

**Optimalisasi Teknik Recovery untuk Pemain Sepakbola**

Rubbi Kurniawan, Amjad Elfarabi
IKIP Budi Utomo

Info Artikel

Sejarah Artikel :

Diterima Juli 2018

Disetujui Agustus 2018

Dipublikasikan September 2018

Keywords :

Fatigue Index, Lactate Level, Recovery

Abstrak

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk membuktikan efektifitas teknik *recovery* untuk menurunkan tingkat kelelahan atlet sepak bola. Sampel dalam penelitian ini adalah pemain sepak bola yang berumur $15,54 \pm 2,2$ tahun dan memiliki berat badan $55,25 \pm 10,92$ kg sebanyak 24 orang. Sampel dipilih secara acak lalu dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu kelompok kontrol, kelompok *recovery* aktif, kelompok *massase* dan kelompok *recovery* gabungan (*massase* dan *jogging*), dengan jumlah sampel tiap kelompok sebanyak 6 orang. Objek penelitian sebagai indikator tingkat kelelahan adalah *indeks* kelelahan dan kadar asam laktat dalam darah yang masing-masing diukur sebelum dan setelah melakukan *recovery*. Hasil Penelitian menunjukkan *recovery* aktif, *massase* maupun *recovery* gabungan dapat menurunkan indeks kelelahan ($p < 0,05$). Penurunan kadar asam laktat terjadi *recovery* aktif dan *recovery* gabungan ($p < 0,05$), sedangkan kelompok *massase* tidak terjadi penurunan kadar asam laktat yang berarti ($p > 0,05$). Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa *recovery* aktif dan *recovery* gabungan efektif untuk menurunkan tingkat kelelahan pada atlet sepak bola.

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effectiveness of recovery techniques to decrease the fatigue level of soccer athletes. This study participated 24 football players that age 15.54 ± 2.2 years old and weight 55.25 ± 10.92 kg. Participants were randomly selected into 4 groups, control, active recovery, massage, and combined recovery group. The object of the study as an indicator of fatigue level is the fatigue index and lactate levels in blood that measured before and after recovery. The results showed active recovery, massage and combined recovery can decrease the fatigue index ($p < 0.05$). The decrease in lactate levels occurred in active recovery and combined recovery ($p < 0.05$), whereas the massage can't decrease lactate levels ($p > 0.05$). Based on the results of data analysis can be concluded active recovery and combined recovery decrease fatigue level in football players effectively.

PENDAHULUAN

Sepak bola merupakan salah satu olahraga yang membutuhkan kemampuan fisik yang baik kepada setiap pemainnya. Karena dalam permainan sepak bola tidak hanya membutuhkan daya tahan saja, tetapi juga kecepatan, kelincahan, keseimbangan dan kemampuan fisik yang lainnya. Oleh karena itu, tidak jarang pemain sepak bola mengalami kelelahan selama pertandingan. Kelelahan yang terjadi pada pemain sepak bola secara umum dapat disebabkan oleh faktor fisiologis maupun faktor psikis. Faktor fisiologis yang menyebabkan kelelahan diantaranya adalah 1) terjadinya masalah pada sistem energi, 2) penumpukan asam laktat, 3) otot gagal melakukan kontraksi secara mekanis, dan 4) perubahan sistem syaraf (Kusnanik, Nasution, & Hartanto, 2011). Salah satu indikator terjadinya kelelahan pada pemain sepakbola adalah tingginya kadar asam laktat. Beberapa dampak buruk penumpukan asam laktat diantaranya adalah menghambat kerja enzim metabolisme, sehingga menurunkan metabolisme energi yang mengakibatkan penurunan kemampuan otot untuk berkontraksi, dan terjadinya kerusakan dinding otot akibat asidosis yang beresiko terjadinya cedera (Jing-jing, Zhen, Peng-Yuan, Yang, & Xia, 2017).

Kelelahan yang terjadi selama pertandingan sepak bola dapat diminimalisir dengan melakukan optimalisasi masa *recovery*. Kualitas *recovery* yang baik selama masa *recovery* dapat menurunkan pengaruh buruk kelelahan, diantaranya adalah menurunnya kemampuan fisik maupun tingginya resiko terjadi cedera pada pemain. Oleh karena itu, penting bagi atlet untuk memanfaatkan masa *recovery* untuk mengembalikan kondisi tubuh selama pertandingan.

Bentuk *recovery* yang biasa dilakukan oleh atlet ada dua macam, yaitu *recovery* aktif dan *recovery* pasif. Dari kedua jenis *recovery* tersebut, *recovery* aktif lebih banyak memiliki keuntungan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Setchenov dan Weber (Bompa, 2003) bahwa otot yang lelah dapat meningkatkan kecepatan pemulihan, apabila selama waktu pemulihan otot yang lain (otot antagonis) melakukan aktifitas. Penelitiannya lain juga menemukan bahwa *recovery* aktif dapat mempercepat penurunan indeks kelelahan (Kurniawan, 2017), konsentrasi kadar asam laktat (Menzies et al., 2010; Lopes, Panissa, Julio, Menegon, & Franchini, 2014; Kappenstein, Fernández-Fernández, Engel, & Ferrauti, 2014) dan meningkatkan

kemampuan anaerobik (Rey, Lago-Peñas, Casáis, & Lago-Ballesteros, 2012).

Selain menggunakan *recovery* aktif dan *recovery* pasif, terdapat teknik *recovery* lain yang dilakukan dengan bantuan orang lain melalui manipulasi gerakan berupa pijatan atau yang dikenal dengan massase olahraga. Hasil penelitian yang telah dilakukan mengungkapkan bahwa massase olahraga dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses *recovery* (Kafrawi, 2011) dan meningkatkan fungsi kerja otot (Bervoets, Luijsterburg, Alessie, Buijs, & Verhagen, 2015). Massase juga dapat menurunkan kadar asam laktat sebagai salah satu indikator tingkat kelelahan yang terjadi pada atlet setelah latihan maupun pertandingan (Purnomo, 2015). Tetapi belum banyak penelitian yang menggabungkan kedua bentuk *recovery* tersebut (*recovery* aktif dan massase) untuk meminimalisir terjadinya kelelahan pada pemain sepak bola.

Tujuan penelitian ini untuk membuktikan efisiensi beberapa teknik *recovery* untuk menurunkan tingkat kelelahan pemain sepak bola. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi bagi atlet dan pelatih untuk meminimalisir terjadinya kelelahan selama latihan maupun pertandingan.

METODE

Penelitian Sampel pada penelitian ini adalah pemain sepak bola UNIBRAW 82 yang berumur $15,54 \pm 2,2$ tahun dan memiliki berat badan $55,25 \pm 10,92$ kg sebanyak 24 orang. Sampel dibagi menjadi 4 kelompok secara acak, yaitu kelompok kontrol, *recovery* aktif, massase, dan *recovery* gabungan. Objek penelitian sebagai indikator kelelahan adalah indeks kelelahan dan kadar asam laktat dalam darah. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah RAST, yang digunakan untuk mengukur indeks kelelahan, dan pengukuran asam laktat dalam darah. RAST dan pengukuran asam laktat dilakukan dua kali, yaitu sebelum dan setelah melakukan *recovery*.

Setiap sampel melakukan simulasi permainan sepak bola berupa *small side-games* selama 45 menit dilakukan untuk memperoleh kelelahan. Tes awal dilakukan pengukuran indeks kelelahan melalui uji RAST lalu dilanjutkan pengukuran kadar asam laktat dalam

darah. Setelah data tes awal diperoleh, sampel melakukan *recovery* selama 15 menit sesuai dengan kelompoknya. Kelompok kontrol melakukan *recovery* pasif dengan melalukan duduk pasif tanpa melakukan aktivitas, kelompok *recovery* aktif melakukan *jogging* dengan intensitas 50% - 60% HRmac, kelompok *massase* melakukan *recovery* dibantu oleh *masseur*, dan kelompok *recovery* gabungan melakukan *recovery* berupa *jogging* selama 3,75 menit lalu *massase* selama 7,5 menit dan diakhiri *jogging* selama 3,75. Manipulasi gerakan *massase* yang digunakan adalah *effleurage*, *taponement* dan *shaking* yang diberikan pada otot yang paling aktif selama aktivitas. Setelah melakukan *recovery*, sampel melalukan tes akhir RAST dan kadar asam laktat dalam darah.

Uji MANOVA digunakan untuk membandingkan data kelompok kontrol dengan kelompok *recovery* aktif, *massase* dan *recovery* gabungan untuk melihat pengaruh teknik *recovery* tersebut. Uji normalitas menggunakan uji Klomogorove-Smirnov dan uji homogenitas varian menggunakan uji Levene dengan taraf signifikansi pada $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh adalah berupa hasil pengukuran indeks kelelahan dan kadar asam laktat dalam darah. Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali yaitu sebelum *recovery* (*pretest*) dan setelah *recovery* (*posttest*). *Recovery* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *recovery* aktif berupa *jogging*, *massase*, *recovery* pasif (kontrol) dan *recovery* gabungan antara *recovery* aktif dengan *massase*.

Tabel 1. Hasil pengukuran indeks kelelahan dan kadar asam laktat masing-masing kelompok

Kelompok	Indeks Kelelahan (watt/s)		Kadar Asam Laktat (mmol/L)	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
R. Aktif	5,51 ± 1,14	1,86 ± 0,96	4,75 ± 0,48	2,55 ± 0,52
Massase	4,59 ± 0,91	3 ± 0,85	4,55 ± 0,33	3,62 ± 0,28
R. Gab.	5,95 ± 0,91	3,36 ± 0,7	4,77 ± 0,3	1,73 ± 0,19
Kontrol	4,59 ± 0,83	4,01 ± 0,73	4,93 ± 0,51	4,03 ± 0,42

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh indeks kelelahan pada saat *pretest* pada masing-masing kelompok memiliki nilai yang hampir sama yaitu kisaran antara 4,59 watt/sec sampai dengan 5,95 watt/s. Begitu pula terjadi pada pengukuran awal kadar asam laktat dalam darah pada masing-masing kelompok memiliki nilai yang hampir sama, yaitu antara 4,55 mmol/L sampai dengan 4,93 mmol/L. Pengukuran akhir indeks kelelahan setelah dilakukan *recovery*, kelompok *recovery* aktif memiliki nilai yang paling kecil yaitu 1,86 ± 0,96 watt/s. Sedangkan pada pengukuran akhir kadar asam laktat dalam darah diperoleh hasil bahwa *recovery* gabungan memiliki kadar asam laktat yang paling rendah yaitu 1,73 ± 0,19 mmol/L.

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, maka dapat digambarkan dalam diagram 1 di bawah ini.

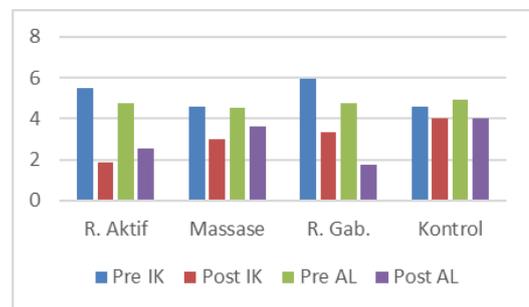


Diagram 1. Perbandingan indeks kelelahan (IK) dan kadar asam laktat (AL) masing-masing kelompok

Tabel 2. Data perubahan indeks kelelahan dan kadar asam laktat

Kelompok	ΔIndeks Kelelahan	ΔAsam Laktat
R. Aktif	3,66 ± 0,42	2,2 ± 0,25
Massase	1,59 ± 0,2	0,93 ± 0,1
R. Gabungan	2,59 ± 0,44	3,03 ± 0,21
Kontrol	0,58 ± 0,18	0,9 ± 0,13

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *recovery* aktif nilai Δ Indeks Kelelahan yang paling tinggi yaitu 3,66 ± 0,42 watt/sec. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata penurunan indeks kelelahan *recovery* aktif memiliki nilai yang paling besar. Sedangkan rata-rata penurunan kadar asam laktat pada *recovery* gabungan memiliki nilai yang paling tinggi karena memiliki nilai Δ Asam

Laktat yang paling tinggi dari pada Δ Asam Laktat kelompok lain yaitu $3,03 \pm 0,21$ mmol/L.

Hasil analisis indeks kelelahan pada kelompok *recovery* aktif, massase dan *recovery* gabungan diperoleh nilai sebesar 0,00 ($p < 0,05$). Hal ini berarti berarti bahwa *recovery* aktif, massase maupun *recovery* gabungan dapat menurunkan indeks kelelahan. Sedangkan pada analisis kadar asam laktat, diperoleh nilai sebesar 0,00 pada kelompok *recovery* aktif dan *recovery* gabungan dan 0,957 pada kelompok massase. Hal ini berarti bahwa *recovery* aktif dan *recovery* gabungan ($p < 0,05$) dapat menurunkan kadar asam laktat selama proses *recovery*.

Perubahan indeks kelelahan dan kadar asam laktat selama *pretest* dan *posttest* dapat digambarkan dalam diagram 2 berikut ini.

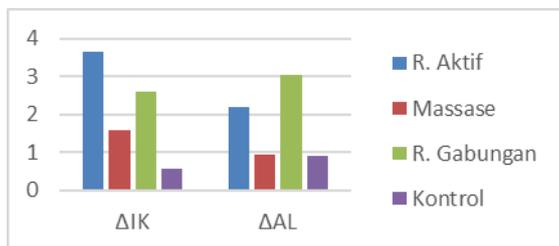


Diagram 2 Perubahan indeks kelelahan (Δ IK) dan kadar asam laktat (Δ AL)

Asam laktat yang dihasilkan selama metabolisme tidak bisa dibuang secara langsung keluar tubuh, melainkan dikurangi melalui proses glukoneogenesis dan oksidasi selama *recovery*. Proses pengurangan asam laktat juga dipengaruhi oleh kecepatan aliran darah, kemampuan oksidasi asam laktat, kemampuan melepaskan asam laktat dari otot ke dalam darah, dan pengangkutan asam laktat ke jaringan tisu lain (hati, otot dan jantung) yang dapat digunakan untuk resintesis glukosa (Sharma, Hussain, & Verma, 2017). Asam laktat dalam tubuh dalam tubuh sebanyak 70% akan dioksidasi (diubah menjadi ATP), 20% diubah menjadi glukosa dan sebanyak 10% diubah menjadi asam amino (Powers & Howley, 2009). Menurut De Aguiar et al., (2017), asam laktat dapat digunakan sebagai sumber karbon untuk memenuhi kembali persediaan glukosa melalui proses glukoneogenesis.

Recovery aktif adalah salah satu *recovery* yang paling efektif untuk meningkatkan kecepatan aliran darah

yang melalui sistem otot yang bekerja (Mota, Elias, Oliveira-silva, Sales, & Sotero, 2017), sehingga pengangkutan asam laktat yang tertimbun di dalam otot juga semakin optimal (Valenzuela, de la Villa, & Ferragut, 2015). Selain itu, *recovery* aktif dapat meningkatkan penggunaan serabut otot tipe I yang mengandung banyak myoglobin, mitokondria dan enzim oksidatif sehingga pengurangan asam laktat dapat terjadi lebih cepat (Menzies et al., 2010).

Proses pengurangan asam laktat juga dipengaruhi oleh kerja jantung. Semakin stabil jantung memompa darah, maka semakin cepat pengurangan kadar asam laktat dalam otot maupun dalam darah. Penelitian yang dilakukan Burr et al., (2015) menemukan bahwa *recovery* aktif dapat memperlambat penurunan cardiac output (Q) dari pada menggunakan *recovery* pasif. Penelitian lain juga menemukan penurunan tekanan darah sistol dan diastol dengan menggunakan *recovery* aktif lebih sedikit dari pada menggunakan *recovery* pasif (Arazi, Mozavi, Basir, & Karam, 2012).

Massase yang diberikan pada otot yang aktif selama *recovery* gabungan dapat meningkatkan tekanan hidrostatik intraseluler. Hal ini mengakibatkan laktat yang tertimbun di dalam otot lebih cepat untuk dikeluarkan ke dalam aliran darah (Brummitt, 2008). Secara tidak langsung massase dapat meningkatkan proses glukoneogenesis dan oksidasi asam laktat selama proses *recovery*, walaupun dalam penelitian ini massase tidak dapat menurunkan kadar asam laktat dalam darah ($p > 0,05$). Massase dapat meningkatkan aliran darah melalui mekanisme perubahan suhu pada kulit dan superficial hyperemia (Rasooli, Jahromi, Asadmanesh, & Salesi, 2012). Peningkatan aliran darah ini dapat membantu pengurangan kadar asam laktat, sehingga dapat meningkatkan efektifitas *recovery* dan mencegah kelelahan otot (Wiltshire et al., 2010). Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa massase dapat meningkatkan *recovery* otot dan menurunkan resiko DOMS setelah melakukan latihan (Best, Hunter, Wilcox, & Haq, 2008).

Massase secara psikologis dapat menurunkan tingkat kecemasan dan stres (Lindgren, 2012), sehingga tubuh merasa nyaman setelah melakukan *recovery* melalui massase (Zadkhosh, Ariaee, Atri, Rashidlamir, & Saadatyar, 2015). Melalui perasaan nyaman tersebut, tingkat kelelahan yang terjadi pada pemain sepak bola juga akan semakin rendah (Kurebayashi et al., 2016).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa *recovery* aktif dan *recovery* gabungan dapat menurunkan tingkat kelelahan pada atlet sepak bola. *Recovery* gabungan memiliki rata-rata penurunan indeks kelelahan dan kadar asam laktat sebesar $2,59 \pm 0,44$ watt/s dan $3,03 \pm 0,21$ mmol/L, sedangkan *recovery* aktif memiliki rata-rata penurunan indeks kelelahan dan kadar asam laktat sebesar $3,66 \pm 0,42$ watt/s dan $2,2 \pm 0,25$ mmol/L. Hasil penelitian ini diharapkan dapat diaplikasikan dalam latihan maupun pertandingan sebagai alternatif *recovery* untuk menurunkan tingkat kelelahan pemain sepak bola.

DAFTAR PUSTAKA

- Arazi, H., Mozavi, S. S., Basir, S. S., & Karam, M. G. (2012). The Effects of Different Recovery Conditions on Blood Lactate Concentration and Physiological Variables After High Intensity Exercise in Handball Players. *Journal of Sport Science*, 5(2), 13–17.
- Bervoets, D. C., Luijsterburg, P. A. J., Alessie, J. J. N., Buijs, M. J., & Verhagen, A. P. (2015). Massage Therapy Has Short-Term Benefits for People With Common Musculoskeletal Disorders Compared to no Treatment: A Systematic Review. *Journal of Physiotherapy*, 61(3), 106–116. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2015.05.018>
- Best, T. M., Hunter, R., Wilcox, A., & Haq, F. (2008). Effectiveness of Sports Massage For Recovery of Skeletal Muscle From Strenuous Exercise. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 18(5), 446–460. <https://doi.org/10.1097/JSM.0b013e31818837a1>
- Bompa, T. O. (2003). *Theory And Methodology Of Training (Terjemahan)*. Fakultas Ilmu Pendidikan, Jurusan Penjaskes, Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Brummitt, J. (2008). The Role of Massage in Sports Performance and Rehabilitation: Current Evidence and Future Direction. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 3(1), 7–21.
- Burr, J. F., Slysz, J. T., Boulter, M. S., & Warburton, D. E. R. (2015). Influence of Active Recovery on Cardiovascular Function During Ice Hockey. *Sports Medicine - Open*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s40798-015-0026-8>
- De Aguiar, R. R., Vale, D. F., Da Silva, R. M., Muniz, Y. P., Antunes, F., Logullo, C., ... de Almeida, A. J. (2017). A Possible Relationship Between Gluconeogenesis and Glycogen Metabolism in Rabbits During Myocardial Ischemia. *Anais Da Academia Brasileira de Ciencias*, 89(3), 1683–1690. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720160773>
- Jing-jing, W., Zhen, Q., Peng-Yuan, W., Yang, S., & Xia, L. (2017). Muscle Fatigue: General Understanding and Treatment. *Journal of the Korean Society for Biochemistry and Molecular Biology*, 49(10), 1–11. <https://doi.org/10.1038/emm.2017.194>
- Kafrawi, F. R. (2011). Pengaruh Pemberian Penguluran Dan Masase Olahraga Terhadap Pencapaian Pulih Asal. Universitas Negeri Surabaya.
- Kappenstein, J., Fernández-Fernández, J., Engel, F., & Ferrauti, A. (2014). Effects of Active and Passive Recovery on Blood Lactate and Blood pH after a Repeated Sprint Protocol in Children and Adults. *Pediatric Exercise Science*, 27(1), 77–84. <https://doi.org/10.1123/pes.2013-0187>
- Kurebayashi, L. F. S., Turrini, R. N. T., de Souza, T. P. B., Takiguchi, R. S., Kuba, G., & Nagumo, M. T. (2016). Massage and Reiki Used to Reduce Stress and Anxiety: Randomized Clinical Trial. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 24, 1–8. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.1614.2834>
- Kurniawan, R. (2017). Pengaruh Recovery Aktif Terhadap Tingkat Kelelahan Mahasiswa PJKR IKIP Budi Utomo Malang. *Bravo's*, 4(1), 1–10.
- Kusnanik, N. W., Nasution, J., & Hartanto, S. (2011). *Dasar-Dasar Fisiologi Olahraga*. Surabaya: Unesa University Press.
- Lindgren, L. (2012). Emotional and Physiological Responses to Touch Massage. *Umeå*.
- Lopes, F. A. S., Panissa, V. L. G., Julio, U. F., Mene-gon, E. M., & Franchini, E. (2014). The effect of active recovery on power performance during the bench press exercise. *Journal of Human Kinetics*, 40(1), 161–169. <https://doi.org/10.2478/hukin-2014-0018>
- Menzies, P. S., Menzies, C., McIntyre, L., Peterson, P., Wilson, J., & Kemi, O. J. (2010). Blood Lactate Clearance During Active Recovery After an Intense Running Bout Depends on The Intensity of The Active Recovery Running. *Journal of Sport Science*, 28(9), 975–982.
- Mota, M. R., Elias, R. A., Oliveira-silva, I., Sales, M. M., & Sotero, C. (2017). Effect of Self-Paced Active Recovery and Passive Recovery on Blood Lactate Removal Following a 200 m Freestyle Swimming Trial. *Journal of Sport Medicine*, 8, 155–160.
- Powers, S. R., & Howley, E. T. (2009). Exercise Metabolism. In *Exercise Physiology*. The McGraw-Hill Companies.
- Purnomo, N. T. (2015). Perubahan Kadar Laktat Darah Akibat Manipulasi Sport Massage Pada Latihan Anaerob. *Jurnal Ilmiah Penjas*, 1(2), 65–76.
- Rasooli, S. A., Jahromi, M. K., Asadmanesh, A., & Salehi, M. (2012). Influence of Massage, Active and Passive Recovery on Swimming Performance and Blood Lactate. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 52, 122–127.
- Rey, E., Lago-Peñas, C., Casáis, L., & Lago-Ballesteros, J. (2012). The Effect of Immediate Post-Training Ac-

- tive and Passive Recovery Interventions on Anaerobic Performance and Lower Limb Flexibility in Professional Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*, 31, 121–129. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0013-9>
- Sharma, L., Hussain, M. E., & Verma, S. (2017). Effect of Recovery Modalities on Blood Lactate Clearance. *Saudi Journal of Sports Medicine*, 17, 65–69. <https://doi.org/10.4103/1319-6308.207577>
- Valenzuela, P. L., de la Villa, P., & Ferragut, C. (2015). Effect of Two Types of Active Recovery on Fatigue and Climbing Performance. *Journal of Sports Science and Medicine*, 14(4), 769–775.
- Wiltshire, E. V., Poitras, V., Pak, M., Hong, T., Rayner, J., & Tschakovsky, M. E. (2010). Massage Impairs Postexercise Muscle Blood Flow and “Lactic Acid” Removal. *American College of Sports Medicine*, 23, 1062–1071. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181c9214f>
- Zadkhosh, S. M., Ariaee, E., Atri, A. E., Rashidlamir, A., & Saadatyar, A. (2015). The Effect of Massage Therapy on Depression, Anxiety and Stress in Adolescent Wrestlers. *International Journal of Sport Studies*, 5(3), 321–327.