

Pengaruh Sport Massage terhadap Pengurangan *Delayed Onset of Muscle Soreness* Otot *Quadriceps* Pasca Latihan Intensitas Tinggi pada Atlet Futsal Sman 1 Cisaga

Firdan Yanuar¹, Khoiril Anam²

Department of Sport Science, Faculty of Sport Science, Universitas Negeri Semarang, Indonesia ^{1,2}

Corresponding Author: firdanyanuar@students.unnes.ac.id^{*}

Info Artikel

Received: 01 Juli 2026

Revised : 09 Juli 2026

Accepted: 17 Juli 2026

Published: 24 Juli 2026

Keywords: Sport Massage
DOMS, Futsal, Quadriceps.

Kata Kunci: Sport Massage,
DOMS, Futsal, Quadriceps.

Abstract

High-intensity futsal training has the potential to cause Delayed Onset of Muscle Soreness (DOMS), particularly in the quadriceps muscles, which play a dominant role in gameplay. This condition can lead to muscle pain, stiffness, and decreased performance if not managed with appropriate recovery methods. This study aims to determine the effect of sport massage on reducing DOMS in the quadriceps muscles after high-intensity exercise in futsal athletes of SMAN 1 Cisaga. This research employed a quantitative experimental design involving 20 athletes divided into an experimental group and a control group, each consisting of 10 participants. Muscle soreness was measured using the Visual Analogue Scale (VAS) across three training sessions within one week. Data were analyzed using the Wilcoxon Signed Rank Test. The results showed that the experimental group experienced a significant reduction in pain scores in all training sessions ($p < 0.05$), while the control group showed no significant changes ($p > 0.05$). It can be concluded that sport massage has a significant effect on reducing DOMS and can be recommended as an effective recovery method for futsal athletes.

Abstrak

Latihan futsal dengan intensitas tinggi berpotensi menimbulkan Delayed Onset of Muscle Soreness (DOMS), khususnya pada otot quadriceps yang berperan dominan dalam aktivitas permainan. Kondisi ini dapat menyebabkan nyeri, kekakuan, dan penurunan performa apabila tidak ditangani dengan metode pemulihan yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sport massage terhadap pengurangan DOMS otot quadriceps pasca latihan intensitas tinggi pada atlet futsal SMAN 1 Cisaga. Metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain eksperimen terhadap 20 atlet futsal yang dibagi menjadi kelompok eksperimen dan kontrol masing-masing 10 orang. Tingkat nyeri diukur menggunakan Visual Analogue Scale (VAS) pada tiga sesi latihan dalam satu minggu. Data dianalisis menggunakan uji Wilcoxon Signed Rank Test. Hasil menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami penurunan skor nyeri yang signifikan pada seluruh sesi latihan ($p < 0,05$), sedangkan kelompok kontrol tidak menunjukkan perubahan yang signifikan ($p > 0,05$). Disimpulkan bahwa sport massage berpengaruh signifikan terhadap pengurangan DOMS dan dapat direkomendasikan sebagai metode pemulihan efektif bagi atlet futsal.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Olahraga futsal merupakan salah satu cabang olahraga yang berkembang pesat di kalangan pelajar karena karakteristik permainannya yang dinamis, cepat, dan menuntut kemampuan teknik, taktik, serta kondisi fisik yang optimal. Aktivitas futsal didominasi oleh gerakan eksplosif seperti sprint berulang, akselerasi dan deselerasi, serta perubahan arah secara cepat yang dilakukan dalam durasi singkat namun berulang. Kondisi ini menyebabkan atlet harus menjalani latihan dengan intensitas tinggi untuk meningkatkan performa. Namun demikian, latihan intensitas tinggi juga memberikan beban mekanis dan fisiologis yang besar pada sistem otot, sehingga berpotensi menimbulkan kelelahan dan nyeri otot pasca latihan (Buchheit & Laursen, 2013; Naser et al., 2017).

Salah satu permasalahan yang umum terjadi setelah latihan intensitas tinggi adalah *Delayed Onset of Muscle Soreness* (DOMS), yaitu nyeri dan kekakuan otot yang muncul 24–72 jam setelah aktivitas fisik akibat kerusakan mikroskopis pada serat otot (Cheung et al., 2003b; Damas et al., 2017). Dalam olahraga futsal, DOMS sering terjadi pada otot quadriceps yang berperan dominan dalam gerakan ekstensi lutut, berlari, melompat, serta menendang bola. Kondisi ini dapat menyebabkan penurunan kekuatan otot, keterbatasan rentang gerak, serta menurunnya performa atlet. Apabila tidak ditangani dengan baik, DOMS juga dapat meningkatkan risiko cedera lanjutan dan mengganggu kontinuitas program latihan (Stožer et al., 2020).

Upaya penanganan DOMS tidak hanya berfokus pada pengaturan beban latihan, tetapi juga pada strategi pemulihan yang efektif. Salah satu metode pemulihan yang banyak digunakan dalam dunia olahraga adalah sport massage, yaitu teknik manipulasi jaringan lunak yang bertujuan untuk meningkatkan sirkulasi darah, mengurangi ketegangan otot, serta menurunkan persepsi nyeri. Sport massage diketahui mampu membantu mempercepat proses pemulihan otot melalui peningkatan distribusi oksigen dan nutrisi serta pembuangan sisa metabolisme yang berperan dalam munculnya nyeri otot (Dupuy et al., 2018; Weerapong et al., 2005).

Meskipun demikian, penerapan sport massage pada atlet futsal tingkat sekolah masih belum optimal. Berdasarkan observasi awal, atlet futsal SMAN 1 Cisaga masih cenderung mengandalkan pemulihan pasif tanpa metode pemulihan yang terstruktur, sehingga berpotensi mengalami DOMS yang berkepanjangan. Selain itu, penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh sport massage terhadap penurunan DOMS pada otot quadriceps pada atlet futsal tingkat sekolah masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui pengaruh sport massage terhadap

pengurangan DOMS otot quadriceps pasca latihan intensitas tinggi pada atlet futsal SMAN 1 Cisaga.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi-experimental design*) menggunakan model *pretest-posttest control group design*. Penelitian dilaksanakan pada atlet futsal SMAN 1 Cisaga dengan jumlah sampel sebanyak 20 orang yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen ($n = 10$) dan kelompok kontrol ($n = 10$). Teknik pengambilan sampel menggunakan *total sampling* karena jumlah populasi terbatas.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian sport massage, sedangkan variabel terikat adalah tingkat *Delayed Onset of Muscle Soreness* (DOMS) pada otot quadriceps. Pengukuran tingkat nyeri dilakukan menggunakan instrumen Visual Analogue Scale (VAS) dengan rentang skor 0–10.

Prosedur penelitian diawali dengan pelaksanaan latihan futsal intensitas tinggi yang dilakukan sebanyak tiga kali dalam satu minggu, meliputi latihan teknik (intensitas sedang), taktik (sedang–tinggi), dan fisik (tinggi). Setelah setiap sesi latihan, seluruh subjek dilakukan pengukuran awal (pretest) untuk mengetahui tingkat DOMS. Selanjutnya, kelompok eksperimen diberikan perlakuan berupa sport massage pada otot quadriceps dengan durasi ± 15 menit menggunakan teknik effleurage, petrissage, friction, dan tapotement secara berurutan. Sementara itu, kelompok kontrol hanya menjalani pemulihan pasif tanpa perlakuan massage. Setelah perlakuan, dilakukan pengukuran akhir (posttest) menggunakan instrumen yang sama.

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro–Wilk Test dan menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$). Oleh karena itu, uji hipotesis menggunakan Wilcoxon Signed Rank Test untuk mengetahui perbedaan skor pretest dan posttest pada masing-masing kelompok dengan taraf signifikansi 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data Penelitian

Deskripsi data penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai tingkat *Delayed Onset of Muscle Soreness* (DOMS) pada otot quadriceps atlet futsal setelah latihan intensitas tinggi yang diukur menggunakan Visual Analogue Scale (VAS) dengan rentang skor 0–10. Penelitian melibatkan 20 atlet futsal SMAN 1 Cisaga yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan sport massage dan kelompok kontrol yang menjalani pemulihan pasif. Pengambilan data dilakukan pada tiga sesi latihan, yaitu latihan teknik, taktik, dan

fisik, dengan dua kali pengukuran pada setiap sesi, yaitu pre-test setelah latihan dan sebelum perlakuan, serta post-test setelah perlakuan diberikan.

Karakteristik Sampel

Karakteristik sampel dianalisis untuk menggambarkan kondisi umum subjek penelitian yang meliputi usia, tinggi badan, berat badan, dan indeks massa tubuh (IMT).

Tabel 1. Karakteristik Sampel

Kelompok	Karakteristik	Mean SD	Min	Max
Eksperimen	Usia (Tahun)	16.2 ± 1.14	15	18
	Tinggi Badan (cm)	170.1 ± 2.58	166	173.6
	Berat Badan (Kg)	60.2 ± 5.19	50.7	66.5
	IMT (kg/m ²)	20.82 ± 1.85	17.92	23.7
Kontrol	Usia (Tahun)	15.5 ± 1.35	13	17
	Tinggi Badan (cm)	177.9 ± 5.51	172	190
	Berat Badan (Kg)	67.94 ± 5.13	63.6	78.1
	IMT (kg/m ²)	21.47 ± 1.20	19.7	23.85

Berdasarkan Tabel 1, kelompok eksperimen memiliki rata-rata usia 16,2 ± 1,14 tahun, tinggi badan 170,1 ± 2,58 cm, berat badan 60,2 ± 5,19 kg, dan IMT 20,82 ± 1,85 kg/m². Sementara itu, kelompok kontrol memiliki rata-rata usia 15,5 ± 1,35 tahun, tinggi badan 177,9 ± 5,51 cm, berat badan 67,94 ± 5,13 kg, dan IMT 21,47 ± 1,20 kg/m².

Deskripsi Skala Nyeri (VAS)

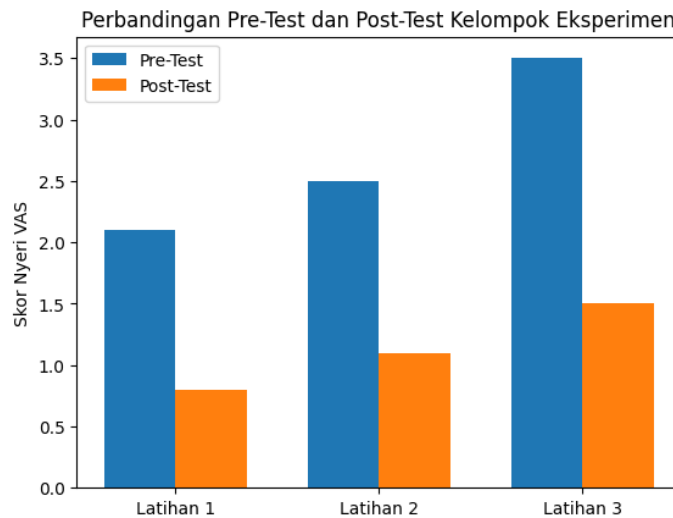
Analisis deskriptif dilakukan untuk mengetahui perubahan tingkat nyeri otot (DOMS) sebelum dan sesudah perlakuan pada masing-masing kelompok

Tabel 2. Deskripsi Data Tingkat Nyeri DOMS

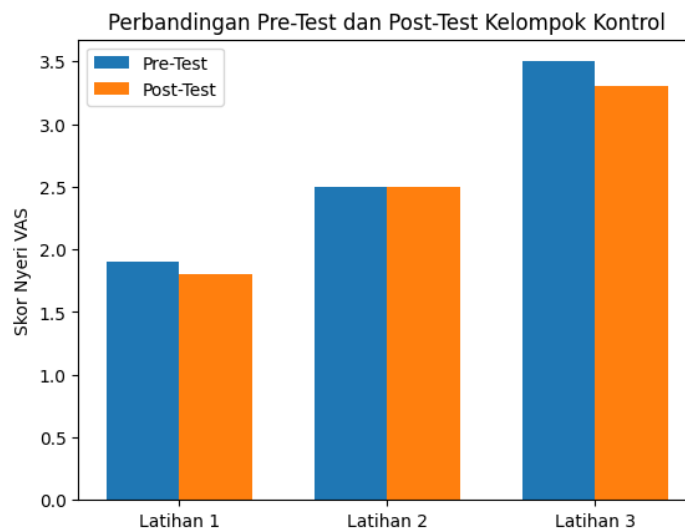
Kelompok	Jenis Latihan	Pre-test Mean ± SD	Post-test Mean ± SD
Ekperimen	Latihan 1	2.1 ± 0.74	0.8 ± 0.42
	Latihan 2	2.5 ± 0.53	1.1 ± 0.32
	Latihan 3	3.5 ± 0.53	1.5 ± 0.53
Kontrol	Latihan 1	1.9 ± 0.74	1.8 ± 0.63
	Latihan 2	2.5 ± 0.53	2.5 ± 0.53

Latihan 3	3.5 ± 0.53	3.3 ± 0.48
-----------	----------------	----------------

Berdasarkan Tabel 2, kelompok eksperimen menunjukkan penurunan skor nyeri yang konsisten pada seluruh sesi latihan, yaitu dari 2,1 menjadi 0,8 pada latihan 1, dari 2,5 menjadi 1,1 pada latihan 2, dan dari 3,5 menjadi 1,5 pada latihan 3. Sebaliknya, pada kelompok kontrol perubahan skor nyeri relatif kecil, yaitu dari 1,9 menjadi 1,8 pada latihan 1, tetap 2,5 pada latihan 2, dan hanya menurun sedikit dari 3,5 menjadi 3,3 pada latihan 3. Hasil ini menunjukkan bahwa sport massage memberikan pengaruh yang lebih efektif dalam menurunkan tingkat nyeri otot dibandingkan pemulihan pasif.



Grafik 1. Perbandingan Pre-test dan Post-test Kelompok Ekperimen



Grafik 2. Perbandingan Pre-test dan Post-test Kelompok Kontrol

Grafik 1 dan Grafik 2 menunjukkan perbandingan tingkat penurunan DOMS antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pada setiap sesi latihan. Berdasarkan grafik tersebut terlihat bahwa

penurunan skor nyeri pada kelompok eksperimen jauh lebih besar dibandingkan kelompok kontrol.

Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat dilihat bahwa penurunan tingkat DOMS pada kelompok eksperimen jauh lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian sport massage setelah latihan intensitas tinggi berpotensi memberikan efek pemulihan yang lebih baik dibandingkan pemulihan pasif tanpa perlakuan

Hasil Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh pemberian sport massage terhadap penurunan DOMS pada otot.

Tabel 3. Hasil Uji Wilcoxon Signed Rank Test

Kelompok	Z	Sig. (2-tailed)	Keterangan
Ekperimen	-2.821	0.005	Signifikan
Kontrol	-1.821	0.180	Tidak signifikan

Hasil uji Wilcoxon menunjukkan bahwa pada kelompok eksperimen diperoleh nilai signifikansi 0.000 ($p < 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *Pre-test* dan *Post-test* setelah pemberian sport massage. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sport massage memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan *DOMS* (DOMS) pada otot quadriceps atlet futsal SMAN 1 Cisaga.

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab rumusan masalah mengenai apakah sport massage berpengaruh terhadap pengurangan DOMS otot quadriceps pasca latihan intensitas tinggi pada atlet futsal SMAN 1 Cisaga. Berdasarkan hasil uji Wilcoxon Signed Rank Test, diperoleh bahwa pada kelompok eksperimen terjadi penurunan skor nyeri yang signifikan pada seluruh sesi latihan ($p < 0,05$), sedangkan pada kelompok kontrol tidak ditemukan perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa sport massage secara statistik berpengaruh terhadap penurunan DOMS, sehingga hipotesis alternatif (H_1) diterima.

Secara deskriptif, skor DOMS tertinggi muncul pada sesi latihan fisik yang memiliki intensitas paling tinggi dibandingkan latihan teknik dan taktik. Pola ini sejalan dengan teori fisiologi olahraga yang menyatakan bahwa DOMS umumnya terjadi akibat kontraksi eksentrik berulang dan beban mekanis tinggi yang menimbulkan mikrotrauma pada serabut otot (Cheung et al., 2003a). Pada permainan futsal, otot quadriceps berperan dominan dalam aktivitas sprint, akselerasi, deselerasi, serta perubahan arah yang cepat. Aktivitas tersebut melibatkan kontraksi eksentrik yang signifikan,

sehingga meningkatkan risiko terjadinya kerusakan mikro dan respons inflamasi yang memicu sensasi nyeri (Clarkson & Hubal, 2002).

Penurunan DOMS yang signifikan pada kelompok eksperimen dapat dijelaskan melalui mekanisme fisiologis sport massage. Massage diketahui meningkatkan aliran darah dan sirkulasi limfatik pada jaringan yang mengalami stres, sehingga membantu mempercepat pembuangan metabolit serta mediator inflamasi yang berkaitan dengan persepsi nyeri (Shah et al., 2023). Selain itu, manipulasi mekanis melalui tekanan ritmis dapat merangsang mekanoreseptor dan memicu mekanisme modulasi nyeri melalui teori gate control, sehingga persepsi nyeri berkurang (Clements, 2008). Best et al (2008) juga menjelaskan bahwa massage dapat menurunkan kekakuan otot serta meningkatkan relaksasi jaringan lunak, yang berkontribusi pada percepatan pemulihan fungsi otot setelah aktivitas berat.

Temuan penelitian ini konsisten dengan tinjauan sistematis oleh Dupuy et al (2018) yang menyimpulkan bahwa massage termasuk metode pemulihan yang efektif dalam mengurangi nyeri otot dan kelelahan pasca latihan intensitas tinggi dibandingkan pemulihan pasif. Dalam konteks nasional, hasil penelitian ini juga mendukung temuan beberapa penelitian di Indonesia yang melaporkan bahwa sport massage efektif menurunkan nyeri otot setelah aktivitas fisik berat pada atlet sepak bola dan mahasiswa olahraga (Hartono et al., 2026; Lestari et al., 2025; Muttaqien et al., 2020). Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak menyanggah, melainkan memperkuat bukti empiris sebelumnya bahwa sport massage memiliki peran penting dalam proses pemulihan otot.

Perbedaan hasil antara kelompok eksperimen dan kontrol semakin mempertegas bahwa penurunan nyeri bukan semata-mata akibat proses pemulihan alami, tetapi dipengaruhi oleh intervensi sport massage. Pada kelompok kontrol, yang hanya menjalani pemulihan pasif, perubahan skor DOMS tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa dalam rentang waktu pengamatan yang sama, pemulihan pasif saja belum cukup untuk menghasilkan penurunan nyeri yang bermakna. Dengan demikian, secara ilmiah dapat ditegaskan bahwa sport massage berkontribusi secara nyata terhadap percepatan penurunan DOMS pada otot quadriceps pasca latihan intensitas tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sport massage efektif menurunkan *Delayed Onset of Muscle Soreness* (DOMS) pada otot quadriceps setelah latihan intensitas tinggi pada atlet futsal SMAN 1 Cisaga. Hal ini ditunjukkan oleh adanya perbedaan signifikan antara pre-test dan post-test pada kelompok eksperimen, sedangkan kelompok kontrol tidak menunjukkan

perubahan yang signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, dan masukan yang konstruktif selama proses penelitian dan penulisan artikel. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak SMAN 1 Cisaga yang telah memberikan izin penelitian, serta kepada seluruh atlet futsal yang telah bersedia menjadi responden dalam penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu keolahragaan, khususnya dalam bidang pemulihan olahraga.

DAFTAR PUSTAKA

- 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). https://journals.lww.com/cjsportsmed/fulltext/2008/09000/effectiveness_of_sports_massage_for_recovery_of.13.aspx
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 43(5), 313–338. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0029-x>
- Cheung, K., Hume, P. A., & Maxwell, L. (2003a). Delayed Onset Muscle Soreness Treatment Strategies and Performance Factors. *Sports Medicine*, 33(2), 145–164.
- Cheung, K., Hume, P., & Maxwell, L. (2003b). Delayed onset muscle soreness : treatment strategies and performance factors. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 33(2), 145–164. <https://doi.org/10.2165/00007256-200333020-00005>
- Clarkson, P. M., & Hubal, M. J. (2002). Exercise-Induced Muscle Damage in Humans. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 81(11). https://journals.lww.com/ajpmr/fulltext/2002/11001/exercise_induced_muscle_damage_in_humans.7.aspx
- Clements, A. (2008). Pain mechanisms. *Physiotherapy Management of Haemophilia*, 150(3699), 15–26. <https://doi.org/10.2307/3416717>
- Damas, F., Libardi, C. A., & Ugrinowitsch, C. (2017). The development of skeletal muscle hypertrophy through resistance training : the role of muscle damage and muscle protein synthesis. *European Journal of Applied Physiology*, 0(0), 0. <https://doi.org/10.1007/s00421-017-3792-9>
- Dupuy, O., Douzi, W., Theurot, D., Bosquet, L., & Dugué, B. (2018). An evidence-based approach

for choosing post-exercise recovery techniques to reduce markers of muscle damage, Soreness, fatigue, and inflammation: A systematic review with meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 9(APR), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00403>

Naser, N., Ali, A., & Macadam, P. (2017). Journal of Exercise Science & Fitness Physical and physiological demands of futsal. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 15(2), 76–80. <https://doi.org/10.1016/j.jesf.2017.09.001>

Shah, R., Samuel, M. W., & Son, J. (2023). Acute and Chronic Effects of Static Stretching on Neuromuscular Properties: A Meta-Analytical Review. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(21). <https://doi.org/10.3390/app132111979>

Stožer, A., Vodopivec, P., & Bombek, L. K. (2020). *Pathophysiology of Exercise-Induced Muscle Damage and Its Structural , Functional , Metabolic , and Clinical Consequences*. 9973, 565–598.

Weerapong, P., Hume, P. A., & Kolt, G. S. (2005). The Mechanisms of Massage and Effects on Performance, Muscle Recovery and Injury Prevention. *Sports Medicine*, 35(3), 235–256. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535030-00004>