

Artikel Penelitian

Perbandingan Tekanan Darah Sebelum dan Sewaktu Melakukan *Handgrip Isometric Exercise* pada Mahasiswa Angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Andalas

M.Yoga Sefia Nurindra¹, Rahmatina B.Herman², Yenita³

Abstrak

Hipertensi dapat menyebabkan gangguan jantung yang serius sampai kematian. *Handgrip isometric exercise* adalah latihan yang melibatkan kontraksi otot lengan bawah dan tangan dengan melakukan cengkaman menggunakan *handgrip dynamometer*. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perubahan tekanan darah sewaktu melakukan *handgrip isometric exercise*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan desain *randomized crossover study* yang melibatkan 24 orang subjek laki-laki dengan usia $20,7 \pm 0,6$ tahun dan BMI $21,8 \pm 2,1$ Kg/m². Hasil penelitian menunjukkan peningkatan tekanan darah baik sistolik maupun diastolik yang signifikan sewaktu melakukan *handgrip isometric exercise*. Tekanan darah sistolik dari $115,2 \pm 5,0$ mmHg menjadi $135,0 \pm 6,5$ mmHg ($p < 0,05$) dan diastolik $76,3 \pm 5,0$ mmHg menjadi $98,3 \pm 8,7$ mmHg ($p < 0,05$). Pada kontrol terlihat penurunan tekanan darah sistolik yang signifikan dari $113,8 \pm 6,1$ mmHg menjadi $111,5 \pm 7,1$ mmHg ($p < 0,05$) dan diastolik penurunan tidak signifikan dari $75,0 \pm 5,9$ mmHg menjadi $72,9 \pm 6,2$ mmHg ($p > 0,05$). Pada penelitian ini disimpulkan bahwa tekanan darah meningkat sewaktu *handgrip isometric exercise*.

Kata kunci: hipertensi, *handgrip isometric exercise*, tekanan darah

Abstract

Hypertension can cause a serious heart problem and mortality. Handgrip isometric exercise is an activity involving contraction of forearm and hand muscle of one arm by pressing handgrip dynamometer. The objective of this study was to investigate blood pressure during handgrip isometric exercise. This research was an experimental study with randomized crossover design that involved 24 male subjects, age of $20,7 \pm 0,6$ years old and BMI $21,8 \pm 2,1$ Kg/m². The results demonstrated significant increases in systolic and diastolic blood pressure during handgrip isometric exercise. Systolic blood pressure significantly increased from $115,2 \pm 5,0$ mmHg to $135,0 \pm 6,5$ mmHg ($p < 0,05$) and diastolic from $76,3 \pm 5,0$ mmHg to $98,3 \pm 8,7$ mmHg ($p < 0,05$). In control group, systolic blood pressure significantly decreases from $113,8 \pm 6,1$ mmHg to $111,5 \pm 7,1$ mmHg ($p < 0,05$) and insignificant decreased in diastolic blood pressure from $75,0 \pm 5,9$ mmHg to $72,9 \pm 6,2$ mmHg ($p > 0,05$). It can be concluded that blood pressure increased during handgrip isometric exercise.

Keywords: hypertension, *handgrip isometric exercise*, blood pressure

Affiliasi penulis: 1. Pendidikan Dokter FK UNAND (Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang), 2. Bagian Fisiologi FK UNAND, 3. Bagian Patologi Anatomi FK UNAND

Korespondensi: M.Yoga Sefia Nurindra, Email: muhammadyogas@yahoo.com, Telp:08576607777

PENDAHULUAN

Hipertensi atau darah tinggi merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang paling berbahaya yang dihadapi oleh dunia saat ini, dimana

jika tidak terkontrol dapat menyebabkan gangguan pada jantung yang lebih serius. Faktor gaya hidup seperti olahraga, diet dan stress dapat mempengaruhi risiko dan akibat dari hipertensi.¹ Hipertensi di Amerika Serikat mengenai sekitar 77,9 juta orang atau 1 dari 3 orang dewasa. Di Indonesia, hipertensi merupakan penyebab kematian ketiga setelah *stroke* dan tuberkulosis, yakni mencapai 6,7% dari populasi kematian pada semua umur.²

Khusus untuk Kota Padang, pada tahun 2009 diperoleh data bahwa hipertensi merupakan penyebab kematian kelima terbanyak yakni mencapai 8,72% dari total kematian di Kota Padang. Kejadian hipertensi terus meningkat sehingga pada laporan tahunan Dinas Kesehatan Kota Padang 2010, hipertensi dinyatakan sebagai 5 penyakit tidak menular utama dan juga merupakan penyakit ketiga terbanyak pada usia lanjut dengan jumlah 11.600 kasus. Data Dinkes Kota Padang 2012 melaporkan hipertensi menjadi penyebab kematian kedua yakni mencapai 17% dari total kematian di Kota Padang.³⁻⁵

Berdasarkan penyebab, hipertensi dibagi menjadi dua yaitu hipertensi primer dan hipertensi sekunder. Kasus hipertensi primer lebih dari 90% disebabkan faktor genetik serta lingkungan. Faktor genetik mempengaruhi kepekaan terhadap natrium, kepekaan terhadap stress, reaktivitas pembuluh darah terhadap vasokonstriktor. Yang termasuk faktor lingkungan antara lain diet, kebiasaan merokok, stress emosi, dan obesitas. Kasus hipertensi sekunder sebesar 5-10% disebabkan oleh penyakit ginjal, kelainan saraf pusat dan obat-obatan. Komplikasi akibat hipertensi dapat menyebabkan kerusakan pada organ seperti pada jantung, otak, ginjal dan mata.⁶

Isometrik merupakan salah satu kontraksi otot yang tidak terjadi perubahan panjang otot, sedangkan tonusnya mengalami perubahan.⁷ Isometrik melibatkan kelompok kecil dari otot rangka dibandingkan dengan latihan isotonik dimana kelompok otot yang lebih besar yang terlibat. Menggenggam raket tenis dan mengikat besi merupakan contoh dari kontraksi isometrik. Menggenggam raket tenis dan angkat besi merupakan contoh dari kontraksi isometrik. *Handgrip isometric exercise* merupakan sebuah kegiatan mencengkram dimana kontraksinya terjadi pada bagian lengan bawah dan tangan, sehingga akan menyebabkan perubahan dalam ketegangan otot tangan. Selama melakukan *handgrip isometric exercise*, kebutuhan oksigen di jaringan meningkat dan jantung bekerja lebih memompakan darah untuk memenuhi kebutuhan oksigen di jaringan tersebut dibawah pengaruh aktivasi simpatis. Hal ini menyebabkan peningkatan suplai darah ke otot yang aktif untuk memenuhi kebutuhan akan oksigen. Isometrik tidak

membutuhkan banyak oksigen dibanding dengan isotonik, sehingga tekanan darah tidak naik banyak dalam isometrik.⁸

METODE

Penelitian ini merupakan suatu eksperimental dengan menggunakan desain *Randomized Crossover Study* yang dilakukan di Laboratorium Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, berlangsung mulai dari bulan April 2014 sampai bulan Oktober 2014. Besar sampel berjumlah 22 orang laki-laki Angkatan 2011. Memperhitungkan *drop out* 10% jumlah sampel yang terpilih dalam penelitian ini berjumlah 24 orang. Kriteria inklusi adalah responden yang memenuhi syarat, yaitu: semua mahasiswa laki-laki Angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Andalasyang berusia 18-23 tahun, memiliki Indeks Massa Tubuh (IMT) normal (18,5 - 24,99 Kg/m²) dan bersedia menandatangani surat persetujuan. Kriteria ekklusi adalah responden yang mengkonsumsi obat-obatan. Teknik pengambilan sampel menggunakan *simple random sampling* secara undian.

HASIL

Tekanan darah subjek penelitian sebelum dan sewaktu melakukan *handgrip isometric exercise*.

Hasil tekanan darah subjek penelitian sebelum dan sewaktu melakukan *handgrip isometric exercise* dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 1. Tekanan darah subjek penelitian sebelum dan sewaktu melakukan *handgrip isometric exercise*

TD	Rerata ± SD (mmHg)			Uji-T	p
	Sebelum	Sewaktu	Peningkatan		
Sistolik	115,2 ± 5,0	135,0 ± 6,5	19,8 ± 5,3	18,5	0,001
Diastolik	76,3 ± 4,9	98,3 ± 8,7	22,1 ± 6,6	16,4	0,000

Berdasarkan Tabel 1, didapatkan rerata nilai peningkatan tekanan darah sistolik sebelum dan sewaktu *handgrip isometric exercise* pada subjek penelitian sebesar 19,8 ± 5,3 mmHg dan diastolik sebesar 22,1 ± 6,6 mmHg. Hasil uji-t *dependent* pada sistolik didapatkan T = 18,5 dan p<0,01 dan uji-t *dependent* pada diastolik didapatkan T = 16,4 dan p<0,01. Hal ini menunjukkan terjadi perubahan yang

sangat signifikan ($p < 0,05$) terhadap tekanan darah sistolik dan diastolik sebelum dan sewaktu melakukan *handgrip isometric exercise*.

Tekanan darah kontrol penelitian sebelum dan sewaktu melakukan *handgrip isometric exercise*

Hasil tekanan darah kontrol penelitian sebelum dan sewaktu melakukan *handgrip isometric exercise* dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 2. Tekanan darah kontrol penelitian sebelum dan sewaktu melakukan *handgrip isometric exercise*

TD	Rerata \pm SD (mmHg)			Uji-T	p
	Sebelum	Sewaktu	Peningkatan		
Sistolik	113,8 \pm 6,1	111,5 \pm 7,1	2,3 \pm 5,1	2,2	0,038
Diastolik	75,0 \pm 5,9	72,9 \pm 6,2	2,1 \pm 5,1	2,0	0,057

Berdasarkan Tabel 2, didapatkan rerata penurunan tekanan darah sistolik sebelum dan sewaktu *handgrip isometric exercise* pada kontrol penelitian sebesar 2,3 \pm 5,1 mmHg dan diastolik sebesar 2,1 \pm 5,1 mmHg. Hasil uji-t *dependent* pada sistolik didapatkan T = 2,2 dan $p > 0,01$ dan uji-t *dependent* pada diastolik didapatkan T = 2,0 dan $p > 0,01$. Hasil ini menunjukkan perubahan tekanan darah sistolik yang signifikan ($p < 0,05$), sedangkan untuk diastolik menunjukkan perubahan tekanan darah yang tidak signifikan ($p > 0,05$).

Perbandingan perubahan tekanan darah subjek dan kontrol penelitian

Hasil perbandingan perubahan tekanan darah subjek dan kontrol penelitian dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 3. Perbandingan perubahan tekanan darah subjek dan kontrol penelitian.

TD	Rerata \pm SD (mmHg)		Uji-T	p
	Subjek	Kontrol		
Sistolik	19,8 \pm 5,3	2,3 \pm 5,1	14,8	0,000
Diastolik	22,1 \pm 6,6	2,1 \pm 5,1	14,2	0,000

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan hasil uji-t *independent* terhadap sistolik pada subjek dan kontrol penelitian didapatkan T = 14,8 dan $p < 0,01$, sedangkan hasil uji-t *independent* terhadap diastolik pada subjek

dan kontrol penelitian didapatkan T = 14,2 dan $p < 0,01$. Hal ini menunjukkan terdapat perubahan yang sangat signifikan ($p < 0,05$) tekanan darah sistolik maupun diastolik antara subjek penelitian dengan kontrol penelitian.

PEMBAHASAN

Karakteristik subjek penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk melihat nilai tekanan darah sebelum dan sewaktu melakukan *handgrip isometric exercise* pada mahasiswa angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Andalas yang telah memenuhi kriteria inklusi, yaitu memiliki rerata umur 20,7 \pm 0,6 dan IMT 21,8 \pm 2,1 Kg/m². Pada hari pertama, data tekanan darah didapatkan dengan pengukuran langsung tekanan darah pada subjek dan kontrol penelitian sebanyak 3 kali sebelum dan 3 kali sewaktu.

Tekanan darah subjek penelitian sebelum dan sewaktu melakukan *handgrip isometric exercise*

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan tekanan darah sistolik sebelum dan sewaktu melakukan *handgrip isometric exercise* pada subjek penelitian sebesar 19,8 \pm 5,3 mmHg dan diastolik sebesar 22,1 \pm 6,6 mmHg. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Gupta dan Gupta pada tahun 2014, Sarwari *et al* pada tahun 2013 dan Srikanth dan Pragathi pada tahun 2013 dimana terjadi peningkatan tekanan darah sistolik dan diastolik sewaktu melakukan *handgrip isometric exercise*. Pada penelitian Gupta dan Gupta pada tahun 2014 tekanan sistolik mengalami peningkatan sebesar 10 mmHg dan diastolik sebesar 11 mmHg dan pada penelitian Sarwari *et al* (2013) mengalami peningkatan sistolik sebesar 21 mmHg diastolik sebesar 17 mmHg, sedangkan penelitian Srikanth dan Pragathi pada tahun 2013 tekanan sistolik mengalami peningkatan sebesar 3 mmHg dan diastolik sebesar 6 mmHg.⁹⁻¹¹

Peningkatan tekanan darah yang terjadi disebabkan oleh aktivasi saraf simpatis sewaktu melakukan *handgrip isometric exercise*. Saraf simpatis mengontrol kerja jantung pada situasi darurat atau sewaktu berolahraga yaitu peningkatan kebutuhan akan aliran darah dan mempercepat denyut jantung. Efek utama saraf simpatis pada nodus SA dengan

meningkatkan kecepatan depolarisasi. Ujung saraf simpatis akan menghasilkan norepinefrin untuk menurunkan permeabilitas K⁺ dengan mempercepat inaktivasi saluran K⁺. Dengan keluarnya ion K⁺, menyebabkan jumlah K⁺ dalam sel berkurang, sehingga bagian dalam sel menjadi kurang negatif dan timbul efek depolarisasi dengan cepat. Peningkatan kecepatan depolarisasi berpengaruh terhadap frekuensi pembentukan potensial aksi, dengan demikian kecepatan denyut jantung juga meningkat yang berefek pada peningkatan tekanan darah.⁹⁻¹¹

Tekanan darah kontrol penelitian sebelum dan sewaktu melakukan *handgrip isometric exercise*

Hasil penelitian menunjukkan penurunan tekanan darah sistolik sebelum dan sewaktu melakukan *handgrip isometric exercise* pada kontrol penelitian sebesar $2,3 \pm 5,1$ mmHg dan diastolik sebesar $2,1 \pm 5,1$ mmHg. Penelitian ini menyerupai hasil studi yang dilakukan oleh Mortimer pada tahun 2011, dimana terjadi penurunan tekanan darah pada kontrol penelitian yang tidak melakukan *handgrip isometric exercise* sebesar 10 mmHg yang disebabkan oleh adanya fase relaksasi saat duduk, hal ini menyebabkan menurunnya aktivasi saraf simpatis yang dapat menyebabkan pengurangan pada tekanan darah. Hasil penurunan tekanan darah yang didapatkan berbeda dikarenakan waktu yang digunakan saat penelitian. Pada penelitian ini waktu digunakan 3 menit dan pada penelitian yang dilakukan oleh Mortimer dan McKane pada tahun 2011 duduk selama 15 menit, sehingga terdapat perbedaan nilai tekanan darah pada kontrol penelitian.¹²

Perbandingan perubahan tekanan darah subjek dan kontrol penelitian

Hasil penelitian menunjukkan perubahan tekanan darah yang terjadi antara subjek penelitian dan kontrol penelitian. Perubahan yang terjadi pada subjek penelitian berupa peningkatan pada tekanan darah dan pada kontrol penelitian berupa penurunan tekanan darah. Hasil uji-t menunjukkan bahwa terdapat perubahan yang sangat signifikan pada tekanan darah sistolik dan diastolik pada subjek penelitian dibandingkan dengan kontrol penelitian.

Perbedaan tekanan darah signifikan antara subjek penelitian dan kontrol disebabkan oleh pengaruh saraf simpatis, dimana saraf simpatis mengatur kerja jantung pada situasi darurat atau sewaktu berolahraga yang menyebabkan peningkatan denyut jantung dan aliran darah untuk menyuplai oksigen ke jaringan.¹³⁻¹⁴ Hal ini menyebabkan tekanan darah pada subjek penelitian yang melakukan *handgrip isometric exercise* mengalami peningkatan tekanan darah dibanding dengan kontrol penelitian tanpa melakukan *handgrip isometric exercise* yang mengalami penurunan akibat tidak teraktivasinya saraf simpatis dan terjadi fase relaksasi saat duduk.

KESIMPULAN

Nilai tekanan darah sebelum melakukan *handgrip isometric exercise* pada subjek penelitian sebesar $115,2 \pm 5,0$ mmHg/ $76,3 \pm 4,9$ mmHg, sedangkan pada kontrol sebesar $113,8 \pm 6,1$ mmHg/ $75,0 \pm 5,9$ mmHg.

Nilai tekanan darah sewaktu melakukan *handgrip isometric exercise* pada subjek penelitian sebesar $135,0 \pm 6,5$ mmHg/ $98,3 \pm 8,7$ mmHg, sedangkan pada kontrol sebesar $111,5 \pm 7,1$ mmHg/ $72,9 \pm 6,2$ mmHg.

Perubahan nilai tekanan darah sebelum dan sewaktu melakukan *handgrip isometric exercise* pada subjek mengalami peningkatan sebesar $19,8 \pm 5,3$ mmHg/ $22,1 \pm 6,6$ mmHg, sedangkan pada kontrol mengalami penurunan sebesar $2,3 \pm 5,1$ mmHg/ $2,1 \pm 5,1$ mmHg.

DAFTAR PUSTAKA

1. Carroll W. Hypertension in America: estimates for the u.s. civilian noninstitutionalized population, age 18 and older. MEPS. 2011:1-6.
2. Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, Benjamin EJ, Berry JD, Borden WB, Bravata DM. Heart disease and stroke statistics 2013 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2013;127.
3. Dinas Kesehatan Kota Padang. Laporan tahunan tahun 2009 edisi 2010. Padang. 2010.
4. Dinas Kesehatan Kota Padang. Laporan tahunan tahun 2010 edisi 2011. Padang. 2011.
5. Dinas Kesehatan Kota Padang. Laporan tahunan tahun 2012 edisi 2013. Padang. 2013.

6. Yogiandro M. Hipertensi esensial. Dalam: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S, editor (penunting). Buku ajar ilmu penyakit dalam jilid II. Edisi ke-5. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI; 2010. hlm.1069-79.
7. Afriwardi. Ilmu kedokteran olahraga. Jakarta: EGC; 2007.
8. Singh H, Kaur M. Gender variation in cardiovascular response to isometric exercises of upper limbs. *Indian Journal of Applied Basic Medical Sciences* 13B. 2011;1-10.
9. Gupta K, Gupta N. A comparative study of cardiovascular response to isometric hand grip exercise in offspring of hypertensive and normotensive parents. *International Journal of Basic and Applied Medical Sciences*. 2014;187-91.
10. Sarwari KN, Baig MS, Zeba A. Blood pressure response to isometric exercise in young obese males and females using hand grip dynamometer test. *International Journal of Basic and Applied Medical Sciences*. 2013;3(3):229-34.
11. Srikanth S, Pragathi ND. Gender differences in cardiovascular responses to isometric exercise. *IJRRMS*. 2013;3(4):24-7.
12. Mortimer J, McKune AJ. Effect of short-term isometric handgrip training on blood pressure in middle-aged females. *CVJAFRICA*. 2011;22;5.
13. Guyton AC, Hall JE. Buku ajar fisiologi kedokteran (terjemahan). Edisi ke.11. Jakarta: EGC. 2007.
14. Herman RB. Buku ajar fisiologi jantung. Jakarta: EGC. 2011;26-47.