikat dengan kerucut, ban, atau benda yang dapat bergerak yang diletakkan di tanah. Latihan ini sangat baik untuk olahraga bola basket, bola voli, dan atletik.



- Posisi Awal : Ambillah sikap berdiri yang relaks, segera ke samping ujung tali yang terendah dengan kaki bersama-sama, menghadap ke dinding atau tiang. Lengan harus ditekuk, siap untuk membantu dalam mengangkat tubuh.
- Pelaksanaan : Loncatlah ke belakang dan ke depan melewati tali. Percepatlah loncatan setinggi mungkin ke arah dinding. Bawa lutut ke depan dan ke atas ke arah dada, sedangkan kaki yang dilipat berada di bawah pantat. Lanjutkan loncatan melewati tali sejauh mungkin, hingga menyelesaikan set. Lakukan 3-4 set, jumlah ulangan sebanyak mungkin, dan waktu istirahat antara 1-2 menit di antara set.

4 Decline Hop

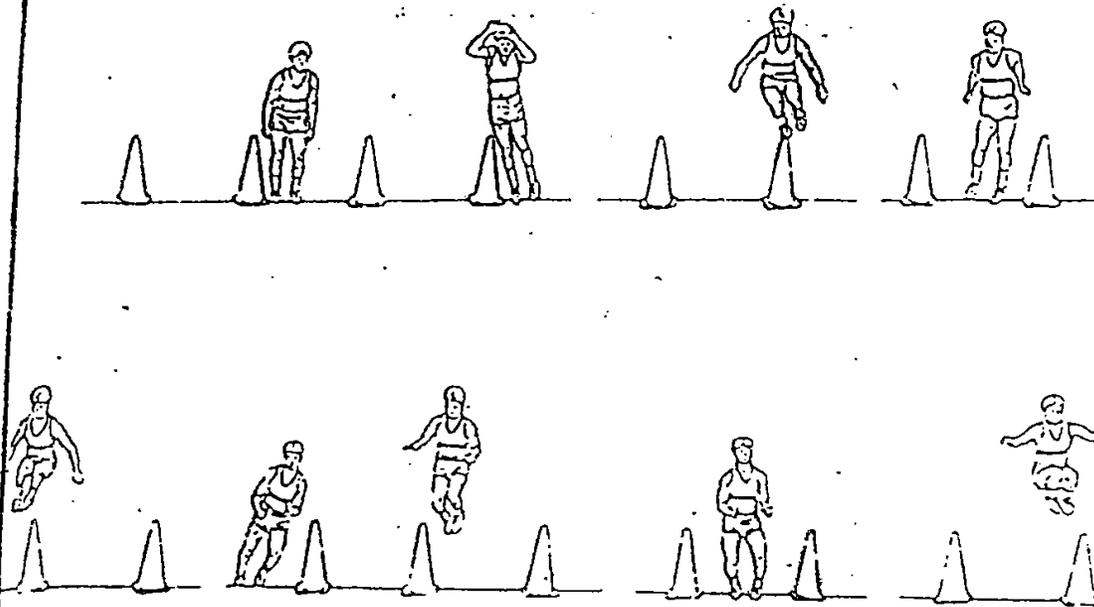
Gunakan bukit berumput dengan kecondongan 2-4 derajat. (Catatan: Jangan lakukan latihan ini di tangga, tempat duduk terbuka di stadion, atau pada permukaan yang basah atau licin). Latihan ini mengembangkan kecepatan dan kekuatan tungkai dan pinggul, khususnya otot-otot *quadriceps*, *hamstrings*, *gluteals*, dan punggung bagian bawah. Dengan meningkatnya goyangan pada *musculature* dan meningkatnya kecepatan menyebabkan menurunnya daya gerak.



- Posisi Awal : Ambillah posisi berdiri *quarter-squat* di puncak bukit dan tubuh menghadap ke bawah.
- Pelaksanaan : Pelaksanaan gerakan ini sama seperti yang dijelaskan pada latihan *double leg hop*. Akan tetapi, pelaksanaan latihan ini memerlukan penekanan yang lebih besar pada kecepatan ulangan dan kecepatan gerak. Pada latihan *single leg decline hop* disarankan setelah menguasai latihan *double leg hop*.
Lakukan 4-6 set, jumlah ulangan 6-10 kali, dan waktu istirahat kira-kira 2 menit di antara set.

↳ Side Hop

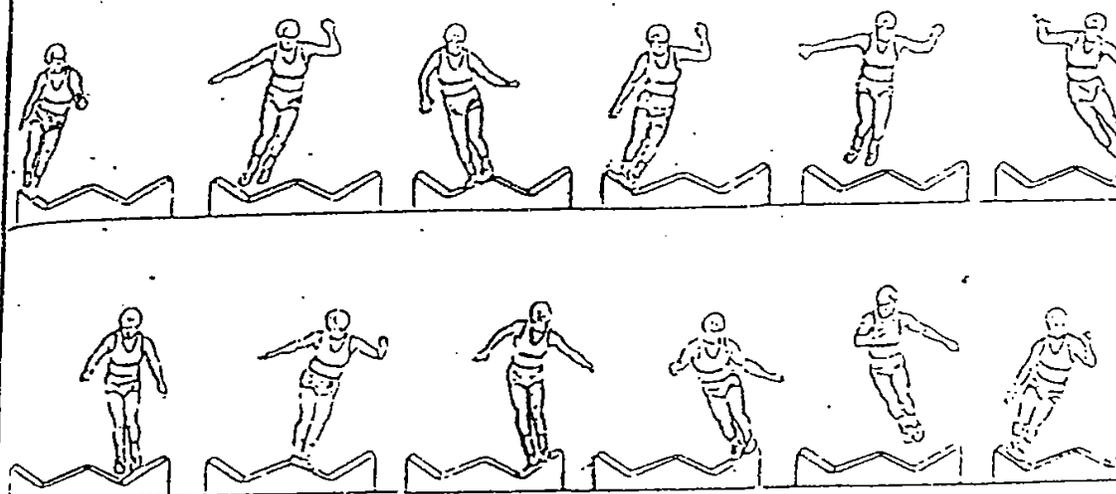
Latihan ini menggunakan 2 buah kerucut dengan tinggi kira-kira 18-26 inc. Secara khusus gerakan ini mengembangkan otot-otot *abductor* paha, *stabilizer* lutut dan *ankle*, serta meningkatkan power samping yang eksplosif di seluruh paha dan pinggul. Latihan ini sangat berguna untuk semua aktivitas yang menggunakan gerakan ke samping.



- Posisi Awal** : Siapkan kerucut dalam posisi menyamping kira-kira berjarak antara 2-3 kaki. Ambil sikap berdiri yang relaks berada di luar kerucut. Kaki harus bersama-sama, pandangan ke depan, dan lengan ditekuk untuk membantu mengangkat dan keseimbangan tubuh.
- Pelaksanaan** : Dari posisi awal, loncatlah ke samping melewati kerucut pertama, kemudian kerucut kedua. Tanpa ragu-ragu, bergantilah, meloncat ke belakang melewati kerucut kedua, kemudian kerucut pertama. Lanjutkan rangkaian gerak ke depan dan ke belakang ini. Gunakan lengan untuk membantu loncatan dengan posisi ibu jari menunjuk ke atas dan siku ditekuk dengan sudut 90 derajat. Lakukan 5-8 set, jumlah 6-12 kali, dan waktu istirahat antara 1-2 menit di antara set.

f. Angle Hop

Latihan ini lebih baik dilakukan pada kotak yang memiliki banyak sudut atau peralatan serupa, yang harus dipasang dengan aman di tanah sehingga tidak bergerak atau lepas pada saat melakukan *hopping*. Latihan ini mengembangkan power eksplosif dan kecepatan reaksi pada *adductor* paha dan stabiliser *ankle*, dan meningkatkan keseimbangan dan gerakan menyamping. Latihan ini berguna untuk olahraga ski, tenis, sepakbola, dan senam, dan juga olahraga lain.

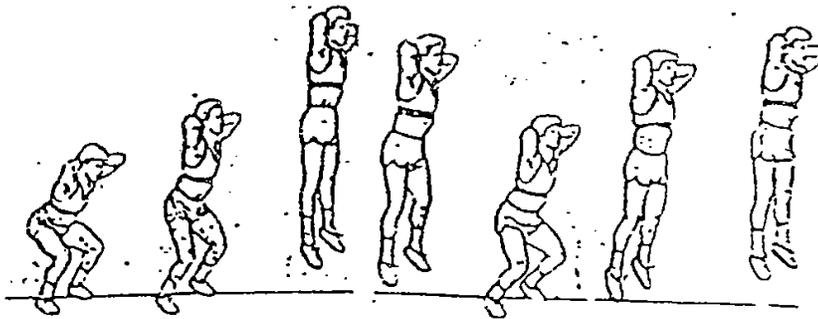


- Posisi Awal : Berdirilah dalam posisi relaks pada salah satu permukaan sudut kotak
- Pelaksanaan : Loncatlah ke samping dari samping kotak ke kotak berikutnya secara berurutan, dengan menekankan pada gerakan yang cepat. Jika keterampilannya telah meningkat, maka makin lebar sudut kotak. Usahakan lengan membantu keseimbangan.
- Lakukan 4-8 set, jumlah ulangan 8-12 kali, dan waktu istirahat kira-kira 2 menit di antara set.

3. *Jumping*

a. *Squat Jump*

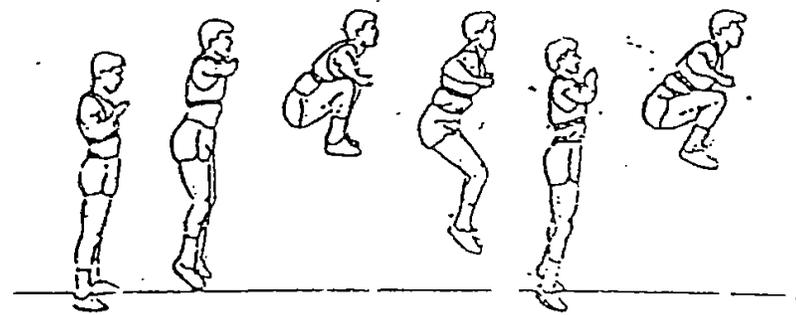
Latihan ini dilakukan pada permukaan yang rata dan setengah berpegas (*semi-resilient*). Ini merupakan latihan dasar untuk mengembangkan power otot-otot *flexors*, *quadriceps*, *gastrocnemius*, *hamstrings*, dan *glutels* serta dapat diterapkan pada berbagai cabang olahraga. Penekanan utama dalam latihan *squat jump* ini adalah untuk mencapai ketinggian maksimum.



- Posisi Awal : Ambillah sikap berdiri yang relaks, dan kaki selebar bahu. Jari-jari tangan saling mengunci dan tempatkan telapak tangan di belakang kepala. Hal ini akan meminimalkan keterlibatan gerakan lengan, sehingga hanya melibatkan tungkai dan pinggul.
- Pelaksanaan : Mulailah dengan posisi *half-squat*, kemudian loncatlah ke atas setinggi mungkin. Setelah mendarat, segera ulangi gerakan ini. Kerjakan latihan ini setinggi mungkin. Lakukan 2-4 set, jumlah ulangan 15-30 kali, dan waktu istirahat kira-kira 2 menit di antara set.

b. Knee-Tuck Jump

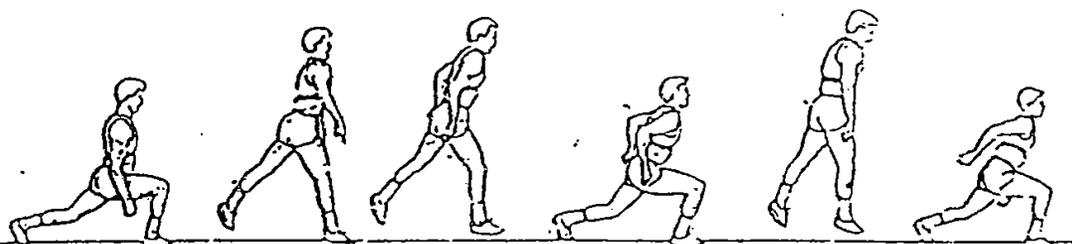
Knee-tuck jump dilakukan pada permukaan yang rata dan berpegas seperti rumput, matras atau keset. Latihan ini dilakukan dalam suatu rangkaian lompatan eksplosif yang cepat. Otot-otot yang dikembangkan adalah *flexors* pinggul dan paha, *gastrocnemius*, *gluteals*, *quadriceps* dan *hamstrings*.



- Posisi Awal : Ambil sikap berdiri tegak lurus. Tempatkan kedua telapak tangan menghadap ke bawah setinggi dada
- Pelaksanaan : Mulailah dengan posisi *quarter-squat*, kemudian loncatlah ke atas dengan cepat. Gerakkan lutut ke atas ke arah dada dan usahakan menyentuh telapak tangan. Setelah mendarat, segeralah mengulangi gerakan ini.
Lakukan 2-4 set, jumlah ulangan 10-20 kali, dan waktu istirahat antara 1-2 menit di antara set.

c. Split Jump

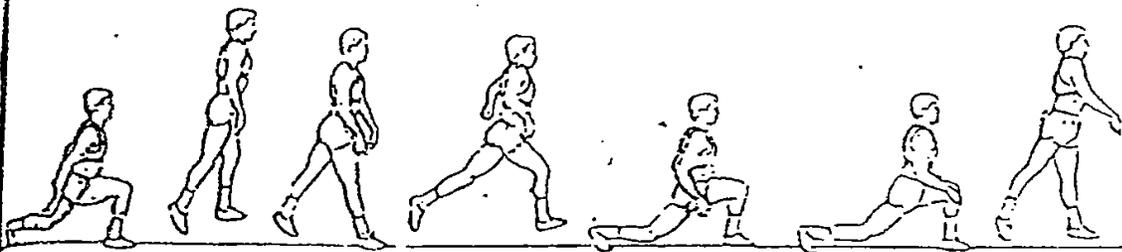
Split jump dilaksanakan pada permukaan yang rata. Latihan ini berpengaruh pada otot-otot punggung bagian bawah, *hamstrings*, *gluteals*, *quadriceps*, *extensors*, dan *flexors* tungkai bawah. *Split jump* sangat baik untuk mengembangkan power langkah untuk lari dan *ski cross country*. Latihan ini juga secara khusus untuk mengembangkan bagian bentuk dan hentakan "split".



- Posisi Awal : Ambillah sikap berdiri dengan satu kaki yang direntangkan ke depan dan kaki yang lain diarahkan agak di belakang garis tegak (*midline*) tubuh sebagaimana dalam pelaksanaan langkah panjang atau *striding*. Kaki depan ditekuk dengan sudut 90 derajat.
- Pelaksanaan : Lompatlah setinggi dan selurus mungkin. Gunakan lengan untuk ayman ke atas guna menambah angkatan. Setelah mendarat, jagalah posisi kaki terbuka lebar, tekuklah lutut tungkai depan untuk mengatasi goyangan. Setelah memperoleh kembali keseimbangan, ulangi gerakan ini beberapa kali. Setelah menyelesaikan serangkaian gerakan ini, lakukan untuk tungkai yang lain.
- Lakukan 2-3 set, jumlah ulangan 5-8 kali, dan waktu istirahat antara 1-2 menit di antara set.

4. Scissor Jump

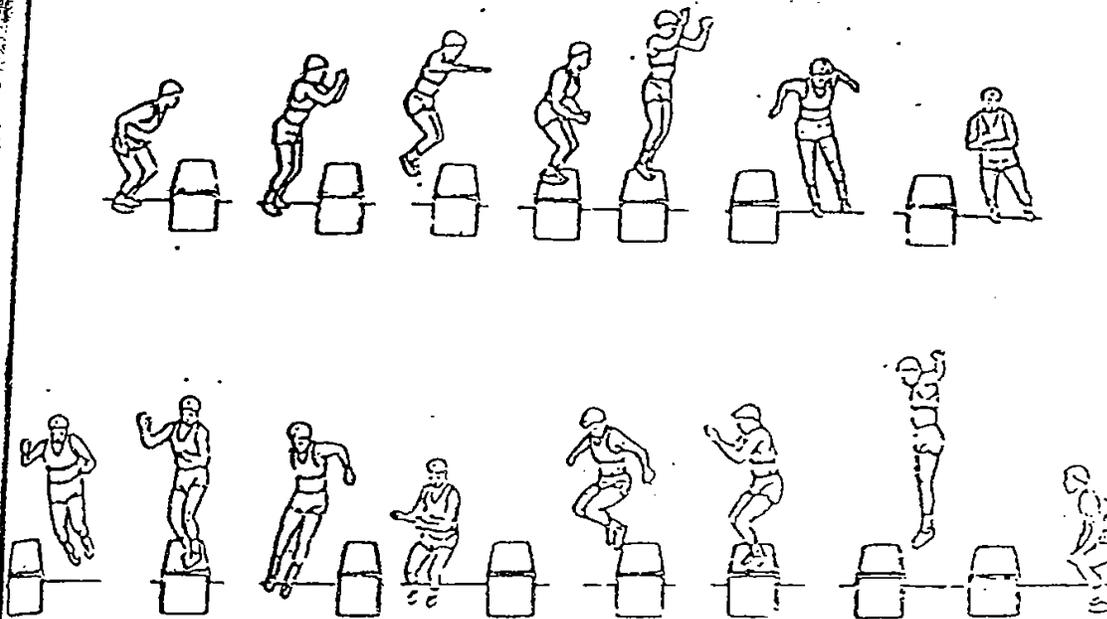
Sebagaimana dalam *split jump*, latihan ini bekerja untuk otot punggung bagian bawah, *extensors* pinggul, *hamstrings*, dan *quadriceps*. Latihan ini mirip dengan *split jump*, tetapi menekankan kecepatan tungkai. Oleh karena itu, latihan ini sangat baik untuk pelari dan pelompat.



- Posisi Awal : Sikap berdiri awal latihan *scissor jump* sama dengan *split jump*.
- Pelaksanaan : Gerakan awal latihan *scissor jump* juga sama dengan latihan *split jump*. Akan tetapi, pada puncak lompatan posisi kaki dibalik, yaitu kaki depan ke belakang dan kaki belakang ke depan. Pada saat terjadi pergantian kaki di udara dilakukan dengan cepat sebelum mendarat. Setelah mendarat, ulangi lompatan tersebut, untuk tungkai yang lain.
- Lakukan 2-3 set, jumlah ulangan 5-8 kali, dan waktu istirahat kira-kira 2 menit di antara set.

4. Box Jump

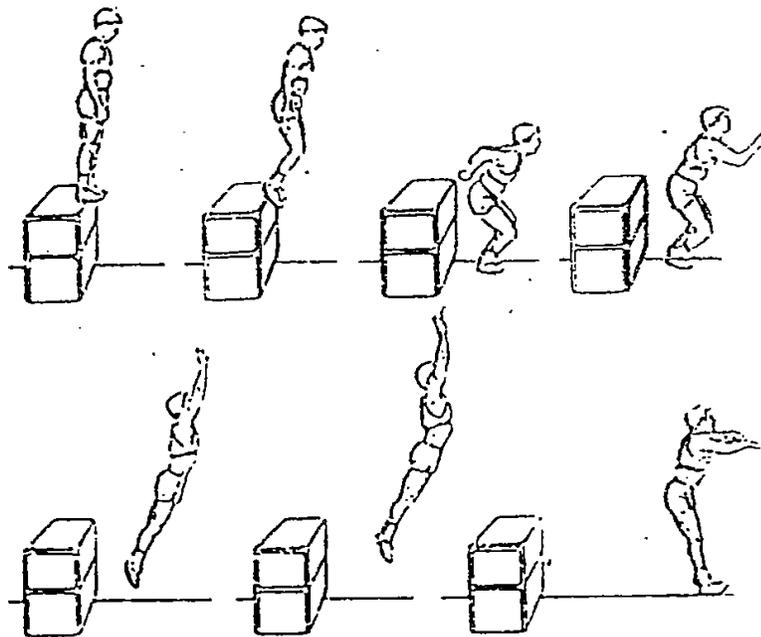
Latihan ini memerlukan beberapa kotak, bangku, atau panggung yang tingginya antara 12-24 inci.



- Posisi Awal : Ambillah sikap berdiri yang relaks menghadap kotak atau panggung kira-kira berjarak 18-20 inci. Lengan berada di samping badan dan tungkai agak ditekuk.
- Pelaksanaan : Gunakan lengan untuk membantu tolakan, loncatlah ke atas dan ke depan, mendarat dengan kedua kaki di atas kotak. Loncatlah segera ke belakang ke tempat posisi awal dan ulangi gerakan ini. Untuk bervariasi gerakan, dapat dilakukan dengan mengubah arah loncatan. Ingat: usahakan ibu jari dan lutut untuk membantu keseimbangan dan berkonsentrasilah untuk melakukan gerakan yang cepat, memperpendek waktu sentuh dengan tanah dan kotak. Lakukan 3-6 set, jumlah ulangan 8-12 kali, dan waktu istirahat kira-kira 2 menit di antara set.

f. Depth Jump

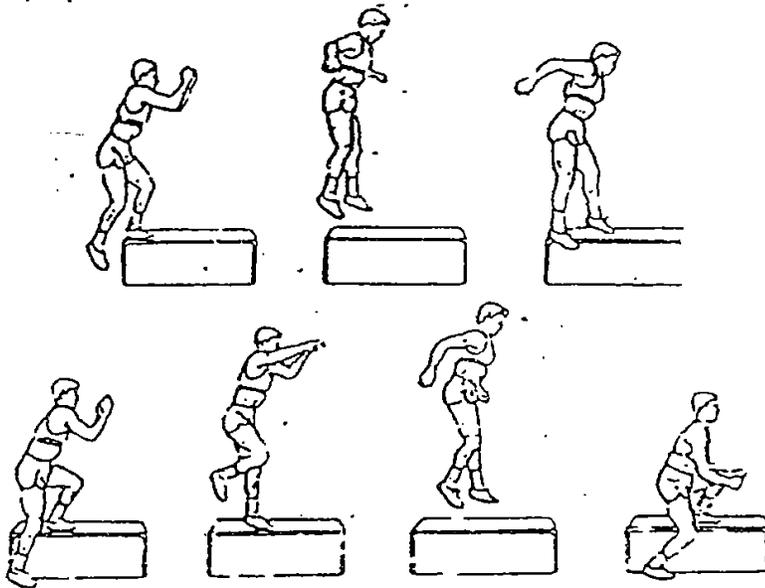
Latihan ini memerlukan kotak atau bangku yang tingginya kira-kira 25-45 inci. Permukaan pendaratan agak lunak, seperti rumput atau matras gulat. Latihan ini sangat baik untuk otot-otot *quadriceps* dan *hip girdle*, dan juga untuk punggung bagian bawah serta *hamstrings*. *Depth jump* dapat diterapkan untuk berbagai cabang olahraga, karena menggunakan kekuatan dan kecepatan tungkai.



- Posisi Awal : Mulailah dengan sikap berdiri pada ujung kotak, dan ujung kaki menjulur ke luar. Usanakan lutut agak ditekan dan lengan di samping badan dengan relaks.
- Pelaksanaan : Jauh atau turunlah dari kotak ke tanah (jangan meloncat). Mendaratlah dengan kedua kaki dan lutut ditekan untuk mengatasi goyangan pada saat mendarat. Setelah mendarat di tanah, segeralah mulai meloncat dengan mengayunkan lengan ke atas dan membentangkan tubuh setinggi dan sejauh mungkin. Latihan ini memerlukan intensitas dan kerja maksimum agar mencapai hasil optimal.
- Lakukan 3-6 set, dengan waktu istirahat kira-kira 1 menit di antara loncatan.

6. Single Leg Stride Jump

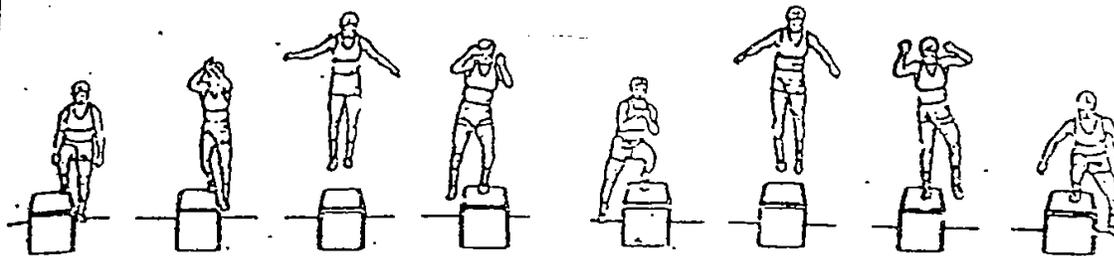
Latihan ini memerlukan bangku yang kokoh dan panjang, kotak empat persegi panjang, tempat duduk terbuka, atau tangga stadion untuk melaksanakan *stride jump*. Latihan ini melibatkan otot-otot punggung bagian bawah, *quadriceps*, dan *gluteals*, *hamstrings*, dan *flexors* pinggul. Latihan ini cocok untuk olahraga bersepeda, sepakbola, bola basket, dan nomor-nomor lompat dalam atletik.



- Posisi Awal : Ambillah posisi di samping kotak dan satu kaki pada ujung bangku. Tempatkan kaki bagian dalam di atas bangku, dengan lengan berada di samping badan.
- Pelaksanaan : Mulailah latihan ini dengan menggerakkan lengan ke atas. Gunakan tungkai yang di atas bangku untuk menggerakkan, kemudian loncatlah ke atas setinggi mungkin. Gerakan agak condong ke arah bangku, ulangi gerakan ini dengan segera untuk tungkai yang lain (kaki yang di tanah). Gunakan tungkai yang di atas kotak untuk menggerakkan dan menyangga, pada tungkai yang lain (yang baru saja menyentuh tanah) sebelum meloncat lagi. Jika telah mencapai bangku yang terakhir, maka kembali lagi dengan posisi tungkai yang berlawanan, ulangi rangkaian gerakan ini dengan arah yang lain. Ingat: capailah loncatan setinggi mungkin dan dengan ekstensi tubuh untuk tiap loncatan.
- Lakukan 2-4 set, jumlah ulangan 6-10 kali, dan waktu istirahat kira-kira 2 menit di antara set.

a. Stride Jump Crossover

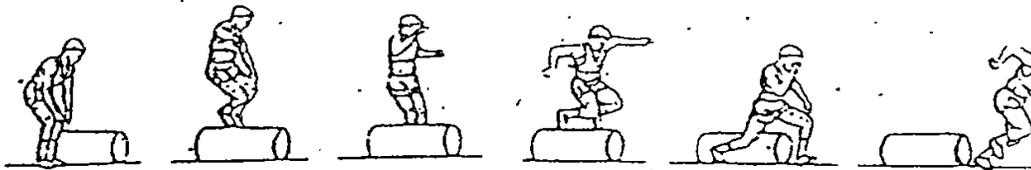
Peralatan yang diperlukan sama seperti yang digunakan pada latihan *single leg stride jump*. Latihan ini melibatkan otot-otot *quadriceps*, *gluteals*, *hamstrings*, punggung bagian bawah, *gastrocnemius*, dan secara tidak langsung juga menggerakkan otot-otot *shoulder girdle*. Latihan ini sangat berguna untuk keterampilan dalam olahraga bola basket, sepakbola, bersepeda, senam, dan nomor-nomor lompat dalam atletik.



- Posisi Awal** : Sebagaimana dalam latihan *single leg stride jump*, ambillah posisi berdiri di atas salah satu ujung atau tepi bangku dengan salah satu kaki di tanah dan kaki yang lain di atas bangku. Lengan berada di samping badan.
- Pelaksanaan** : Gerakan dimulai dengan mengayun lengan ke atas dengan cepat. Dengan daya gerak ayunan ke atas ini, kemudian diikuti dengan lompatan setinggi mungkin dan ekstensi tubuh secara penuh. Pada saat itu, tubuh dibawa di atas bangku dan agak condong ke depan sehingga menggerakkan tungkai untuk menyentuh tanah di samping bangku yang berlawanan, dan tungkai yang lain berada di atas bangku. Dengan demikian, tubuh dan posisi kaki berada pada posisi awal yang berlawanan. Segera setelah tungkai menyentuh tanah, maka gerakan tersebut diulangi tetapi dengan tungkai yang bertindak sebagai sumber tenaga utama. Gerakan ini diulangi pada bagian belakang dan depan panjang bangku. Kerjakan untuk mencapai ketinggian maksimum, gunakan lengan untuk membantu mengangkat tubuh. Bersingkatlah waktu sehubungan dengan tanah dan bangku. Lakukan gerakan ini secepat mungkin dan dengan ledakan. Lakukan 2-4 set, jumlah ulangan 8-12 kali, dan waktu istirahat antara 1-2 menit di antara set.

i. Side Jump/Sprint

Latihan ini memerlukan bangku yang rendah, atau objek serupa untuk diloncati dan kerucut yang digunakan sebagai garis *finish*. Ini merupakan latihan kombinasi mulai dari *lateral jump* hingga lari cepat penuh dalam jarak tertentu. Latihan ini melibatkan otot-otot *quadriceps*, *hamstrings*, fleksor pinggul, *gastrocnemius*, dan *gluteals*, dan juga melatih koordinasi yang diperlukan untuk perubahan arah yang cepat. Latihan ini dapat diterapkan untuk olahraga tenis, bola basket, *baseball*, sepakbola, dan berbagai olahraga lain yang menggunakan perubahan arah.



Posisi Awal : Berdirilah pada salah satu sisi bangku dengan kedua kaki dan menunjuk lurus ke depan. Kerucut ditempatkan 15-20 yard di depan titik pangkai yang digunakan sebagai garis *finish*.

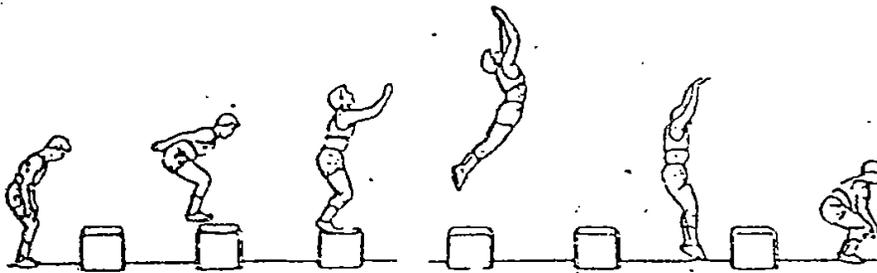
Pelaksanaan : Mulailah meloncat ke belakang dan ke depan melewati bangku sebanyak 4-10 ulangan. Setelah mendarat pada loncatan terakhir, lakukan lari cepat sampai di garis *finish*. Dua atlet dapat melakukan latihan dalam waktu yang sama, dengan menggunakan bangku atau sasaran loncatan yang berbeda. Atlet harus menyelesaikan jumlah loncatan yang telah diraneang. Hal ini mendorong atlet melakukan loncatan ke samping secepat mungkin, sebagai tujuan utama latihan ini. Antisipasilah pada saat mendarat yang terakhir dan bersiaplah untuk lari cepat ke depan. Penekanan latihan ini bukan pada tingginya loncatan, tetapi pada cepatnya pelaksanaan. Jagalah togok dan pinggul dipusatkan di atas bangku dan bawalah tungkai dari samping ke samping secara bergantian.

Lakukan latihan 3-5 set, jumlah loncatan 4-10 kali dengan 1 kali lari cepat, dan waktu istirahat antara 1-2 menit di antara loncatan/lari cepat.

4. Leaping

a. Quick Leap

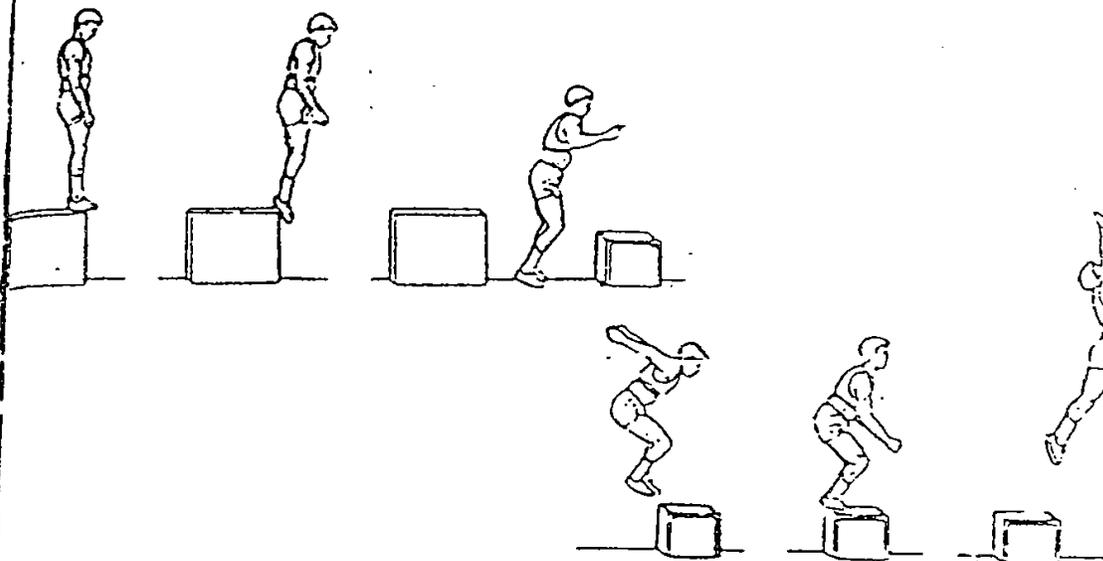
Latihan ini memerlukan permukaan pendaratan yang agak lunak, seperti rumput, atau matras gulat dan bangku, tempat duduk tanpa sandaran, atau kotak dengan ketinggian kira-kira 12-24 inci. Kelompok otot utama yang dipengaruhi adalah fleksors pinggul, *quadriceps*, *hamstrings*, *gluteals*, punggung bagian bawah, dan *shoulder girdle*. Latihan ini sangat bermanfaat untuk cabang olahraga bola voli, sepakbola, bola basket, loncat indah, dan angkat besi.



- Posisi Awal** : Dengan kedua kaki, ambil posisi setengah tegak menghadap kotak (kira-kira 15-20 inci). Lengan berada di samping badan dan siku agak ditekuk.
- Pelaksanaan** : Loncatlah ke kotak dengan ledakan penuh dari posisi awal yang dibantu dengan ayunan lengan. Pada saat bergerak di udara, pertahankan ketinggian lutut dan pinggul depan, dan lipetlah kaki di bawah pantat. Pada saat mendarat, posisi kaki rata di atas kotak. ambillah posisi *semi-squat* untuk mengatasi goyangan, kemudian segeralah menolak ke depan lagi, serta bentangkan dan luruskan tubuh. Selesaikan pada saat mendarat di tanah dengan posisi kaki rata dan menekuk tungkai. Lakukan loncatan permulaan secepat mungkin dengan ketinggian cukup untuk mencapai kotak. Antisipasi dan berkonsentrasikan pada ledakan ke dua dari kotak, penekannya pada ekstensi tubuh secara penuh setelah meloncat dari kotak. Latihan dapat divariasikan dengan melakukan pendaratan di atas kotak dengan satu kaki. Dengan demikian pelaksanaan loncatan dengan menggerakkan satu tungkai.

b. Depth Jump Leap

Latihan ini memerlukan 2 buah kotak atau bangku, salah satu kotak setinggi kira-kira 18 inci dan kotak yang lain kira-kira 30 inci. Gunakan permukaan yang berpegas seperti rumput atau matras gulat. Kelompok otot utama yang digerakkan adalah *quadriceps*, *hamstrings*, *gluteals*, *flexor pinggul*, dan *gastrocnemius*. Latihan ini dapat diterapkan untuk olahraga angkat besi, bola basket, bola voli, lompat ski, dan loncat indah.

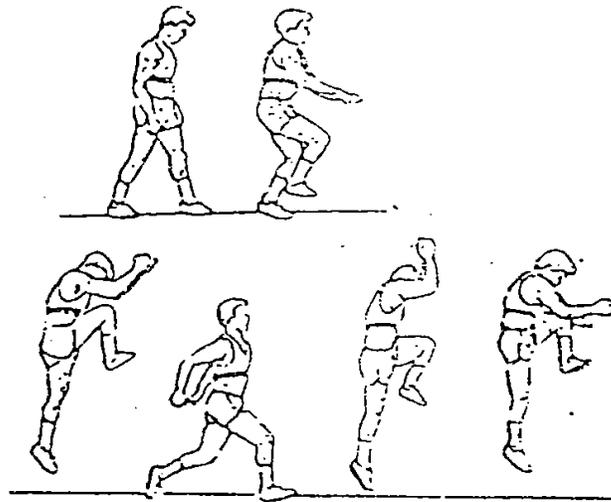


- Posisi Awal : Berdirilah di atas kotak yang rendah, kedua lengan di samping badan, kedua kaki bersama-sama dan agak keluar ujungnya, seperti dalam latihan *depth jump*. Kotak yang lebih tinggi ditempatkan kira-kira berjarak 2 kaki di depan dan menghadap atlet.
- Pelaksanaan : Tumulah dari kotak yang rendah seperti dalam latihan *depth jump* dan mendaratlah di tanah dengan kedua kaki. Segeralah meloncat ke atas kotak yang lebih tinggi, mendarat dengan dua atau satu kaki, kemudian gerakkan ke atas dan ke depan sekuat mungkin, serta menggunakan lengan dan disertai ekstensi tubuh secara penuh. Selesaikan dengan gerakan mendarat dengan kedua kaki dan posisi lutut ditekuk. Konsentrasikan latihan *depth jump* yang cepat dan eksplosif untuk mengatasi tenaga pada saat mendarat dan digunakan untuk meloncat ke kotak yang lebih tinggi.
- Lakukan 3-6 set, untuk tiap tungkai, dengan waktu istirahat kira-kira 1 menit di antara loncatan.

5. Skipping

a. Skipping

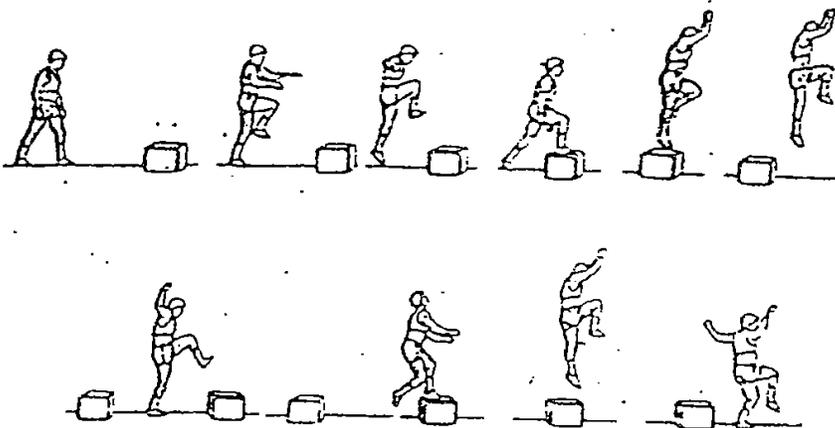
Skipping dengan fleksi tungkai penuh merupakan latihan yang sangat baik untuk aktivitas langkah lebar yang melibatkan otot-otot *gluteals*, *gastrocnemius*, *quadriceps*, *hamstrings*, dan fleksor pinggul. Latihan ini juga melibatkan otot-otot punggung bagian bawah, perut, dan *shoulder girdle*. Gunakan permukaan yang rata dan berpegas. Latihan ini sangat baik untuk pelompat tinggi.



- Posisi Awal : Ambillah posisi berdiri yang relaks dengan salah satu kaki agak ke depan.
- Pelaksanaan : Gerakkan tungkai belakang, mulailah dengan langkah pendek, kemudian dengan tungkai yang berlawanan menolak atau mendorong lutut ke atas setinggi dada; setelah mendarat ulangi gerakan ini dengan tungkai yang lain. Pelaksananya mengikuti pola langkah kanan-kanan, langkah kiri-kiri, langkah kanan-kanan. Lakukan setinggi mungkin dan dengan power eksplosif setelah tiap langkah pendek. Ingat: gerakan lutut yang kuat dan cepat akan membangkitkan angkatan maksimum. Dan juga, gunakan lengan untuk mengawali angkatan setelah tiap lompatan. Berkonsentrasilah pada saat melayang di udara dan mempersingkat kontak dengan tanah. Lakukan 3-6 set, jumlah lompatan 10-20 kali, dan waktu istirahat kira-kira 2 menit di antara set.

2. Box Skip

Latihan ini memerlukan 2-4 kotak dengan tinggi 12-24 inci. Latihan ini dapat meningkatkan otot-otot *glutealis*, *gastrocnemius*, *quadriceps*, *hamstrings*, fleksor pinggul, otot-otot punggung bagian bawah, dan perut. Latihan ini cocok untuk olahraga bola basket, ski, dan nomor-nomor lari.

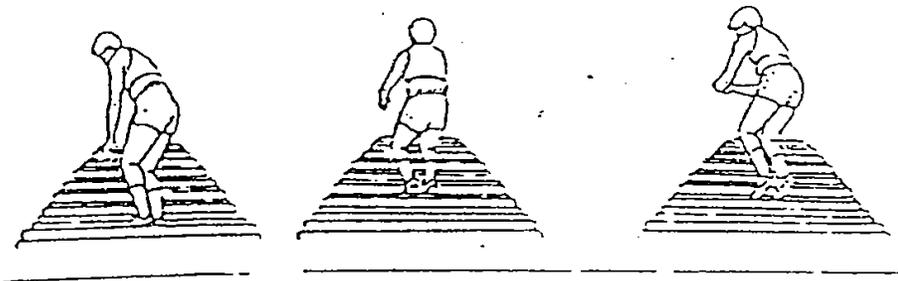


- Posisi Awal** : Tempatkan kotak dalam suatu urutan atau rangkaian dengan ketinggian kira-kira 2-3 kaki. Menghadaplah ke kotak pertama kira-kira 2 langkah. Ambillah sikap berdiri tegak dengan salah satu kaki agak ke belakang. Lengan berada di samping badan dengan relaks.
- Pelaksanaan** : Tariklah kaki ke belakang dengan posisi lutut setinggi mungkin. Lengan diayun ke atas untuk membantu daya tolakan. Setelah mendarat segeralah melompat ke atas kotak, lakukan kaki yang lain ke atas, dan lakukan gerakan yang sama. Daya gerak ini digunakan untuk melompat dari kotak pertama. Mendaratlah di tanah di antara kotak pertama dan kedua yang dilakukan dengan tungkai yang sama sebagaimana pada saat mendarat di kotak pertama. Gunakan tungkai yang mendarat di tanah untuk menggerakkan ke kotak berikutnya, mendarat dengan berganti tungkai. Lanjutkan rangkaian gerakan ini pada kotak selanjutnya dan berkonsentrasilah dengan gerakan yang cepat dan dengan tenaga maksimum. Usahakan mencapai ketinggian maksimum dan ada saat waktu melayang.
- Lakukan 6 set, jumlah lompatan melewati 4 kotak, dan waktu istirahat kira-kira 2 menit di antara set.

Ricochet

Floor Kip

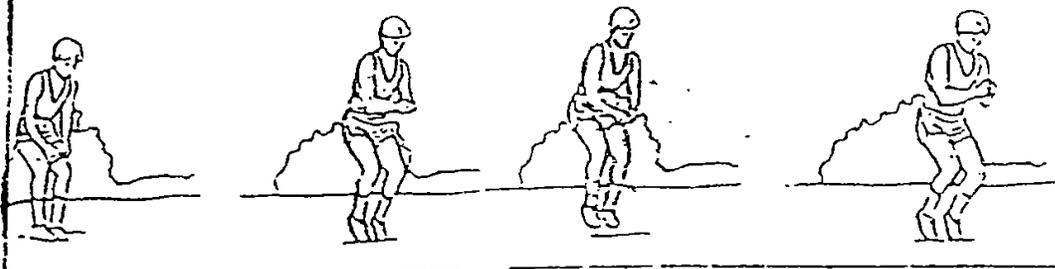
Peralatan yang diperlukan adalah tangga, atau tangga stadion. Tangga harus kokoh, tidak ada yang terbuka di belakang anak tangga untuk jari-jari kaki dan agar kaki tidak terperangkap. Latihan ini dirancang untuk melatih kecepatan yang bersifat refleks dan khususnya sangat cocok untuk sepakbola, bola basket, baseball, tenis, dan angkat besi. Latihan ini juga menekankan pada fleksor tungkai bawah dan *ankle stabilizers* dan juga *quadriceps, hamstrings, dan adductors dan abductors* paha.



- Posisi Awal : Menghadaplah ke tangga atas, posisi tubuh searah dengan kedua kaki, dan lengan berada di samping badan serta siku ditekuk.
- Pelaksanaan : Lakukan gerakan tiap langkah dengan cepat hingga mencapai puncak tangga tanpa terantuk. Gunakan lengan untuk keseimbangan, ibu jari menghadap ke atas, dan juga untuk membantu tolakan dari tangga ke tangga. Kecepatan tersebut sangat penting dalam latihan ini; antisipasilah loncatan dengan cepat untuk gerakan langkah secara berturut-turut. Usahakan gerakan kaki terasa ringan. Lakukan 2-3 set, dengan 10-12 langkah, dan waktu istirahat kira-kira 2 menit di antara set. Lakukan joging ke bawah tangga setelah menaiki tangga.

Decline Ricochet

Latihan ini lebih baik dilakukan di bukit berumput dengan kecondongan 2-4 derajat. Latihan ini mengembangkan otot-otot *quadriceps*, *gastrocnemius*, *extensors*, dan fleksor tungkai bawah dan *calf*, dan juga pengimbang lutut. Selanjutnya, sistem *neuromuscular* terlibat dalam latihan gerak yang cepat dan terkoordinasi.



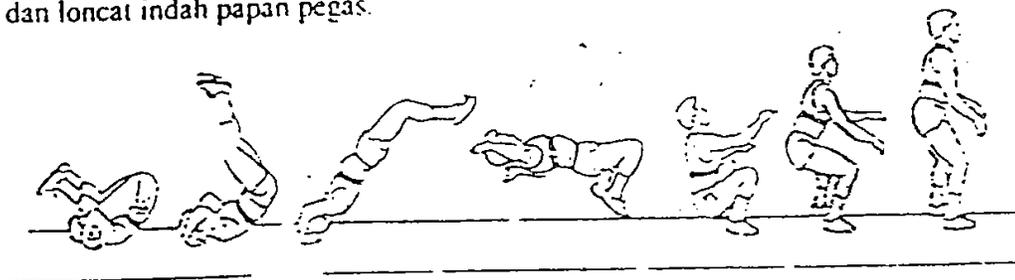
- Posisi Awal : Ambillah sikap berdiri yang relaks di atas puncak bukit menghadap ke bawah. Kaki dibuka selebar bahu.
- Pelaksanaan : Buatlah rangkaian gerakan yang sangat pendek, dan cepat menuruni bukit, loncatan dilakukan dari titik ke titik secepat mungkin, dan tidak diperkenankan jatuh ke depan. Jagalah lengan berada di samping badan dengan siku ditekuk dan usahakan ibu jari menghadap ke atas untuk membantu keseimbangan. Berkoasentrasilah pada putaran loncatan tiap titik sentuh dan usahakan gerakan kaki terasa ringan.
- Lakukan 3-5 set, jumlah ulangan 10-20 kali, dan dengan waktu istirahat kira-kira 1 menit di antara set.

Bab 6. TOGOK

1. Kips

a. Floor Kip

Rangkaian gerakan ini membutuhkan permukaan yang rata atau datar dan lunak, seperti matras atau rumput tebal. Otot-otot yang dilibatkan adalah pinggul, perut, punggung bagian bawah, bahu, *deltoids*, lengan, *quadriceps*, dan *hamstrum*. Latihan ini memerlukan koordinasi dan power eksplosif tinggi dalam gerakan total secara keseluruhan dan terutama cocok untuk olahraga senam, gulat, angkat beban dan loncat indah papan pegas.

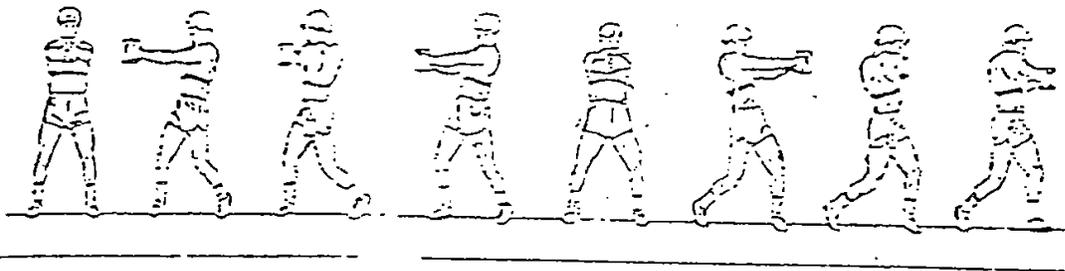


- Posisi Awal : Ambillah posisi duduk dengan kedua tungkai rapat dan kedua kaki meruncing.
- Pelaksanaan : Kedua kaki dijulurkan dan rapat, berguling ke belakang cukup jauh sehingga kedua kaki melintasi kepala seperti pada jungkat-jungkit terbalik. Pada saat yang sama letakkan kedua tangan dan kedua telapak tangan ke bawah dan jari-jari tangan dijulurkan pada kedua sisi kepala. Pada titik ini tubuh berada pada posisi terangkat. Untuk memulai tahap power, julurkan kedua tungkai dengan cepat ke atas dan ke depan sambil mendorong melantai dengan tangan. Julurkan pinggul dan lengan ke depan sambil menekuk tungkai dan mengarahkannya ke bawah tubuh pada waktu hampir mendarat. Mendaratlah dengan posisi setengah jongkok. Konsentrasikan ke posisi terangkat dari guliran pertainingat menggeser pinggul dan lengan dengan cepat ke depan. Lakukan dalam 3-5 set dengan 2-3 kips, dan istirahatlah kira-kira 1-2 menit di antara set.

2. Swings

a. Horizontal Swing

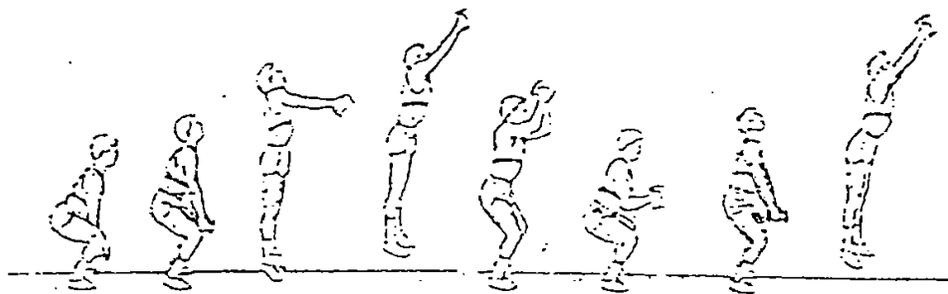
Untuk latihan ini dibutuhkan dumbell 15-20 pon, *swingbell* atau benda pemberat yang lain. Latihan ini melibatkan otot-otot bahu dan lengan serta tolok *posterior*, *lateral*, dan tolok *anterior*. Sangat cocok untuk mengembangkan power tolok, dan dapat diterapkan untuk olahraga *baseball*, golf, hoki, tolak peluru, lempar cakram, sepakbola dan renang.



- Posisi Awal : Kedua kaki dan pinggul harus membentuk segi empat dengan tubuh pada posisi yang enak. Kedua lengan dijulurkan, peganglah dumbell setinggi dada dengan kedua tangan dan lengan terentang di depan tubuh; kedua siku agak ditekuk.
- Pelaksanaan : Mulailah gerakan tolok dengan menarik ke salah satu sisi dengan bahu dan lengan. Begitu momentumnya meningkat, mulailah mengecek gerakan dengan menarik ke arah yang berlawanan dengan bahu dan lengan yang lain. Mulailah gerakan mengecek sebelum tolok diayunkan sepenuhnya ke satu arah sebagai beban (gerakan mengangkat) untuk membangkitkan respons plaiometrik pada arah yang lain. Untuk itu, gunakan bahu dan lengan serta torso, sedangkan keterlibatan pinggul dan tungkai hanya minimal.
- Latihan ini dilakukan dengan ulangan 10-20 kali dan istirahat kira-kira 1 menit di antara set.

b. Vertical Swing

Gunakan dumbbell atau benda serupa yang beratnya 15-30 pon seperti pada *horizontal swing*. Bahu, lengan, punggung bagian bawah, dada, dan otot-otot togok anterior semuanya terlibat dalam gerakan ini. Di samping pelaksanaan seperti *horizontal swing*, *vertical swing* juga cukup berguna untuk angkat berat, ski skandinavia, gulat, bola voli, dan renang.

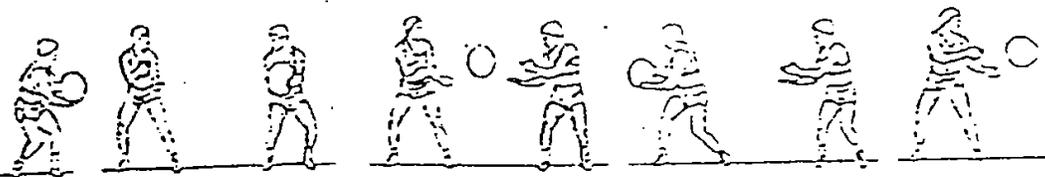
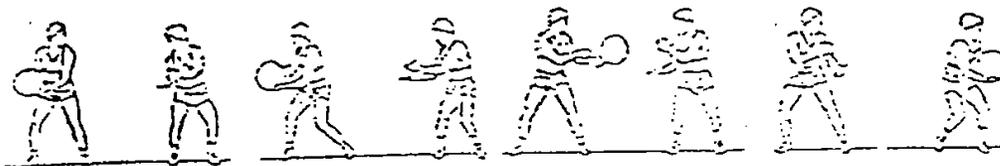


- Posisi Awal : Genggamlah dumbbell dengan kedua tangan, biarkan menggantung sepanjang lengan di sela-sela kedua tungkai yang diregangkan ke luar. Punggung harus lurus dan kepala tengadah.
- Pelaksanaan : Kedua tangan tetap dijulurkan, mula-mula ayunkan dumbbell ke atas dan kemudian ke bawah. Tahanlah momentum dumbbell pada satu arah dengan kerja mengerem yang kuat untuk memulai gerakan ke arah yang berlawanan. Cobalah untuk melokalisasi beban-kerja pada otot-otot lingkaran bahu dan punggung bagian atas, dan meminimalkan keterlibatan pinggul dan tungkai.

3. Twist

a. Medicine Ball Twist/Toss

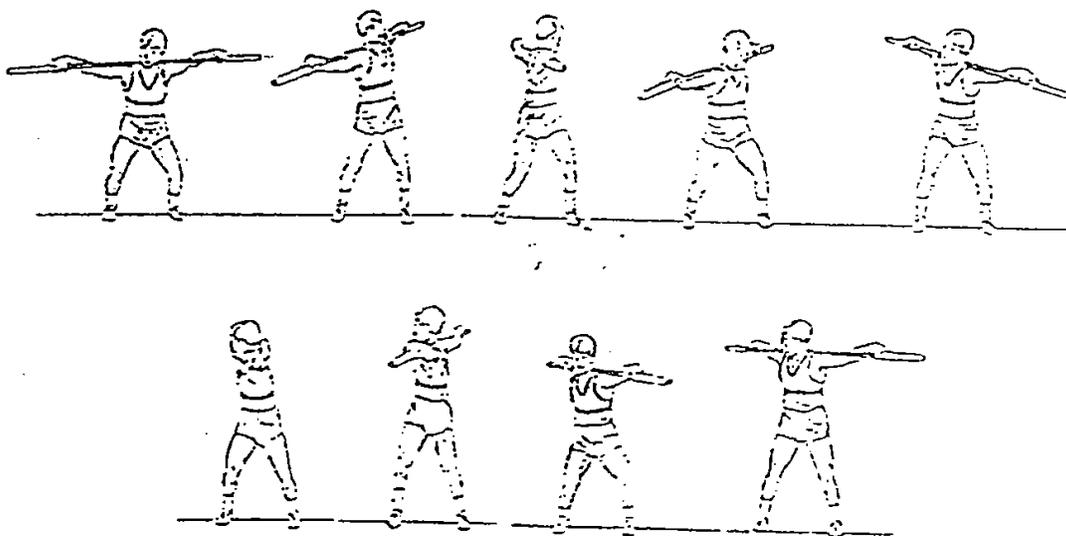
Bola medisn (*medicine ball*) seberat 9-15 pon ideal untuk latihan ini, yang melatih otot-otot perut, *latissimus*, *oblique*, punggung bagian bawah, pinggul, *biceps* (lengan) dan *pectoralis*. *Medicine ball twist* dapat diterapkan dalam latihan untuk lempar dan ayun.



- Posisi Awal : Buailah bola di samping tubuh kira-kira setinggi pinggang. Kedua kaki sedikit diregangkan sehingga lebih lebar dari bahu.
- Pelaksanaan : Mulailah gerakan dengan cepat meliukkan togok ke arah yang berlawanan dengan arah lontaran. Segeralah mengecek gerakan pertama dengan liukan yang cepat dan kuat ke arah yang berlawanan, kemudian bola dilepaskan setelah pilinan maksimum tercapai. Konsentrasikan pada kaki mengangkat yang cepat dan reaktif sebelum meliuk ke arah lemparan. Gunakan pinggul serta bahu dan lengan.

b. Bar Twist

Tongkat berbeban yang beratnya kira-kira 20-50 pon digunakan dalam latihan ini. Gerakannya sama dengan *horizontal swing*, tetapi *bar twist* lebih dikonsentrasikan kepada otot-otot togok dengan sedikit keterlibatan aktif bahu dan lengan. Dapat diterapkan untuk baseball, ski Skandinavia, renang, gulat, golf, tenis dan sebagian besar nomor lempar.

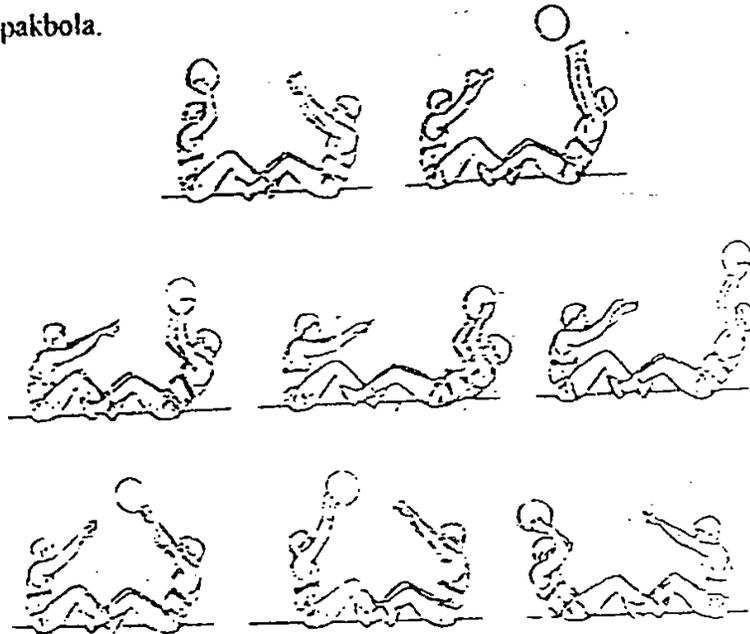


- Posisi Awal : Berdiri tegak, letakkan tongkat di bahu dan pegang erat-erat dengan kedua tangan sejauh mungkin dari titik pusatnya. Kedua kaki direntangkan sampai sedikit lebih lebar dari bahu.
- Pelaksanaan : Liukkan badan bagian atas ke satu arah dan kemudian sebelum togok berotasi penuh, mulailah gerakan ke arah yang berlawanan. Ulangi urutan tersebut dan dengan aktif mendorong tongkat ke satu arah, kemudian ke arah yang lain. Pusatkan perhatian menggunakan otot-otot togok untuk melaksanakan *yielding* dan *overcoming moment* tongkat.
- Lakukan dalam 3-5 set dengan ulangan 20-30 kali serta istirahat 1 menit di antara set.

4. Flexions

a. Medicine Ball Sit-Up Throw

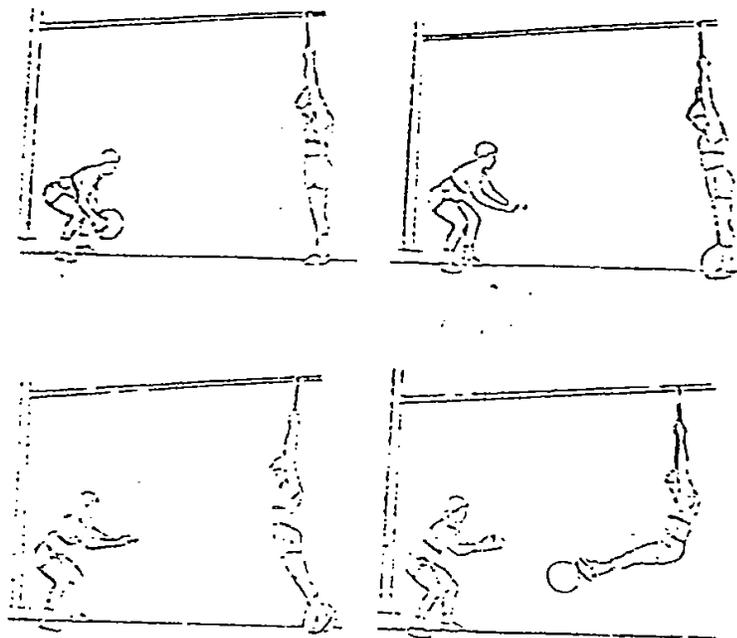
Dalam latihan ini bola medisn seberat 9 sampai 15 pon saling dilempar oleh pasangan-pasangan. Latihan ini langsung melatih otot-otot bahu, lengan, dan perut dan dapat diterapkan ke berbagai cabang olahraga, seperti gulat, ski Skandinavia, senam, dan sepakbola.



- Posisi Awal : Pasangan duduk di lantai saling berhadapan dengan kaki saling mengunci. Salah satu memegang bola di atas kepala sedangkan yang satu lagi mengangkat tangan ke atas kepala untuk menerima operan bola.
- Pelaksanaan : Bola dilempar dengan dua tangan yang diangkat ke atas. Momentumnya ketika ditangkap oleh penerima memaksa togok berguncang ke belakang untuk meredam gegarnya. Gerak ke belakang ini ditahan oleh otot-otot perut dan juga merupakan pertanda untuk mulai mengembalikan lemparan bola itu. Konsentrasikan untuk mendorong bola dengan otot-otot togok, bukan otot-otot lengan dan bahu. Arahkan lemparan ke suatu titik di atas kepala pasangan anda sehingga lengkung lemparannya lebih panjang dan momentumnya lebih besar. Kedua lengan harus tetap dijulurkan di atas kepala.

b. Medicine Ball Leg Toss

Peralatan untuk manuver ini meliputi sebuah bola medisn seberat 9 sampai 16 pon. dan palang horizontal, palang dagu *chin bar*, atau *stall bar Swedia*. Latihan ini memerlukan keterlibatan seluruh tubuh yang mempengaruhi tidak hanya otot-otot perut dan fleksor pinggul, tetapi juga *latissimus*, lengan, dan otot-otot bahu. Latihan ini dapat diterapkan untuk olahraga angkat berat, sepakbola, lonca indah, dan senam.

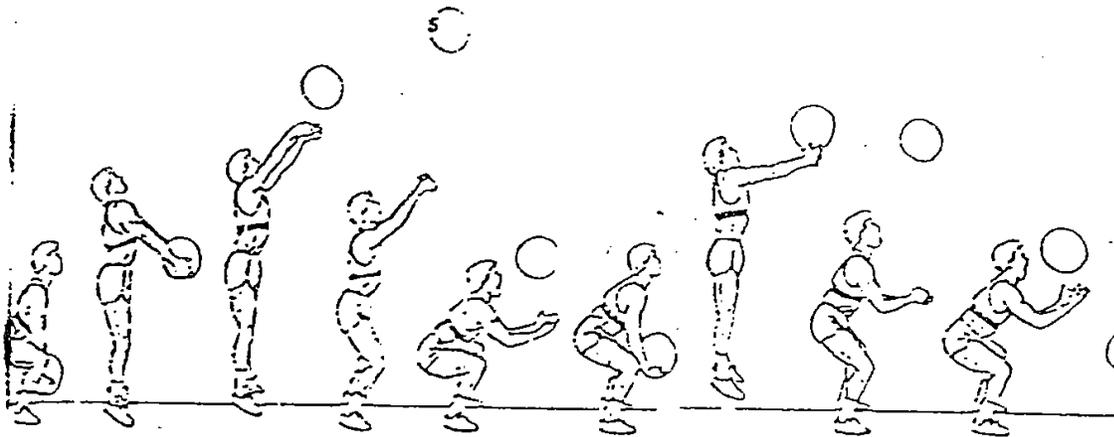


- Posisi Awal : Salah satu pasangan menggantung dengan kedua tangan pada bar agar kaki tidak menyentuh tanah. Pasangan yang lain berada beberapa kaki di depannya, yang siap untuk menggulirkan bola medisn.
- Pelaksanaan : Bola digulirkan ke arah pasangan yang menggantung. Pada saat kaki menyentuh bola, maka bola ditangkap, dan momentumnya dengan ayunan tungkai dan fleksi pinggul dengan kuat ke arah yang berlawanan. Konsentrasikan pada kedua tungkai agar tetap lurus dan menggunakan pinggul untuk membangkitkan gaya atau tenaga. Bola dijemput oleh pasangannya dan urutannya diulangi. Lakukan dalam 2-4 set dengan ulangan 8 sampai 12 kali, dan istirahat kira-kira 2 menit di antara set.

5. Extensions

Medicine Ball Scoop Toss

Untuk latihan ini membutuhkan bola medisn seberat 9-15 pon, yang melibatkan otot-otot punggung bagian bawah, fleksor pinggul, lingk bahu, lengan, dan quadrisep. Latihan ini menghendaki hampir seluruh power tubuh dan terutama sesuai untuk olahraga angkat berat, sepakbola, bola voli, dan gulat.



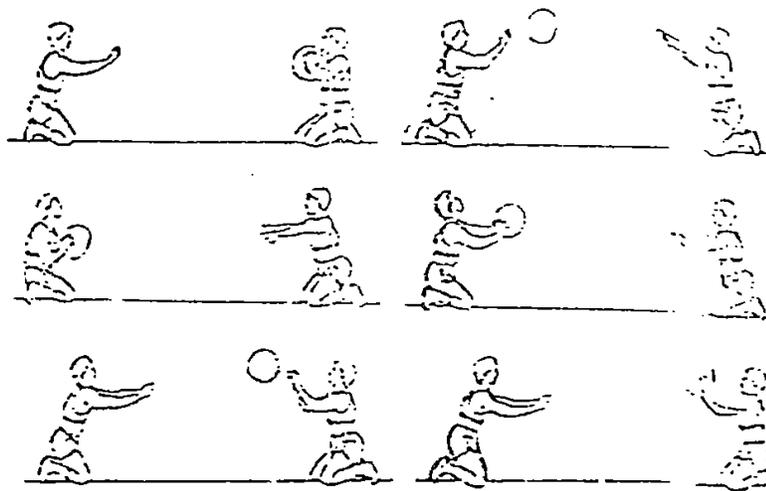
- Posisi Awal : Ambillah posisi setengah jongkok. Letakkan bola di antara kedua tungkai, menggenggamnya pada salah satu sisi rentangan jari-jari. Kedua lengan harus dijuurkan, kepala tengadah, dan punggung lurus.
- Pelaksanaan : Mulailah dengan mendorong pinggul ke depan dan menggerakkan bahu ke belakang sambil menjaga agar lengan tetap terjulur penuh. Lemparkan bola ke atas dengan menggunakan otot-otot lingk bahu dan lengan serta punggung, pinggul, dan tungkai. Tangkaplah bola dan letakkan lagi di antara kedua tungkai, kemudian ulangi gerakannya. Jagalah agar tubuh tetap terjulur selama tahap melontarkan.
- Lakukan dalam 3-6 set dengan ulangan 8 sampai 10 kali dan istirahat kira-kira 1 menit di antara set.

Bab 7. TUBUH BAGIAN ATAS

1. Press

a. Medicine Ball Chest Pass

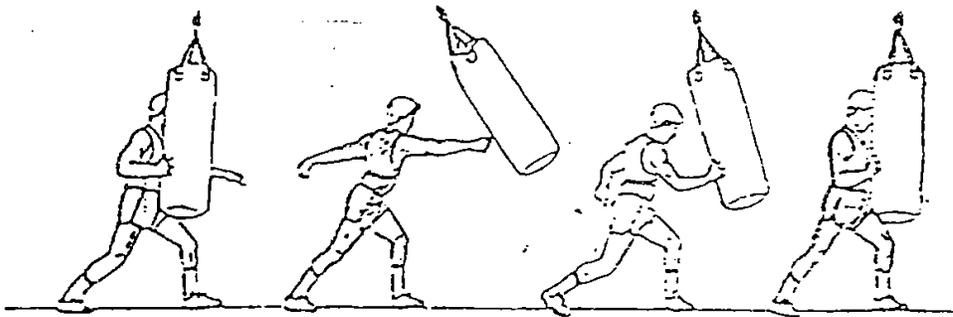
Gunakan bola medisn seberat 9-15 pon untuk latihan ini, sebaiknya dilakukan dengan seorang pasangan. Otot-otot yang dilibatkan adalah *triceps*, *pectoralis*, *latissimus*, *deltoid*, dan pergelangan tangan serta lengan bawah. Gerakannya cukup spesifik untuk operan bola dada pada bola basket, tetapi juga bermanfaat untuk angkat berat, gulat, dan tolak peluru.



- Posisi Awal : Pasangan berdiri atau duduk saling berhadapan. Salah seorang memegang bola setinggi dada dengan kedua tangan sedikit di belakang bola dan kedua lengan ditekuk dengan bagian belakang tangan menyentuh dada. Tangan yang satu lagi mengantisipasi tangkapan dengan kedua lengan terjulur ke arah horizontal di dada.
- Pelaksanaan : Bola didorong secepatnya ke luar oleh salah seorang peserta yang menjulurkan kedua lengan sepenuhnya. Yang seorang lagi mengecek momentum bolanya dan sebelum sepenuhnya melemaskan kedua tangannya, mendorong ke luar ke arah yang berlawanan, melintaskannya kembali dengan gerak ikutan penuh. Urutan tersebut diulang-ulang dengan cara 'menangkap'. Lakukan dalam 2 sampai 4 set dengan ulangan 20-30 kali dan istirahat kira-kira 2 menit di antara set.

b. Heavy Bag Thrust

Latihan ini membutuhkan samsak yang digantungkan dengan tali dan melibatkan otot-otot *triceps*, *pectoralis*, *deltoid*, *biceps* (lengani), *trapezius*, perut, *abliques external*, serta *extenso* pinggul. Latihan ini sangat sesuai untuk atlet-atlet lempar cakram, tolak peluru, angkat berat serta pemain sepakbola dan bola basket.

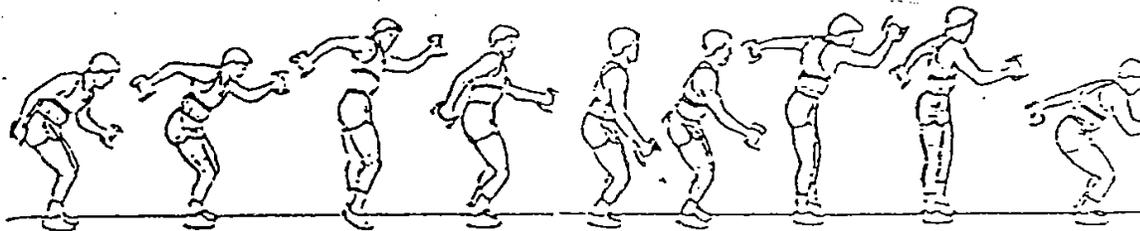


- Posisi Awal : Menghadap ke samsak dengan kedua tungkai pada posisi setengah-terbuka; kaki yang berada di samping di dekat samsak ditarik ke belakang. Letakkan tangan bagian dalam setinggi dada pada samsak dengan jari-jari menunjuk ke atas; siku harus dekat dengan tubuh dan lengan harus ditekuk penuh.
- Pelaksanaan : Kedua kaki diam dan dengan menggunakan tolok, doronglah samsak menjauh dari tubuh secepat mungkin, lengan dan bahu terjulur penuh. Tangkaplah pentalan samsak dengan tangan terbuka dan pecahkan momentumnya dengan menggunakan tolok, lengan dan bahu. Doronglah samsak ke depan lagi sebelum mencapai posisi awal. Jaga agar posisi tubuh tetap sama selama latihan. Geserlah posisi dan ulangi dengan menitikberatkan kecepatan dan keeksploran.
- Lakukan dalam 3-6 set dengan 10-20 dorongan dan istirahat kira-kira 2 menit di antara set.

2. Swings

a. Dumbbell Arm Swings

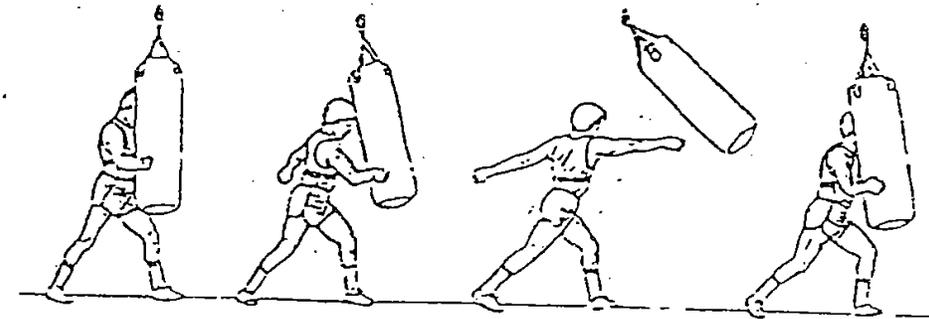
Dumbbell atau alat-alat serupa seberat 10-40 pon digunakan dalam latihan ini yang menggunakan otot-otot bahu dan lengan dan mensimulasi gerakan lengan bergantian sewaktu lari dan ski lintas-alam.



- Posisi Awal : Peganglah dumbbell dengan erat pada masing-masing tangan. Ambillah posisi yang enak dengan kedua kaki terentang dan kedua tangan di samping. Kepala tegak dan bahu sedikit ke depan.
- Pelaksanaan : Doronglah salah satu lengan ke atas ke suatu titik tepat di atas kepala sambil mendorong lengan yang satu lagi ke belakang tubuh. Sebelum masing-masing lengan mencapai peregangan maksimum, ceklah momentumnya dengan memulai gerak ke arah yang berlawanan. Lanjutkan rangkaian bergantian ini sebanyak 20-30 ayunan. Variasi dari pola dasar ini dilakukan dengan memegang dumbbell pada posisi setengah ditekuk dengan kedua lengan. "Gulung lari" (*running curl*) ini lebih menyerupai gerak lengan dan bahu yang dilakukan sewaktu lari cepat. Dalam *running curl*, cobalah untuk melakukan ayunan yang sangat cepat dan jagalah agar siku tetap berada di dekat tubuh.
- Lakukan dalam 2-4 set dengan istirahat 2 menit di antara set.

b. Heavy Bag Stroke

Sansak yang berat digantungkan pada tali. Latihan ini menirukan gerak yang sering terkait dengan pukulan tenis tetapi juga dapat diterapkan untuk latihan *baseball*, lempar cakram dan lempar lembing. Yang dilatih adalah otot-otot togok serta lengan dan bahu.

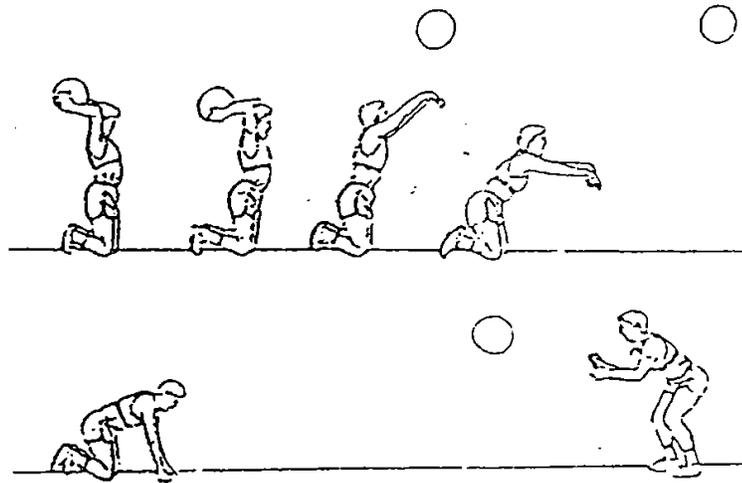


- Posisi Awal : Ambillah posisi tegak di samping sansak. Kaki direntangkan sedikit lebih lebar dari bahu. Dengan lengan terjulur, tumpukan lengan bawah pada sansak setinggi dada.
- Pelaksanaan : Mulailah dengan meliukkan pinggang, lengan tetap dijulurkan dan doronglah sansak dengan lengan bawah. Teruskan gerakan itu sampai sansak menjauh dari badan. Tangkaplah sansak sewaktu berayun kembali dengan posisi lengan yang sama dengan yang digunakan sewaktu memulai gerakan tadi. Ceklah momentum sansaknya dengan kelompok-kelompok otot yang sama dengan yang digunakan untuk mulai mendorong dan kemudian dengan kuat kerahkan lagi tenaga ke arah yang berlawanan. Ingat, pinggang dirotasi sewaktu melakukan setiap dorongan. Lakukan dalam 2-4 set dengan 10 sampai 20 dorongan pada setiap lengan.

3. Throws (Lempar)

Medicine Ball Throw

Untuk latihan ini, gunakan bola medisn seberat 9-16 pon. Yang dilibatkan adalah otot-otot bahu, lengan, dada, dan tokok dalam suatu gerakan yang spesifik untuk gerak lempar pada sepakbola, tetapi juga dapat diterapkan untuk ski Skandinavia, bola basket, gulat, dan bola voli.



- Posisi Awal : Ambillah posisi berlutut dengan kedua lutut kira-kira selebar bahu. Peganglah bola dengan erat di samping dan sedikit ke belakang, menempatkannya di belakang kepala dengan kedua lengan ditekuk.
- Pelaksanaan : Perlahan-lahan miring ke belakang dengan bola ditempatkan di belakang kepala sewaktu terbentuk momentum karena gerakan ini, segeralah mengecek dengan menekuk tokok ke depan. Ikutilah dengan melemparkan bola sejauh mungkin. Konsentrasikan pada mendorong lengan ke depan dari bahu dan dada.
Lakukan dalam 3-6 set dengan 10 sampai 20 lemparan dan istirahat kira-kira 2 menit di antara set.

Lampiran-lampiran

Lampiran A

DASAR-DASAR FISILOGIS LATIHAN PLAIOMETRIK

Dalam lampiran ini akan lebih banyak anda ketahui mengenai bagaimana pendapat para ilmuwan tentang cara-cara latihan plaiometrik. Akan kita tinjau secara lebih rinci unsur-unsur neuromuskuler yang terlibat dan mengapa latihan-latihan plaiometrik terbukti berhasil dalam latihan untuk power eksplosif. Meskipun cukup teknis, pembahasan ini akan membantu anda memahami dan mengetahui kerumitan dari apa yang terjadi pada tingkat neuromuskuler.

Ingat bahwa gerakan plaiometrik diyakini berdasarkan kontraksi refleks serabut-serabut otot sebagai akibat pembebanan yang cepat (dan dengan demikian peregangan) serabut-serabut otot yang sama. Reseptor sensori utama yang bertanggung jawab atas deteksi pemanjangan serabut-serabut otot yang cepat ini adalah *muscle spindle*, yang mampu memberi respons kepada besaran dan kecepatan perubahan panjang serabut-serabut otot. Jenis reseptor peregangan lainnya, yakni organ tendon Golgi, terletak dalam tendon-tendon dan memberi respons terhadap tegangan yang berlebihan sebagai akibat kontraksi yang kuat dan/atau peregangan otot. Di antara keduanya, *muscle spindle* barang kali lebih penting untuk plaiometrik. Kedua reseptor sensori tersebut berfungsi pada tingkat refleks. Meskipun tidak ada persepsi sensori yang terkait dengannya, tetapi keduanya menghantar sejumlah besar informasi ke otak (misalnya *cerebellum* dan *cerebral cortex*) melalui sumsum tulang belakang dan oleh karena itu merupakan unsur-unsur yang sangat penting dalam kontrol motorik keseluruhan oleh sistem saraf pusat.

Struktur *muscle spindle* (lihat gambar) mengungkap beberapa sifat yang menarik yang menjelaskan bagaimana mekanoreseptor-mekanoreseptor (*mechanoreceptors*) ini mungkin berfungsi selama gerakan plaiometrik. Setiap *muscle spindle* terdiri atas beberapa serabut otot yang diadaptasi khusus (yang

panjangnya kira-kira 1 cm) yang disebut serabut-serabut intrafusul. Bagian-bagian tengah serabut-serabut intrafusul tidak mampu berkontraksi dan tidak mengandung protein-protein kontraksi aktin maupun myosin. Namun, bagian-bagian ujung serabut-serabut intrafusul yang menempel pada sarung-sarung penghubung (*connective sheaths*) serabut-serabut otot rangka, memang mengandung aktin dan myosin dan oleh karena itu mampu berkontraksi. Dua jenis serabut intrafusul yang berbeda dapat kita ketahui (lihat gambar). Sebagian dari serabut-serabut intrafusul itu menggembung di bagian tengahnya dan berisi nuklei sel (*cell nuclei*) atau apa yang disebut serabut-serabut kantung nukleus. Yang lain lebih sempit dan berisi mata-rantai tunggal nuklei sel di bagian tengahnya, yang disebut serabut-serabut mata-rantai nukleus. Perbedaan-perbedaan fungsi kedua jenis serabut intrafusul ini akan dibicarakan secara singkat.

Innervasi *muscle spindle* itu kompleks dan melibatkan syaraf motorik maupun syaraf sensori. Innervasi sensor primer terletak pada pusat-pusat serabut-serabut intrafusul kantung nukleus. Ujung-ujung syaraf ini membentuk suatu struktur yang menyerupai kumparan (ujung annulospiral) di seputar serabut-serabut intrafusul dan merupakan reseptor-reseptor yang sebenarnya untuk mendeteksi perubahan-perubahan panjang serabut-serabut intrafusul. Karena serabut-serabut intrafusul melekat erat pada ujung-ujungnya ke dinding serabut-serabut otot rangka, maka setiap perubahan panjang serabut-serabut intrafusul dan dengan demikian terjadi suatu gerakan pada ujung yang mirip kumparan dari reseptor sensori itu.

Di samping ujung utama yang mengumpar di seputar pusat-pusat serabut intrafusul kantung nukleus itu, neuron sensori primer juga memunculkan cabang-cabang yang berkelok-kelok di seputar pusat-pusat serabut intrafusul mata-rantai nukleus. Neuron-neuron sensori yang terkait dengan reseptor-reseptor primer itu sangat besar diameternya (kira-kira 17 mikron) dan mampu menghantar impuls-impuls syaraf ke sumsum tulang belakang dan otak dengan kecepatan kira-kira 100

meter per detik, yang kira-kira sama cepatnya dengan serabut syaraf mana pun dalam tubuh.

Di samping ujung-ujung annulospiral reseptor-reseptor primer itu, dua ujung sensori yang lain yang terletak pada masing-masing sisi ujung annulospiral menginnervasi *muscle spindle*. Namun, reseptor-reseptor sekunder ini hanya terka dengan bagian-bagian yang tidak berkontraksi dari serabut-serabut intrafusul mata rantai nukleus, yang mengelilinginya seperti ujung annulospiral dari reseptor primer. Neuron-neuron afferen pada ujung-ujung reseptor sekunder adalah jauh lebih kecil diameternya (kurang lebih 8 mikron) daripada neuron-neuron reseptor primer dan dengan demikian mampu menghantar impuls-impuls syaraf ke sumsum tulang belakang dengan kecepatan sekitar 50 meter per detik.

Yang menginnervasi ujung-ujung kontraksi serabut-serabut intrafusul kantung nukleus maupun mata-rantai nukleus adalah neuron-neuron efferen (motorik) dari sumsum tulang belakang, neuron-neuron motorik adalah bagian dari sistem efferen gamma (*gamma-efferent system*) dan tidak ada hubungannya dengan neuron-neuron motorik alpha yang menginnervasi serabut-serabut otot rangka itu sendiri. Sebagian dari neuron-neuron efferen itu menginnervasi serabut-serabut intrafusul mata-rantai nukleus dan yang lain menginnervasi serabut-serabut intrafusul kantung nukleus.

Dari uraian mengenai struktur dan innervasi *muscle spinale* sejauh ini tampaknya reseptor-reseptor primer maupun sekunder dapat diaktifkan dengan cara yang berlainan. Karena ujung-ujung serabut intrafusul itu, yang di sekitar ujung-ujung reseptor primer (ujung-ujung annulospiral) membentuk kumparan, menempel pada serabut-serabut otot rangka, maka setiap pemanjangan pada serabut-serabut otot rangka (misalnya pada pembebanan cepat selama gerakan olahraga) akan menyebabkan peregangan pada serabut-serabut intrafusul dan pada gilirananya juga ujung-ujung reseptor primer yang membentuk kumparan itu. Terbukanya kumparan ujung annulospiral memulai ledakan impuls-impuls syaraf yang dikirimkan ke

susunan tulang belakang melalui neuron-neuron sensori efferon. Ujung-ujung kontraksi serabut-serabut intrafusul diinnervasi oleh neuron-neuron motorik efferon gamma; stimulasi serabut-serabut intrafusul yang demikian itu dapat menyebabkan serabut-serabut itu berkontraksi, meregangkan bagian-bagian sentralnya dan pada akhirnya mengaktifkan reseptor-reseptor primer. Ini dapat terjadi sekalipun serabut-serabut otot rangka itu sendiri (yang ditempelinya serabut-serabut intrafusul) tetap tidak meregang.

Dalam hal fungsi keseluruhannya, *muscle spindle* sanggup mengeluarkan bermacam respons (Guyton, 1981), yakni statis dan dinamis. Respons "statis" dapat terjadi pada saat serabut-serabut intrafusul meregang perlahan-lahan yang disebabkan oleh peregangan sedikit demi sedikit pada serabut-serabut otot rangka atau mungkin karena adanya stimulasi langsung pada serabut-serabut intrafusul oleh sistem efferon gamma. Dalam hal ini, reseptor-reseptor primer maupun sekunder yang membentukannya perlahan-lahan dipilahkan, memancarkan arus impuls-impuls syaraf berkesinambungan yang bertingkat rendah. Jika kadar peregangannya bertambah, maka kecepatan pemancaran impuls-impuls syaraf juga meningkat. Respons statis dapat berlanjut selama beberapa menit, selama serabut-serabut otot rangka tetap meregang.

Suatu sifat semua reseptor sensori adalah kemampuan beradaptasi setelah adanya stimulasi selama beberapa waktu. Pada waktu stimulasi itu pertama kali dikenakan respons reseptor sensorinya mungkin sangat tinggi; kalau penerapan stimulasi itu terus berlanjut pada tingkat intensitas yang sama, maka respons cenderung menurun. Pada sementara reseptor sensori, seperti misalnya reseptor reseptor tekanan pada kulit, adaptasinya cepat sekali dan sempurna dalam waktu kurang dari satu detik, sedangkan pada yang lain, seperti misalnya *muscle spindle*, kecepatan adaptasi pada mulanya mungkin sangat lambat dan adaptasi sempurna mungkin baru tercapai setelah beberapa menit. *Muscle spindle* dan mekanoreseptor

mekanoreseptor lainnya yang perlahan-lahan adaptasinya dengan demikian sanggup menghantar informasi mengenai status kontraksi otot-otot dan orientasi anggota badan ke sistem syaraf pusat yang lebih tinggi, dan dengan demikian membantu otak dalam pengendalian motorik secara keseluruhan.

Pada respons "dinamis" dari *muscle spindle*, reseptor primernya diaktifkan oleh adanya perubahan cepat pada panjang serabut intrafusal yang dikelilingi kumparan itu. Kalau itu terjadi, maka reseptor-reseptor primer mengirimkan banyak impuls-impuls ke sumsum tulang belakang. Variabel penting dalam respons dinamis agaknya adalah kecepatan atau mendadaknya peregangan, dan tidak selalu derajat peregangannya. Respons dinamis mereda secepat munculnya dan sesudah itu *muscle spindle* kembali lagi ke tingkat pemberhentian statis.

Respons dinamis *muscle spindle* ini diyakini merupakan unsur fungsional yang penting dari gerakan plaiometrik. Karena reseptor-reseptor primer itu terkait dengan serabut-serabut intrafusal kantung nukelus, maka yang disebut belakangan itu juga dianggap terlibat dalam deteksi peregangan otot yang cepat. Serabut-serabut intrafusal mata-rantai nukelus mempunyai innervasi reseptor primer maupun sekunder dan dengan demikian diyakini terlibat terutama dengan peregangan lambat (respons statis).

Jika kedua jenis serabut intrafusal itu dapat dibedakan fungsinya menjadi yang terkait dengan respons statis dan yang terkait dengan respon dinamis, maka neuron-neuron motorik dari efferen gamma pun dapat dibedakan seperti itu. Agaknya ada efferen-efferen gamma yang memicu serabut-serabut intrafusal kantung nukleus dan dengan demikian penting dalam pengendalian respon dinamis, dan ada pula efferen-efferen gamma yang memstimulasi serabut-serabut intrafusal mata-rantai nukleus dan karenanya penting dalam pengendalian respons statis. Sistem efferen gamma dari *muscle spindle* dengan demikian dapat berfungsi memperbesar atau mengurangi ambang-ambang respons terhadap peregangan kedua jenis serabut intrafusal itu

Sewaktu efferen-efferen gamma mendapat stimulasi, maka serabut-serabut intrafusul kantung nukleus yang mula-mula meregang, yang memungkinkan peregangan eksterna serabut otot rangka yang sekecil apa pun dapat menstimulasi reseptor primer. Stimulasi kontraksi serabut-serabut intrafusul mata-rantai nukleus oleh efferen-efferen gamma menambah tingkat output respons statis.

Fungsi utama *muscle spindle* adalah untuk mewujudkan apa yang disebut refleks peregangan atau refleks miotatik, yang dianggap proses neuromuskuler yang menentukan jenis landasan aksi plaiometrik. Bilamana saja serabut-serabut otot dibebani dengan cepat sekali oleh gaya-gaya dari luar, yang menyebabkan peregangan mendadak, maka pemanjangan serabut-serabutnya dideteksi oleh *muscle spindle*, yang mewujudkan respons dinamis tersebut. Ledakan besar impuls-impuls dikirimkan ke sumsum tulang belakang melalui neuron dari reseptor primer. Dalam sumsum tulang belakang, neuron afferen langsung bersinaps (*Synapse* = daerah kontak antara *axon* dari sebuah neuron dengan *dendrite* atau *cell body* sebuah neuron lainnya, dan oleh karena itu merupakan titik di mana impulse neural dilewatkan dari satu neuron ke neuron lainnya) dengan suatu neuron motor alpha, mengirimkan impuls-impuls yang kuat kembali ke serabut-serabut otot rangka dan menyebabkan berkontraksi dan dengan demikian mengatasi gaya-gaya dari luar itu.

Refleks peregangan itu mungkin juga terjadi sebagai respons yang lebih lambat. Jika otot diregangkan sedikit demi sedikit sehingga yang diregangkan adalah serabut-serabut intrafusul mata-rantai nukleus yang berfungsi selama respons statis *muscle spindle*, maka pancaran impuls-impuls yang lebih lambat dan berkesinambungan dikirimkan ke sumsum tulang belakang melalui neuron-neuron afferen yang sesuai; ini bersinaps dengan neuron-neuron motor alpha, menstimulasi kontraksi berintensitas rendah pada serabut-serabut otot rangka. Hal itu mungkin berlanjut selama beberapa menit, berlawanan dengan refleks peregangan dinamis yang biasanya berakhir kurang dari satu detik.

Latihan-latihan plaiometrik menghendaki agar pembebanan yang cepat (eksentris atau *yielding*) otot-otot dilakukan tepat sebelum fase kontraksi otot-otot tersebut. Pada *depth jump*, misalnya, atlet menjatuhkan diri dari suatu anjungan yang ditinggikan; begitu kedua kaki menyentuh lantai, kedua tungkai mulai menek karena adanya beban gaya-gaya yang lebih besar (energi kinetik) yang dikembangkan oleh gerak jatuh tadi. Besar kecilnya pembengkokan tungkai karena adanya gaya tersebut sebagian besar ditentukan oleh tingkat aktivitas refleks *muscle spindle*. Misalnya, jika efferen-efferen gamma yang bertanggung jawab atas pengontrolan tingkat statis dari *muscle spindle* sangat aktif, sehingga refleks statis berada pada tingkat yang lebih tinggi, maka pemanjangan yang sedikit saja pada *quadriceps* (dan karenanya juga *muscle spindle quadriceps*) akan menyebabkan kontraksi yang sangat kuat pada otot-otot ini karena adanya refleks peregangan dinamis.

Pengaruh stimulasi efferen gamma atas besarnya dan intensitas refleks peregangan dinamis itu amat penting. Pemahaman hubungan ini mutlak perlu dalam mengkonseptualisasikan sifat pelatihan plaiometriknya. Jika dalam contoh *depth jump* itu tingkat stimulasi efferen statis gamma terhadap *muscle spindle quadriceps* sangat rendah, maka sensitivitas *spindle* terhadap peregangan mendadak akan tertekan dan keefektifan refleks peregangan dinamis akan mendekati nihil. Karenanya, fase lompat (kontraksi, *overcoming*) dari latihan itu tidak dapat dilakukan sekuat-kuatnya. Sebaliknya, jika efferen-efferen statis gamma yang meletup dengan kecepatan tinggi selama latihan, maka ambang untuk mewujudkan refleks peregangan dinamis akan sangat berkurang; peregangan yang paling sedikit saja pada *quadriceps* sewaktu mendarat akan menyebabkan terjadinya refleks peregangan dinamis yang kuat.

Banyak di antara latihan-latihan plaiometrik yang tersebut di Bagian III menghendaki fase-fase di mana satu kelompok otot atau lainnya bertahan pada posisi isometris sejenak sebelum fase eksplosif (konsentris atau *overcoming*). Resistensi refleks yang seketika itu yang berusaha mencegah anggota badan agar tidak sampai

bergerak sangat cepat dari posisi isometris yang diambilnya itu adalah ha peregangan dinamis atau refleks beban. Melalui jalur-jalur volisional yang dikone oleh pusat-pusat yang lebih tinggi dalam otak, maka sensitivitas refleks beban da diubah dengan mengubah intensitas stimulasi statis gamma dari *muscle spindle*.

Peranan sistem efferen gamma dalam meredam atau meningkatkan dera respons *muscle spindle* juga amat sangat penting dalam kontrol motorik sec keseluruhan. Gerakan-gerakan tubuh tertentu harus dilakukan dengan cara yang ha dan berkesinambungan, misalnya pada gerakan-gerakan seperti menari yang ritu dari "kat" dalam seni bela diri. Dalam pelaksanaan gerakan-gerakan yang tid eksplusif semacam itu, fungsi efferen-efferen gamma untuk meredam kadar resp *muscle spindle* terhadap perubahan-perubahan panjang otot adalah yang dipak Namun, jika syaratnya adalah menggerakkan anggota-anggota tubuh dengan ce dan kuat sebagai respons terhadap perubahan seketika dalam impuls resistif, sep pada plaiometrik, maka peredaman oleh sistem efferen gamma sangat dikurangi.

Kontrol sadar atas tingkat reaktivitas *muscle spindle* itu dimungkinkan melalui sistem efferen gamma. Jadi, kita dapat memusatkan perhatian kepa gerakan-gerakan otot yang halus dan berkesinambungan ataupun yang eksplusif e kuat. Pusat-pusat dalam otak yang diketahui terkait dengan kontrol sistem effe gamma adalah bagian-bagian batang otak, serebellum, dan korteks serebri sendi Mekanisme-mekanisme sebenarnya yang terlibat dalam kontrol ini masih ha diungkap. Di sini cukup jika dikatakan adanya simpul-simpul input dan umpan-ba yang sangat kompleks antara bagian-bagian tersebut dalam pengendalian kontra otot serta kontrol motor secara keseluruhan.

Latihan plaiometrik berkisar di seputar mekanisme-mekanisme neuron ya rumit dan pelik ini. Diduga sebagai hasil latihan plaiometrik, maka terjadi perubahan-perubahan pada tingkat otot maupun neuron yang memudahkan e

meningkatkan kinerja keterampilan-keterampilan gerakan yang lebih cepat dan leluasa.

Juga terlibat dalam kontrol kontraksi otot adalah organ tendon Golgi. Mekanoreseptor ini terletak dalam tendon itu sendiri dan distimulasi oleh gaya-gaya regangan yang dihasilkan oleh kontraksi serabut-serabut otot yang ditempelin. Mekanoreseptor tersebut memberi respon maksimal kepada kenaikan tegangan dan menghantar tingkat impuls-impuls yang lebih rendah dan lebih berkesinambungan jika tegangannya menurun.

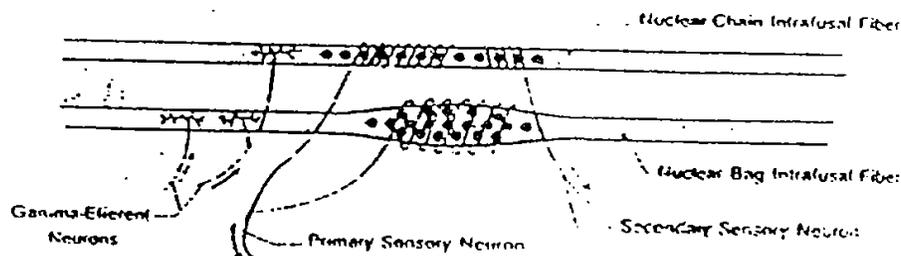
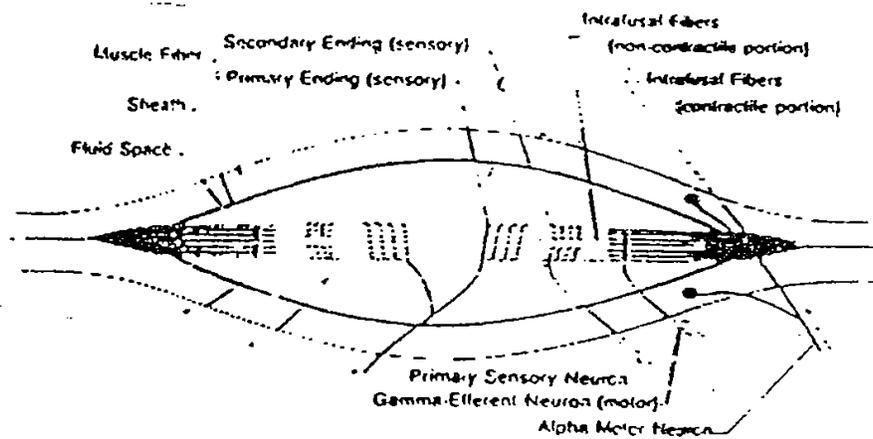
Refleks tendon Golgi terjadi jika tegangan otot naik: sinyal-sinyal yang dihantar ke sumsum tulang belakang menyebabkan adanya suatu respons inhibisi (umpan balik negatif) ke otot yang berkontraksi dan dengan demikian kemungkinan terjadinya tegangan yang besarnya tidak semestinya dalam otot. Organ tendon Golgi diperkirakan merupakan sarana pelindung, yang mencegah agar otot dan/atau tendon tidak sampai robek pada kondisi-kondisi ekstrem, tetapi dapat pula bekerja sama dengan refleks *muscle spindle* untuk mencapai kontrol kontraksi otot dan gerakan tubuh secara keseluruhan.

Unsur-unsur kontraksi dari otot-otot adalah serabut-serabut otot. Bagian-bagian tertentu dari otot-otot itu non-kontraktile, yakni ujung sarung-sarung serabut otot yang berhubungan dengan lintas-membran serabut otot, dan tendon. Bersamaan dengan bagian-bagian non-kontraktile itu membentuk apa yang dikenal sebagai komponen elastis berangkai. Petunjuk mutakhir (Robertson, 1984) mengisyaratkan bahwa mesin kontraksi dari serabut-serabut otot itu sendiri mungkin ikut berperan dalam komponen elastis berangkai.

Pada saat otot berkontraksi, maka struktur komponen elastis berangkai itu meregang sampai sebesar 3-5 % dari panjang serabut otot. Sebuah aksi analog adalah aksi tali nilon jika tegangannya ditingkatkan: tali itu meregangkan bagian-bagian tertentu dari panjang total sebelum tegang seluruhnya. Peregangan komponen elastis

berangkai itu selama kontraksi otot menghasilkan energi elastis potensial yang sama dengan pegas yang diberi beban atau busur yang ditarik. Jika energi itu dilepaskan maka ia menambah energi kontraksi yang dihasilkan oleh serabut-serabut otot.

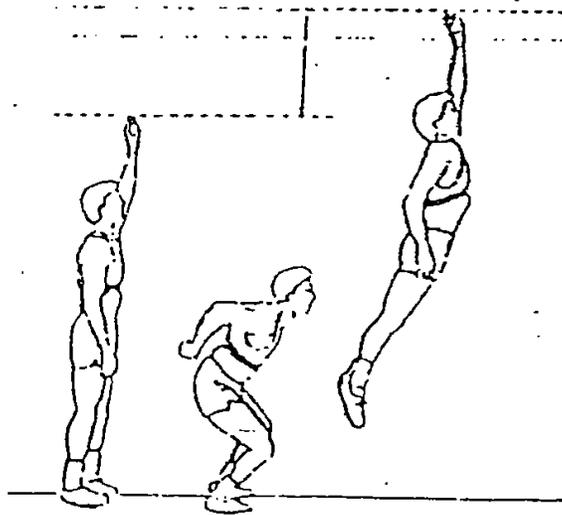
Dalam gerakan-gerakan plaiometrik, selama fase eksentrik atau *yielding*, saat otot sedang diregangkan dengan cepat, komponen elastis berangkai meregang dan dengan menyimpan sebagian dari gaya beban dalam bentuk energi elastis potensial. Pemulihan energi elastis tersimpan itu terjadi selama konsentrik atau *overcoming* dari kontraksi otot, yang dipicu oleh refleks miostatik



PROSEDUR PENGETESAN PLAIOMETRIK

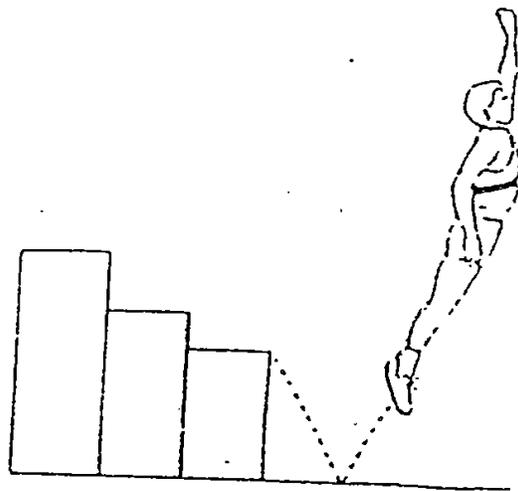
Tes Lompat Tegak (*Vertical Jump Test*)

- (1) Atlet berdiri di samping dinding atau tembok, dengan jari-jari tangan berkameraih ke atas setinggi mungkin.
- (2) Tetap di tempat yang sama, atlet mengerahkan tenaga dan melompat ke atas dengan kedua kaki, menyentuh dinding setinggi mungkin.
- (3) Sebelum melompat atlet memasukkan jari ke serbuk-bubuk kapur untuk memperjelas bekas atau tanda perkenaan sentuhannya.
- (4) Jarak di antara dua tanda tersebut merupakan tinggi jangkauan atau raih loncatan atlet. Tanda pada loncatan tertinggi menjadi kriteria untuk "*The deep jump test*".
- (5) Lakukan tiga kali, dan diberi istirahat 30 detik hingga 1 menit di antara loncatan untuk memberikan sistem otot pulih kembali.
- (6) Ambil nilai terbaik dari tiga loncatan tersebut.



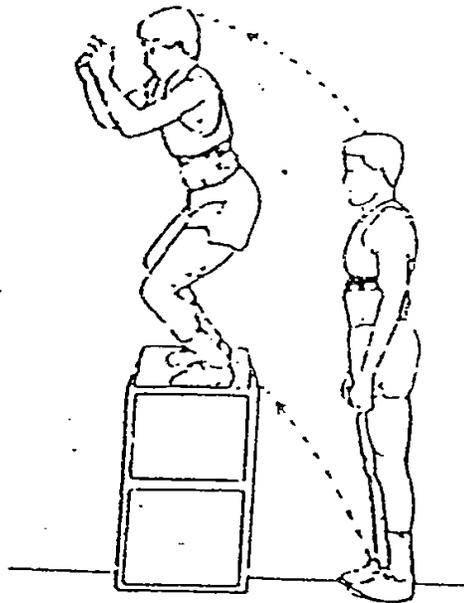
Tes Depth Jump Heights

- (1) Gunakan kotak dengan ketinggian yang berbeda atau tangga, sehingga atlet dapat turun dari beberapa tangga dengan ketinggian antara 12-24 inci (30.5 - 60.1) ke rumput atau matras yang berpegas.
- (2) Pada saat mendarat, atlet harus secepatnya meloncat ke atas untuk mencapai atau melampui tanda yang ditempatkan pada dinding sebagaimana digunakan tes loncat tegak.
- (3) Atlet harus terus bergerak ke atas dalam ketinggian dari tiap turun hingga ia tidak dapat mencapai ketinggian yang lebih tinggi sebagaimana dalam loncat tegak.
- (4) Titik kedalaman atau ketinggian jatuh pada saat ketinggian loncat tegak maksimum (pantulan) yang telah dicapai adalah ketinggian rata-rata untuk berlatih dalam latihan plaiometrik.
- 5) Berikan istirahat, kira-kira 1 menit di antara tes agar sistem otot pulih kembali.



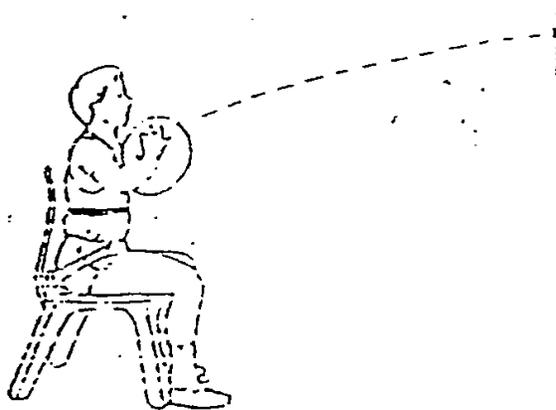
Tes Box Jump

- (1) Atlet berdiri di depan kotak, bangku yang kokoh, atau tangga, dengan ketinggian kira-kira setinggi bagian tengah paha.
- (2) Berdiri dengan kaki rata, dan lengan bebas, atlet harus mengerahkan tenaga ekuat mungkin dan meloncat ke atas kotak atau bangku tersebut.
- (3) Setelah berhasil meloncat, naikkan ketinggian kotak atau bangku (*platform*) hingga atlet mengalami kesulitan atau tidak mungkin dapat meloncat.
- (4) Meloncatlah dengan kedua tangannya, seperti menangkap, menahan, atau mendorong untuk menghindari jatuh dari kotak tersebut. Posisi matras yang mengitari kotak sedemikian rupa sehingga dapat menjaga jika upayanya gagal (untuk pengamanan).



es Medicine Ball Pass

- 1) Atlet duduk di bangku dengan punggung tegak dan dilikat dengan bangku pada bagian pinggang.
- 2) Dengan bola *medicine* ukuran 9, 12 atau 15 pound, lakukan lemparan ke depan dengan mengerahkan tenaga sekuat mungkin.
- 3) Jarak dari bangku ke titik pendaratan bola menentukan seberapa berat bola yang akan digunakan untuk berlatih.
- 4) Jika lemparan di bawah 10-12 kaki (30.48 - 365.1 cm.), maka menunjukkan kebutuhan latihan dengan bola *medicine* yang lebih ringan.



Lampiran C

SPESIFIKASI PEMBUATAN PERALATAN

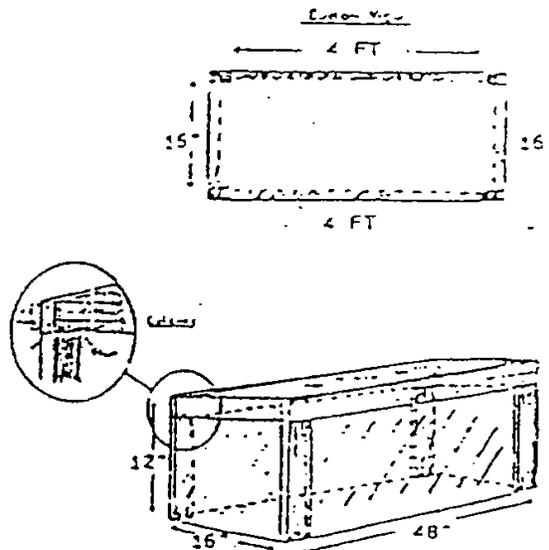
1. *Jumping Box*

Bahan-bahan:

- | | |
|--|---------|
| ■ Papan untuk bagian atas, 2" x 4" x 48" | 2 buah |
| ■ Papan untuk bagian atas, 2" x 4" x 16" | 2 buah |
| ■ Papan untuk penyangga, 2" x 4" x 12" | 4 buah |
| ■ Plywood lembaran, 16" x 48" x ¼" | 2 buah |
| ■ Plywood lembaran, 12" x 48" x ¼" | 2 buah |
| ■ Plywood lembaran, 12" x 16" x ¼" | 2 buah |
| ■ Sekrup-sekrup kayu 1" untuk melekatkan papan-papan plywood
(3 per sisi dan 3-5 per sisi di bagian atas) | 46 buah |

Lapisi semua pinggiran dan sudut-sudut dengan molding kayu atau aluminium (ukuran ringan). Gunakan paku #8 untuk sambungan-sambungan sengkang.

Catatan: Tinggi kotak dapat bervariasi: 8", 12", 18" atau 24".



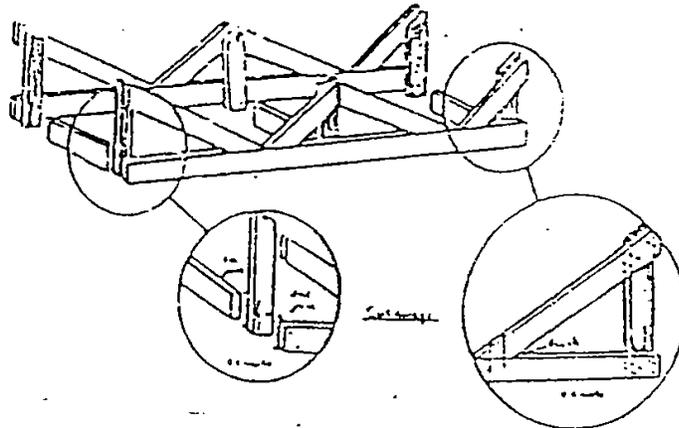
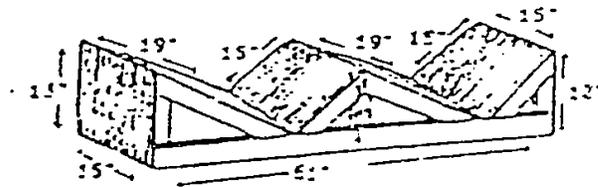
2. Angle Box

Bahan-bahan:

- | | |
|---|---------|
| ■ Papan panjang untuk bingkai dan didobel agar lebih berat,
2" x 4" x 5' | 4 buah |
| ■ Penyangga / sengkang tengah, 2" x 4" x 7' | 3 buah |
| ■ Papan ujung, 2" x 4" x 12' | 2 buah |
| ■ Papan ujung, 2" x 4" x 13' | 2 buah |
| ■ Papan ujung, 2" x 4" x 11' | 2 buah |
| ■ Papan plywood, 1/2" x 15" x 1/4" | 6 buah |
| ■ Sekrup paku untuk bagian atas 1" | 36 buah |

Gunakan paku #8 untuk sambungan-sambungan sengkang.

Catatan: sudut-sudut yang setepat-tepatnya untuk box ini tidak penting. Yang penting adalah bahwa setiap sudut sedikit berbeda dengan tiga yang lain.



3. Angle Board

Bahan-bahan:

- Papan plywood, $\frac{1}{2}$ " x 12" (per box) 5 buah
- Baut-keling atau sekrup kayu untuk merakit masing-masing box 25 buah

Catatan: Ukuran papan berbeda tinggi dan panjang atasnya sesuai dengan ukuran box yang diinginkan.

