

KESAN LATIHAN PLIOMETRIK KE ATAS PERUBAHAN FIZIKAL OTOT ATLET LOMPAT JAUH

Prabhu a/l Ragawan & Ruaibah Yazani Tengah

Fakulti Sains Sukan dan Kejurulatihan, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tg Malim, Perak,
Malaysia

Email: prabhu-88@hotmail.com

Abstrak

Jurnal Sains Sukan dan Pendidikan Jasmani 7(1): Received: 20 May 2018, Accepted: 22 June 2018 – Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti keberkesanan program latihan pliometrik terhadap perubahan fizikal otot. Seramai 24 orang atlet lelaki berumur 12 tahun di daerah Cameron Highland terlibat sebagai responden kajian. Mereka dibahagikan kepada kumpulan kawalan ($n = 12$) dan kumpulan rawatan ($n = 12$). Program latihan pliometrik dijalankan sebanyak dua (2) kali seminggu selama enam (6) minggu. Ukur lilit otot paha dan ukur lilit otot betis diukur semasa ujian pra dan ujian pasca. Data dianalisis dengan menggunakan ujian ANOVA dua hala untuk mengenal pasti perbezaan antara kumpulan, masa ujian dan interaksi antara kumpulan dan masa ujian. Dapatan kajian menunjukkan bahawa berlaku pembesaran pada diameter ukur lilit paha dan betis pada kedua-dua kumpulan dengan kumpulan rawatan menunjukkan peningkatan diameter yang lebih ketara berbanding kumpulan kawalan. Ujian ANOVA dua hala menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan bagi pembesaran diameter otot paha dan betis antara kumpulan dan masa ujian dijalankan. Kesimpulannya latihan pliometrik menunjukkan terdapat perubahan fizikal ukur lilit otot paha dan otot betis dalam kalangan atlet lompat jauh. Implikasinya, latihan pliometrik yang lebih terancang dengan bebanan yang sesuai untuk kategori umur menengah rendah perlu dilaksanakan sebagai langkah penambahbaikan bagi meningkatkan prestasi yang lebih cemerlang

Kata kunci: Latihan pliometrik, ukur lilit otot paha, ukur lilit otot betis

THE EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING ON THE MUSCLE PHYSICAL CHANGES AMONG LONG JUMPERS

Abstract

This study aim to examine the effectiveness of plyometric training on muscle physical changes. 24 long jumpers under 12 year old from Cameron Highland were involved in this study. 12 participants were in the control group and another 12 were assigned into treatment group. The training program was conducted twice a week for six weeks. Girth of thigh and calf muscles measurement were conducted during pre-test and post-test. The data were analyzed using descriptive analysis and two-way ANOVA test to determine the mean differences between groups, trial period and interaction of group and trial period. The findings showed that calf and thigh circumference show an improvement for both treatment and control group, in which the treatment group had gained significantly higher achievement. The two-way ANOVA test showed significant differences in enlargement of thigh muscle and calf muscle diameter between groups and trial period. As a conclusion, the plyometric exercises increased circumference of the thigh muscles and calf muscles among long jumpers. The implication of the study is that the proper plyometric training with an appropriate load for primary school athletes need to be implemented to achieve peak performance.

Keywords: *Plyometric training, thigh muscle circumference, calf muscle circumference*

PENGENALAN

Lompat jauh merupakan acara olahraga yang merujuk kepada lompatan dari papan lonjakan hingga ke kawasan pendaratan yang berpasir. Proses lompatan dalam aktiviti lompat jauh adalah bermula dengan fasa penerbangan, fasa lonjakan, fasa layangan dan fasa pendaratan. Setiap fasa ini memiliki aspek yang perlu diberi penekanan iaitu kelajuan semasa fasa penerbangan, kuasa tolakkan dalam fasa lonjakan, gaya layangan dalam fasa layangan dan seterusnya keseimbangan badan semasa pendaratan (Irwansyah, 2006; Hill, 2006; Swope, 2008 & Hershey, 2008). Kemahiran untuk melonjak adalah elemen penting bagi atlet untuk menghasilkan layangan yang jauh (Swope, 2008). Oleh itu dalam meningkatkan kekuatan otot kaki untuk menghasilkan kuasa eksplosif pada bahagian kaki, latihan spesifik adalah sangat penting (Laura, Margaret & Turner, 2002; Swope, 2008; Carr, 1999; Chandler, & Brown, 2008; Mackenzie, 1997).

Kuasa eksplosif dapat dibentuk menerusi kaedah latihan pliometrik. Latihan pliometrik merupakan sejenis latihan yang menggabungkan elemen seperti daya tahan otot, kekuatan otot dan juga koordinasi otot bagi menghasilkan kuasa eksplosif yang tinggi (Kurt & Brett, 1995; Radcliffe dan Farentinos, 1999 dan Laura, Margaret & Turner, 2002). Kuasa eksplosif otot kaki dapat ditingkatkan menerusi program latihan pliometrik yang dilaksanakan dalam tempoh tertentu untuk pelajar yang berusia 18 –20 tahun (Chu, 1998; Norhamimi, & Hafizah, 1999; Noriza & Mohd Yusof, 2003; Nayan & Nurhaziyanti, 2007; Mat Noor & Hafizah, 2008; Hafizah & Mohd Roslan, 2011).

Latihan pliometrik akan membawa kepada perubahan saiz otot (Chu, 1998; Haji Ahmad Gapor 2007; Vissing, Sorenson & Lonbro, 2008). Walau bagaimanapun untuk melihat perubahan pada bentuk otot, latihan pliometrik haruslah yang dirancang lebih teliti dengan mengambil kira kriteria bebanan yang sesuai (Nicole, Kathleen, Swanikt & Stephen, 2004), bebanan, jangka masa latihan dan jangka masa rehat yang secukupnya antara setiap sesi latihan, umur (Faigenbaum, 2006) perlu dipantau rapi oleh jurulatih supaya latihan dan teknik yang diaplikasikan tidak memudaratkan kesihatan tubuh badan atlet. Walaupun kajian sebelum ini banyak menumpukan kepada atlet yang berusia 18 hingga 25 tahun namun bagi Chu, Faigenbaum dan Falkel (2006) zaman kanak-kanak merupakan waktu yang sangat sesuai untuk penerapan program latihan pliometrik berikutan sistem neuromuskular kanak-kanak yang sedia menerima impak latihan berkenaan. Mackenzie (1997) dan Chu, Faigenbaum dan Falkel (2006) menyatakan pelaksanaan program latihan pliometrik yang dirancang khusus perlu diberi perhatian. Oleh itu penyelidik telah merancang program latihan pliometrik dengan prosedur latihan yang sesuai terhadap atlet kanak-kanak untuk melihat impak latihan kepada prestasi mereka.

Objektif Kajian

Mengenal pasti kesan latihan pliometrik terhadap perubahan fizikal dalam kalangan atlet lompat jauh.

Hipotesis Kajian

- 1) Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada ukuran lilit paha antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan pada ujian pra dan ujian pasca.
- 2) Tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada ukuran lilit betis antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan pada ujian pra dan ujian pasca.

Signifikan Kajian

Pelaksanaan kajian ini dapat membantu guru dan jurulatih dalam pembentukan program latihan pliometrik yang terancang bagi atlet kanak-kanak lompat jauh lelaki bawah 12 tahun dengan manipulasi jangka masa latihan, tempoh masa rehat, tempoh masa latihan dan intensiti latihan.

METODOLOGI

Reka Bentuk Kajian

Reka bentuk kajian yang dilaksanakan dalam kajian ini adalah berbentuk penyelidikan eksperimen.

Responden Kajian

24 orang atlet lompat jauh lelaki bawah 12 tahun dikenal pasti untuk menyertai kajian. Mereka dibahagi kepada dua kumpulan iaitu kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan menerusi kaedah persampelan rawak mudah. Penyelidik menggunakan jadual nombor rawak dalam menentukan kumpulan kajian bagi setiap responden. Setiap responden diberi nombor identiti dan pemilihan responden kepada kumpulan kajian dipilih berdasarkan nombor yang ada pada jadual nombor rawak.

Instrumen Kajian

Program latihan pliometrik

Minggu	Intensiti	Latihan Pliometrik		
Minggu 1 (2 kali)	Pra persediaan (intensiti rendah)	<i>Lompat Squat</i> 1 set = 15 lompatan Jumlah set = 5 30 saat rehat antara setiap set	10 minit rehat antara sesi latihan	<i>Lompat Split</i> 1 set = 15 lompatan Jumlah set = 5 15 saat rehat antara setiap set
Minggu 2 (2 kali)	Pra persediaan (Intensiti rendah)	<i>Lompat Squat</i> 1 set = 15 lompatan; Jumlah set = 5 30 saat rehat antara setiap set	10 minit rehat antara sesi latihan	<i>Lompat Split</i> 1 set = 15 lompatan Jumlah set = 5 15 saat rehat antara setiap set

Minggu 3 (2 kali)	Persediaan (Intensiti rendah kepada sederhana)	<i>Lompatan bounds dan hops sejauh 10m.</i> 1 set = 4 ulangan ; Jumlah set = 4	30 saat rehat antara setiap set	
Minggu 4 (2 kali)	Persediaan (Intensiti rendah kepada sederhana)	<i>Lompatan bounds dan hops sejauh 15m</i> 1 set = 4 ulangan; Jumlah set = 4	35 saat rehat antara setiap set	
Minggu 5 (2 kali)	Pra pertandingan (Intensiti sederhana)	<i>Lompat Dua Kaki Ke hadapan Melepassi 4 Halangan</i> 1 Set = 4 ulangan; Jumlah set = 4	40 saat rehat antara setiap set	
Minggu 6 (2 kali)	Pertandingan (Intensiti sederhana)	<i>Lompat Dua Kaki Ke hadapan Melepassi 6 Halangan</i> 1 Set = 4 ulangan; Jumlah set = 4	45 saat rehat antara setiap set	

Rajah 1 Program Latihan Pliometrik.

(Sumber: Mackenzie, 2000: Models of Plyometric Drills and Their Intensity)

Ukur lilit paha

Ukur lilit otot paha diambil 1 cm di bawah otot “gluteus” pada titik kawasan lilitan otot yang paling besar (Norton & Olds, 2004).

Alatan kajian:

1. Pita ukur jenama Seca 201 (cm)

Prosedur:

1. Responden berdiri dalam keadaan tegak di atas permukaan kerusi yang rata dengan berdiri dalam keadaan kaki terbuka seluas bahu agar berat badan stabil.
2. Penyelidik mengenal pasti bahagian paha yang paling besar iaitu 1 cm di bawah *Gluteal* dan ditanda.
3. Bacaan ukuran diambil dengan sudut pandangan 90⁰.
4. Ukuran diambil sebanyak 3 kali
5. Purata bacaan ukur lilit paha diambil kira. (Norton & Olds, 2004)

Ukur Lilit Betis

Skor ujian dilihat dan dicatat berpandukan bacaan ukur lilit pada bahagian otot betis yang paling lebar. Ukuran pada bahagian ini perlu dilakukan berulang kali untuk mengenal pasti dengan tepat ukuran yang paling lebar pada otot gastrocnemius (Norton & Olds, 2004).

Alatan Kajian:

1. Pita ukur jenama Seca 201 (cm)

Prosedur:

1. Responden berdiri dalam keadaan tegak di atas permukaan kerusi yang rata dengan berdiri dalam keadaan bukaan kaki seluas bahu agar keadaan badan lebih stabil.
2. Penyelidik mengenal pasti kawasan untuk ukuran iaitu bahagian yang paling besar antara lutut dengan buku lali.
3. Pita ukur dililitkan pada otot betis yang dikenal pasti besar tanpa berlaku lipatan pada bahagian kulit.
4. Bacaan diambil dengan sudut pandangan 90⁰.
5. Ukuran diambil sebanyak 3 kali.
6. Purata bacaan ukur lilit betis diambil kira.

DAPATAN KAJIAN

Ukuran Lilit Kaki Paha

Jadual 1 menunjukkan keputusan analisis deskriptif untuk ukur lilit otot paha (cm) antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan pada ujian pra dan ujian pasca. Data menunjukkan skor min kumpulan kawalan semasa ujian pra (M = 39.83, SD = 2.75) dan kumpulan rawatan (M = 40.41, SD = 3.08). Sementara itu skor min kumpulan kawalan semasa ujian pasca adalah (M = 40.92, SD = 2.99) dan kumpulan rawatan adalah (M = 42.75, SD = 2.45).

Jadual 1 Analisis deskriptif otot paha (cm) antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan pada ujian pra dan ujian pasca.

Kumpulan	Masa	Bil Responden (n)	Min	Sisihan Piawai (SD)
Kawalan	Pra	12	39.83	2.75
	Pasca		40.92	2.99
Rawatan	Pra	12	40.41	3.08
	Pasca		42.75	2.45

Dari Jadual 2, setelah menjalankan analisis faktorial 2 x 2, kesan utama (*main effect*) perbezaan antara kumpulan rawatan dan kawalan menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan dalam ukuran ukur lilit otot paha (cm) pada $F(1, 11) = 0.837, p > 0.05$. Walau bagaimanapun masa ujian antara pra dan pasca menunjukkan perbezaan yang signifikan dalam pembesaran ukur lilit otot paha (cm) pada $F(1, 11) = 103.302, p < 0.05$. Kesan interaksi antara kumpulan dan masa juga adalah signifikan terhadap pencapaian ukur lilit otot paha (cm) pada $F(1, 11) = 12.692, p < 0.05$. Oleh itu dapatan kajian ini mendapati bahawa tidak terdapat perbezaan yang signifikan pada ukuran lilit paha antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan pada ujian pra dan ujian pasca.

Jadual 2 Keputusan ujian ANOVA dua hala ukur lilit paha antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan pada ujian pra dan ujian pasca.

Parameter	Tahap Signifikan (p)*		
	Kumpulan	Masa	Kumpulan * Masa
Ukur lilit paha (cm)	0.380	0.000*	0.004*

*Nilai signifikan $p < 0.05$

Ukuran Lilit Otot Betis

Jadual 3 menunjukkan keputusan analisis deskriptif untuk ukur lilit otot betis (cm) antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan pada ujian pra dan ujian pasca. Data menunjukkan skor min ukur lilit paha kumpulan kawalan semasa ujian pra ($M = 30.08$, $SD = 2.53$) dan ujian pasca ($M = 30.58$, $SD = 2.84$) sementara kumpulan rawatan pada ujian pra ($M = 32.08$, $SD = 2.64$) dan ujian pasca ($M = 33.67$, $SD = 2.18$).

Jadual 3 Analisis deskriptif ukur lilit otot betis (cm) antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan pada ujian pra dan ujian pasca.

Kumpulan	Masa	Bil Responden (n)	Min	Sisihan Piawai (SD)
Kawalan	Pra	12	30.08	2.53
	Pasca		30.58	2.84
Rawatan	Pra	12	32.08	2.64
	Pasca		33.67	2.18

Dari Jadual 4, analisis faktorial 2 x 2, kesan utama (*main effect*) menunjukkan wujud perbezaan yang signifikan pada pembesaran ukur lilit otot betis antara kumpulan rawatan dan kawalan pada $F(1, 11) = 7.034$, $p < 0.05$. Pembolehubah untuk masa ujian antara pra dan pasca juga menunjukkan perbezaan yang signifikan pada $F(1, 11) = 196.429$, $p < 0.05$. Kesan interaksi antara kumpulan dan masa juga adalah signifikan $F(1, 11) = 11.994$, $p < 0.05$. Keputusan kajian menunjukkan terdapat perbezaan yang signifikan pada ukuran lilit betis antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan pada ujian pra dan ujian pasca

Jadual 4 Keputusan Ujian ANOVA Dua Hala Ukur Lilit Otot Betis (Cm) Antara Kumpulan Kawalan dan Kumpulan Rawatan Pada Ujian Pra dan Ujian Pasca.

Parameter	Tahap Signifikan (p)*		
	Kumpulan	Masa	Kumpulan * Masa
Ukur lilit betis (cm)	0.022*	0.000*	0.005*

*Nilai signifikan $p < 0.05$

PERBINCANGAN

Penyelidik mendapati terdapat perbezaan yang signifikan pada ukuran lilit paha antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan pada ujian pra dan ujian pasca. Dapatan kajian menunjukkan perbezaan yang signifikan bagi masa ujian dan interaksi antara kumpulan kajian dengan masa ujian namun tidak wujud nilai signifikan terhadap kumpulan kajian. Dapatan kajian Potteiger, Lockwood, Haub, Dolezal, Almuzaini, Schroeder dan Zebas (1999) yang menunjukkan wujudnya peningkatan signifikan positif dalam saiz otot menerusi latihan pliometrik namun tidak wujud perbezaan yang signifikan antara kumpulan. Namun begitu, Nicole, Kathleen, Swanikt dan Stephen (2004), mendapati bahawa wujud perubahan signifikan bentuk otot terhadap masa ujian dan juga kumpulan kajian menerusi latihan pliometrik yang dirancang teliti dengan mengambil kira kriteria bebanan yang sesuai. Penyelidik mendapati bahawa kesesuaian kriteria pemilihan bebanan kepada atlet berumur 12 tahun ini boleh menghasilkan penambahan kepada pembesaran ukur lilit otot mereka. Penekanan yang sama disarankan oleh Tipton dan Wolfe (2001) yang menyatakan tidak akan wujud pembesaran terhadap otot sekiranya latihan pliometrik yang kurang sesuai dilaksanakan dan Usman dan Davidson (2014) menyarankan berkenaan dengan kepentingan jumlah latihan pliometrik dan bebanan yang sesuai. Cabral (2012) menggambarkan bahawa struktur otot adalah terdiri daripada I-Band, A-Band, Z-Disc dan Sarcomere. Struktur ini merupakan tunjang utama yang membentuk otot yang lebih kuat. Peningkatan bebanan latihan akan meningkatkan proses miofibril otot. Proses pembentukan miofibril otot yang tinggi membantu menghasilkan serat otot yang lebih banyak membolehkan struktur otot yang dibentuk adalah lebih kuat. Pelaksanaan latihan pliometrik dengan bebanan yang sesuai dapat mewujudkan kesan positif terhadap peningkatan saiz otot kaki atlet. Hasil tinjauan dapatan kajian lepas juga banyak yang menyatakan bahawa latihan pliometrik yang dilaksanakan dengan kriteria yang tertentu akan berkesan dalam meningkatkan saiz otot kaki atlet (Myer, Ford, Brent & Hewett, 2006; Blazeovich, 2006; Vissing, Sorenson & Lonbro, 2008).

RUJUKAN

- Blazeovich, A. J. (2006). Effects of physical training and detraining, immobilisation, growth and aging on human fascicle geometry. *Journal of Sports Medicine*, 36(12), 1003-1017.
- Cabral, S. (2012). *A Man's Guide to Muscle and Strength*. USA: Human Kinetics.
- Carr, G. (1999). *Fundamental of Track and Fields*. USA: Human Kinetics.
- Chandler, T., J. & Brown, L. E. (2008). *Conditional for Strength and Human Performance*. USA: Lippincott Williams & Wilkins.
- Chu, D. A. (1998). *Jumping Into Plyometrics*. USA: Human Kineticis.
- Chu, D. A., Faigenbaum, A. D. & Falkel, J. E. (2006). *Progressive Plyometric for Kids: Healthy Learning*. Monterey. LA.
- Faigenbaum, A. D. (2006). NSCA's Performance Training Journal. *Journal of Plyometric for Kids*, 5(2), 13-16.
- Haji Ahmad Gapor. (2007). *Kejurulatihan dan Sains Sukan*. KL: Utusan Publications Distributors Sdn Bhd.

- Hafizah, H. & Mohd Roslan, S. (2011). Keberkesanan latihan plio dalam kemahiran lonjakan untuk atlit lompat jauh. *Journal of Educational Social Science*, 1(6). 1-9.
- Hershey, S. (2008). *Coaching Youth Track and Field*. USA: Human Kinetics.
- Hill, M. (2006). *Undertstanding Athletics*. USA: Coachwise Ltd.
- Irwansyah. (2006). *Sehat dan Tangkas Berolahraga*. Jakarta: Gravitido Media Pratama.
- Kurt, B., & Brett, B. (1995). *Complete Books of Notes*. USA: Human Kinetics.
- Laura, L. H., Margaret, M. M., & Turner, J. R. (2002). *Health and Behavior in Childhood and Adolescence*. UK: Springer Publishing Company.
- Mackenzie, B. (1997). Plyometrics. *Plyometrics Drills and Their Intensity*. Retrieved Mei 04, 2015. <https://brianmac.co.uk/plyo.htm>.
- Mackenzie, B. (2000). Plyometrics. *Plyometric drills and their intensity*: Retrieved February 5, 2015. <https://www.brianmac.co.uk/pymo.htm>
- Mat Noor, M. H. A. & Hafizah, H. (2008). *Keberkesanan program latihan pliometrik dalam ketinggian lompatan vertikal pemain badminton*. Bachelor's Thesis, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Myer, G. D., Ford, K. R., Brent, J. L., & Hewett, T. E. (2006). The effects of plyo vs dynamic stabilization and balance training on power, balance and loading force in female athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 20(2), 245-455.
- Nayan, N. Z., & Nurhaziyanti. M. K. (2007). *Kesan latihan pliometrik ke atas kuasa otot kaki pelajar wanita psikologi sukan semester dua*. Tesis, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Tg Malim.
- Nicole, J. C., Kathleen, A. S., Swanikt, C. B., & Stephen, J. S. (2004). Effects of plyo training on muscle activation strategies and performance in female athletes. *Journal of Athletic Training*. 39(1) 24-31.
- Noriza, M., & Muhd Yusof, D., (2003). *Kesan latihan pliometrik ke atas peningkatan tahap kuasa eksplosif kaki pemain bola keranjang wanita*. Thesis, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Norhamimi.O & Hafizah H. (1999). *Kesan latihan pliometrik peningkatan kekuatan otot kaki pemain bola jaring bawah 18 tahun Sek Men Tmn Seri Gombak, Selangor*. Bachelor's Thesis, Universiti Teknologi Malaysia, Skudai.
- Norton, K., & Olds, T. (2004). *Anthropometrica*. USA: University of New South Wales Press Ltd.
- Potteiger, J. A., Lockwood, R. H., Haub, M. D., Dolezal, B. A., Almuzaini, K. S., Schroeder, J. M., & Zebas, C. J. (1999). Muscle power and fiber characteristics following 8 weeks of plyometric training. *Journal of National Strength and Conditioning*. 13(3), 275-279.
- Radcliffe, J. R., & Farentinos, R. C. (1999). *High Powered Plyometrics*. USA: United Graphics Enterprise USA.
- Swope, B. (2008). *Track and Field*. USA: Jacob Press Ltd.
- Tipton, K. D., & Wolfe, R. R. (2001). *Exercise, Protein, Metabolism and Muscle Growth*. USA: Human Kinetics.
- Usman, M., & Davidson, J. (2014). *Training For Hypertrophy (Muscle Growth)*. Utah, Mendon JD-Biz Publishing.
- Vissing, K., Sorenson, H., & Lonbro, S. (2008). Muscle adaptations to plyometrics vs resistance training in untrained young men. *Journal of National Strength and Conditioning Association*. 22(6), 1799-1810.

✉ Prabhu a/l Ragawan
Fakulti Sains Sukan dan Kejurulatihan
Universiti Pendidikan Sultan Idris
Tg Malim, Perak.