



Efek Latihan *Retrowalking* terhadap Kekuatan Otot Quadriceps pada Individu dengan Obesitas

Nelfidayani, Tirza Z Tamin

Departemen Rehabilitasi Medik, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia/
Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta

Abstrak

Pendahuluan: Konsensus dalam literatur menunjukkan bahwa individu dengan obesitas mengalami penurunan kekuatan otot quadriceps yang relatif terhadap massa tubuh dibandingkan pada individu non-obesitas. Hal ini terbukti meningkatkan risiko terjadinya osteoarthritis, gangguan keseimbangan, dan potensi keterbatasan fungsional. Program latihan *retrowalking* menunjukkan manfaat dalam meningkatkan kekuatan otot quadriceps. Tujuan dari studi ini adalah untuk mengetahui efek latihan *retrowalking* terhadap kekuatan otot quadricep pada individu dengan obesitas.

Metode: Studi ini merekrut subjek sehat dengan obesitas derajat I di Departemen Rehabilitasi Medik, RSCM-Jakarta. Latihan *retrowalking* dilakukan selama 4 minggu (2 sesi/minggu, 15 menit/sesi). Kekuatan otot quadriceps diukur oleh satu penguji tunggal menggunakan *handheld dynamometer* dalam beberapa interval waktu (pretest, minggu ke-2, minggu ke-4). Analisa data dan uji hipotesis menggunakan uji *T* berpasangan.

Hasil: Sebanyak 7 individu yang direkrut dengan rerata usia adalah $29,57 \pm 2,94$ tahun dan Indeks Massa Tubuh $26,47 \pm 0,8$. Kekuatan otot quadriceps meningkat secara signifikan pada akhir minggu ke-2 ($D = +3,04$, $p < 0,001$) dan minggu ke-4 ($D = +5,59$, $p < 0,001$) dibandingkan sebelum latihan. Tidak ada efek samping yang dilaporkan selama latihan *retrowalking* pada studi ini.

Kesimpulan: Latihan *retrowalking* terbukti meningkatkan kekuatan otot quadricep pada individu dengan obesitas. Secara bersamaan, latihan *retrowalking* merupakan latihan yang aman.

Kata Kunci: *retrowalking*, quadriceps, kekuatan otot, obesitas

Effects of Retrowalking Exercises on Quadriceps Muscle Strength in Obese Individuals

Nelfidayani, Tirza Z Tamin

*Physical Medicine and Rehabilitation, Medical Faculty of University Indonesia/
Dr. Cipto Mangunkusumo National General Hospital Jakarta, Indonesia*

Abstract

Introduction: The consensus within the literature show that obese individuals have reduced maximum quadriceps muscle strength relative to body mass as compared to non-obese individuals. These effects were shown to increase the risk of developing osteoarthritis, balance impairment, and potentially cause functional limitations. Retrowalking training programs have been found to increase quadriceps strength. The aim of this study is to examine the effect of retrowalking on Quadriceps strength in obese individuals.

Methods: This study recruited healthy subjects with grade I obesity at Rehabilitation Departemen, RSCM- Jakarta. The subjects performed retrowalking training for 4 weeks (2 sessions/week, 15 min/session). Quadriceps strength was examined by one single examiner with handheld dynamometer in several time intervals until training is completed (pretest, 2th week, 4th week). To analyze the data and test the hypotheses, paired t-test was used.

Result: Seven, obese grade I individuals were recruited in this study. Their mean age was 29,57±2,94 years old and Body Mass Index was 26,47±0,8. The Quadriceps strength improved significantly at the end of 2th week ($D = +3,04$, $p < 0,001$) and 4th week ($D = +5,59$, $p < 0,001$) as compared with their pretreatment values. There is no adverse effect that was reported during the whole course of training.

Conclusion: a 2 weeks and 4 weeks retrowalking training is proven to be an effective quadriceps strenghtening for obese individuals. Simultaneously, retrowalking training is a safe exercise to be performed.

Keywords: retrowalking, quadriceps, strength, obesity

Pendahuluan

Pada individu dengan obesitas terjadi peningkatan terus menerus beban aksial yang melewati lutut. Beban yang berlebih dan berulang pada sendi lutut sebagai penumpu berat badan akan memicu perubahan biologis yang akan menyebabkan perubahan kandungan air, proteoglikan dan kolagen pada kartilago sendi.¹ Selain itu, obesitas juga menyebabkan kebutuhan yang lebih besar dari otot maupun ligamen dalam menjaga stabilitas sendi pada kondisi dinamis, sehingga menimbulkan kelelahan dan memicu kelemahan pada otot *quadriceps*. Konsensus dalam suatu literatur menunjukkan bahwa pada individu dengan obesitas akan mengalami penurunan kekuatan otot quadriceps yang relatif terhadap massa tubuh dibandingkan pada individu non-obesitas.² Hal itu dapat meningkatkan risiko terjadinya osteoarthritis

lutut, gangguan keseimbangan, dan berpotensi menyebabkan keterbatasan fungsional pada individu dengan obesitas.^{1,2}

Retrowalking dikenal dengan istilah *backward walking*, *retropedaling*, dan *retrolocomotion*, yaitu berjalan mundur, yang telah digunakan dalam beberapa dekade di China, Jepang, dan Eropa sebagai latihan fisik, peningkatan performa olahraga, latihan keseimbangan, dan juga mempertahankan kesehatan mental.³ Karakteristik pola jalan pada *retrowalking* bila dibandingkan dengan *forward walking* (FW) sangat berbeda bermakna.⁴ *Toe-strike* merupakan ciri khas *retrowalking*.⁴ Berdasarkan karakteristik melangkah, *retrowalking* memiliki panjang langkah (*stride length*) yang lebih pendek serta *cadance* atau jumlah langkah per menit yang lebih banyak dibandingkan FW dengan kecepatan jalan yang sama.⁴

Latihan *retrowalking* merupakan jenis latihan kinetik rantai tertutup (*closed-chain kinetic*) yang aman dengan gaya tekan sendi patelofemoral yang lebih kecil.⁵ Latihan *retrowalking* bermanfaat terutama pada sendi dan otot ekstremitas bawah. Latihan *retrowalking* membentuk pola khas aktivitas otot yang bekerja dengan mengurangi gaya tekan pada sendi terutama sendi lutut, meningkatkan kekuatan otot *quadriceps*, dan mencegah peregangan berlebihan ligamen anterior lutut akibat kontraksi otot *quadriceps* secara konsentrik.^{6,7} Studi ini bertujuan untuk mengetahui efek latihan *retrowalking* terhadap kekuatan otot *quadriceps* pada individu dengan obesitas.

Metode

Studi ini menggunakan desain uji klinis pada individu sehat dengan obesitas. Subjek sehat dengan obesitas direkrut di Departemen Rehabilitasi Medik, Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo, Jakarta, Indonesia. Kriteria inklusi pada studi ini adalah individu sehat dengan usia 26-45 tahun dan Obesitas derajat I (kriteria asia pasifik dengan BMI 25-29,9). Kriteria subjek yang sehat terdiri dari subjek yang tidak mengalami gangguan kardiorespirasi, muskuloskeletal, dan neuromuskular yang didapat dari anamnesis dan pemeriksaan fisik. Subjek yang mengalami gangguan keseimbangan, gangguan visual yang tidak terkoreksi, keterbatasan lingkup gerak sendi ekstremitas bawah dan terdapat deformitas (*genu varum/genu valgum*) lutut >15° akan dieksklusi dari studi.

Subjek melakukan latihan *retrowalking* selama 4 minggu (2 sesi per minggu, setiap sesi berlangsung 15 menit). Sebelum memulai latihan, dilakukan latihan persiapan yaitu subjek diminta berjalan maju 5 langkah dan berjalan mundur 4 langkah, lalu diobservasi adakah ketidaknyamanan seperti pusing ataupun rasa ingin jatuh. Untuk keamanan subjek selama latihan, subjek diizinkan untuk melihat ke belakang bila diperlukan dan terdapat seorang pengawas (*Safety Chaser*) yang akan berjalan disamping subjek selama latihan *retrowalking*. Kekuatan otot *quadriceps* diukur oleh satu penguji tunggal menggunakan *handheld dynamometer* dalam beberapa interval waktu yaitu penilaian awal sebelum latihan, pada minggu ke-2 latihan, dan setelah latihan pada minggu ke-4.

Data diolah dengan menggunakan program SPSS for windows versi 20. Uji kesetaraan dilakukan terlebih dahulu pada karakteristik awal subjek studi penelitian. Data dikatakan setara jika nilai $p > 0,05$. Dilakukan analisis Saphiro-Wilk terhadap data kekuatan otot *quadriceps* sebelum, pada minggu ke 2 dan sesudah latihan (minggu ke 4), untuk melihat distribusi normal atau tidak normal. Jika distribusi data normal,

maka akan digunakan uji parametrik yaitu Uji T berpasangan (*T Dependent*), namun jika distribusi data tidak normal maka akan digunakan uji non parametrik yaitu uji *Wilcoxon*.

Hasil

Sebanyak 7 individu yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi direkrut dalam studi ini. Seluruh subjek yang direkrut dapat mengikuti latihan *retrowalking* sampai 4 minggu. Tabel 1 menunjukkan karakteristik subjek studi penelitian. Rerata usia adalah $29,57 \pm 2,94$ tahun dan Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah $26,47 \pm 0,8$.

Table 1. Karakteristik Subjek

Karakteristik subjek (n = 7)	Rerata ± SD
Usia (tahun)	29,57±2,94
Jenis Kelamin:	
Laki-laki2	(28,6%)
Perempuan	5 (71,4%)
IMT (kg/m ²)*	26,47 ± 0,8
Kekuatat otot <i>quadriceps</i> (kg)	19,02 ± 0,47
TUG (detik)	5,88 ± 0,7

*Berdasarkan kriteria Asia Pasifik
TUG : Time up and go test

Kekuatan otot *quadriceps* meningkat secara signifikan pada akhir minggu ke-2 ($D = +3,04$, $p < 0,001$) dan minggu ke-4 ($D = +5,59$, $p < 0,001$) dibandingkan dengan kekuatan *quadriceps* sebelum latihan (Tabel 2). Dalam 2 minggu latihan *retrowalking* sudah terdapat peningkatan kekuatan otot *quadriceps* sebesar 3,04 kg ($p < 0,001$) dan selama 4 minggu latihan *retrowalking* peningkatan kekuatan otot *quadriceps* sebesar 5,59 kg ($p < 0,001$). Tidak ada efek samping yang dilaporkan selama latihan *retrowalking* pada studi ini.

Table 2. Kekuatan Otot Quadriceps.

	pretest	Minggu ke-2	Minggu ke-4
Kekuatan otot <i>quadriceps</i> (kg)	19.02± 0.47	22.06 ± 0.25	24.62 ± 0.48
Nilai p		<0.001 (D = +3,04)*	<0.001 (D = +5.59)^

*kenaikan signifikan setelah 2 minggu latihan
^ kenaikan signifikan setelah 4 minggu latihan

Diskusi

Obesitas merupakan salah satu faktor risiko terpenting terjadinya onset baru dan progresivitas pada penyakit osteoarthritis, terutama OA lutut.¹ Kelemahan relatif otot *quadriceps* juga berkaitan dengan

peningkatan index massa tubuh seseorang. Otot *quadriceps* berperan penting dalam biomekanik sendi lutut untuk bergerak, peredam *shock*, stabilisasi sendi, adaptasi sendi, dan proses degenerasi OA. Obesitas juga menyebabkan kebutuhan yang lebih besar terhadap otot maupun ligamen dalam menjaga stabilitas sendi pada kondisi dinamis, sehingga menimbulkan kelelahan pada otot *quadriceps* yang memicu kelemahan otot *quadriceps*.⁹

Pada studi ini, latihan *retrowalking* terbukti meningkatkan kekuatan otot *quadriceps* secara bermakna pada individu dengan obesitas derajat I. Efek peningkatan kekuatan otot ini sudah terlihat mulai minggu ke-2 latihan yaitu sebesar 3,04 kg dan pada minggu ke-4 sebesar 5,59 kg. Peningkatan kekuatan otot *quadriceps* terjadi karena pada saat berjalan mundur membutuhkan aktivitas otot *quadriceps* yang lebih tinggi sebagai stabilisator isometrik dan akselerator konsentrik.^{10,11} Beberapa keuntungan biomekanika pada latihan *retrowalking* dibandingkan dengan *forward walking* dimana dengan berjalan mundur maka akan mengurangi gaya tekan pada sendi patelofemoral, mencegah peregangan secara berlebihan pada ACL, dan mengurangi puncak GRF secara vertikal. Saat ini belum ada penelitian lain yang menilai efek latihan *retrowalking* terhadap kekuatan otot *quadriceps* pada individu dengan obesitas. Terblanche E *et al*¹² meneliti efek latihan *retrowalking* terhadap komposisi tubuh dan kebugaran kardiorespirasi pada wanita muda. Ditemukan bahwa terdapat penurunan secara signifikan lemak tubuh dalam 18 sesi latihan. Penelitian lain, Dangi A *et al* membandingkan *retrowalking* dan *forward walking* terhadap komposisi tubuh pada individu pre obesitas yang berusia 20-40 tahun. Penelitian ini menunjukkan bahwa *retrowalking* dan *forward walking* sama efektif dalam menurunkan komposisi tubuh dalam 20 sesi latihan tanpa ada perubahan dalam intensitas latihan.¹³

Grasso *et al*⁴ menyatakan bahwa meskipun kinematika dari berjalan mundur dapat dikorelasikan dengan berjalan normal, namun pola aktivitas otot pada saat berjalan mundur tidak sama dengan berjalan normal. Pada pola jalan mundur membutuhkan lebih besar aktivitas otot *quadriceps* secara terus-menerus yang bertindak terutama sebagai stabilisator isometrik dan akselerator konsentrik. Pola ini berbeda dibandingkan pada jalan normal, dimana kontraksi utama pada otot *quadriceps* adalah deselerator eksentrik.^{14,11} Kontraksi konsentris memiliki energi metabolik yang lebih tinggi dibandingkan kontraksi eksentrik.^{10,12} Secara keseluruhan, aktivitas elektromiografi (EMG) pada pola *retrowalking* cenderung lebih tinggi akibat aktivasi otot yang lebih lama saat berjalan mundur. Gerakan kontraksi otot ekstensor lutut secara konsentrik

bertujuan untuk menurunkan kaki pada *initial contact*, untuk mendorong tubuh ke atas dan ke belakang selama *push-off*, dan memendekkan ekstremitas bawah pada fase *initial swing*.¹⁴ Karena menggunakan kekuatan yang lebih besar saat mendorong tubuh ke belakang pada pola *retrowalking*, sehingga dibutuhkan torsi dan *power* yang lebih besar dari ekstensor lutut.^{4,14} Pada penelitian yang menggunakan EMG menunjukkan bahwa ekstensor lutut (rektus femoris, vastus lateralis, dan vastus medialis) diaktivasi pada fase *initial contact* dan dipertahankan selama fase *stance* untuk menopang ekstremitas bawah.^{4,11}

Kesimpulan

Latihan *retrowalking* selama 2 minggu dan 4 minggu terbukti efektif meningkatkan kekuatan otot *quadriceps* pada individu dengan obesitas. Secara bersamaan, latihan *retrowalking* merupakan latihan yang aman dan dapat mencegah terjadinya osteoarthritis pada individu dengan obesitas derajat I.

Daftar Pustaka

1. King LK, March L, Anandacoomarasamy A. Obesity & osteoarthritis. *Indian J Med Res* 138. 2013 : 185-93.
2. Tomlinson DJ, Erskin MR, Morse CI, Winwood K, Onambélé-Pearson G. The impact of obesity on skeletal muscle strength and structure through adolescence to old age. *Biogerontology*. 2016;17:467-83.
3. Asian Heart Institute [homepage on the internet]. *Retrowalking : One-step backward, Two-steps Forward* [updated 2012 may; cited 2018 december]. Available from : <https://asianheartinstitute.wordpress.com/2012/05/15/retrowalking-one-step-backwards-two-steps-forward/>.
4. Grasso R, Bianchi L, Lacquaniti F. Motor patterns for human gait: Backward versus forward locomotion. *Journal of Neurophysiology*. 1998; 80(4): 1868-85.
5. Flynn TW, Soutas-Little RW. Patellofemoral joint compressive forces in Forward and backward running. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1995;21(5):277-82.
6. Shankar P, Bhandiwad R. M. A, Pai H. Effectiveness of *retrowalking* in chronic osteoarthritis of knee joint. *Innovative Journal of Medical and Health Science*. 2013; 3: 19-22.
7. Khyatee, Mittal K, Gupta S. K. *Retrotreadmill walking as a rehabilitative tool in knee pain and quadriceps insufficiency*. *International Journal of Research in Science and Technology*; 2013.
8. Reijman M, Pols HAP, Bergink AP, Hazes JMW, Belo JN. Body mass index associated with onset and progression of osteoarthritis of the knee but not of the hip: The Rotterdam Study. *Ann Rheum Dis*. 2007;66:158-62.
9. Slemenda C, Brandt KD, Heilman DK, Mazzuca S, Braunstein EM, Katz BP, et al. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee. *Ann Intern Med*. 1997; 127:97-104.
10. Flynn TW, Connery SM, Smutok MA, Zeballos RJ, Weisman IM. Comparison of cardiopulmonary responses to forward and backward walking and running. *Med Sci Sports Exerc*. 1994;26:89-94.
11. Flynn T.W, Soutas-Little, R.W. Mechanical power and muscle action during forward and backward locomotion. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* .1993 ;17: 108-12.

12. Terblanche E, Page C, Kroff J, Venter R. The effect of backward locomotion training on the body composition and cardiorespiratory fitness of young women. *International Journal of Sports Medicine*. 2004 ; 25: 1-6.
13. Dangi A, Nirbhavane U. Comparison of forward walking versus backward walking on level surface on body composition in pre obese individuals in the age group of 20-40 years. *International Journal of Scientific and Research Publications*; 2014.
14. Devita P, Stribling J. Lower extremity joint kinetics and energetics during backward running. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1991. 23(5): 602-10.

