

---

# SPORTIVE

## Journal of SPORTIVE

<http://dergipark.gov.tr/sportive>

---

### Direnç Egzersizleri Sonrası Sauna Uygulamalarının Ertelenmiş Kas Ağrısına Etkisi

Mustafa KARAKUŞ<sup>1</sup>, Emre ŞİMŞEK<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Erciyes Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, mblackkus@gmail.com

(ORCID ID: 0000-0002-8910-4302)

<sup>2</sup> Erciyes Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, emre.smsk@hotmail.com

(ORCID ID: 0000-0002-4993-8011)

---

Örijinal Makale

Gönderi Tarihi:07.01.2020

Kabul Tarihi:08.01.2020

Online Yayın Tarihi:20.03.2020

---

#### Öz

Bu çalışmanın amacı akut egzersiz uygulayan bireylerin ertelenmiş kas ağrısı üzerine sauna uygulamalarının etkisini araştırmaktır. Çalışmaya haftada 2 gün ortalama 60 dakika fiziksel aktivite yapan, yaşları 18-24 yaş arası 29 erkek spor bilimleri fakültesi öğrencisi alındı. Gönüllüler rastgele yöntemiyle kontrol grubu(15 kişi) ve uygulama grubu (14 kişi) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Gönüllülerin egzersiz aletlerinde bir kerede kaldırabilecekleri ağırlık belirlenerek bu ağırlıkların %75'i kaydedildi. Egzersizden hemen sonra doktor kontrolünde uygulama grubuna sauna programı uygulandı. Kontrol ve uygulama gruplarına uygulanan protokol sonrası elde edilen VAS skorları, grup etkisi bağımsız düşünüldüğünde gruplar arasında anlamlı fark tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki VAS1, VAS2 ve VAS3 karşılaştırmalardaki değerler uygulama grupları açısından kontrol grubuna göre daha düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir. Yapılan karşılaştırmada VAS1 ve VAS2 değerlerinde uygulama grubu lehine istatistiksel bir fark ortaya çıkmıştır (p<0.01). Sonuç olarak ağırlık egzersizi sonrası sauna uygulamalarının ertelenmiş kas ağrısı üzerine olumlu etkileri tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sauna, Direnç Egzersizi, Ertelenmiş Kas Ağrısı

### The Effect of Sauna Practises on Delayed Onset Muscle Soreness After Resistance Exercises

#### Abstract

The aim of this study was to investigate the effect of sauna applications on delayed onset muscle soreness in volunteers performing acute exercise. The study consisted of 29 male sports sciences students aged between 18-24 years who were doing physical activity for 60 minutes on average 2 days a week. The volunteers were randomly divided into two groups as control group (15 people) and experimental group (14 people). The weights that volunteers can lift at one time on the exercise equipment were determined and %75 of these weights were recorded. Immediately after the exercise, a sauna program was applied to the experimental group under the supervision of a doctor. When the VAS scores obtained after the protocol applied to the control and experimental groups were considered independently of the group effect, a significant difference was detected between the groups. The values in the VAS1, VAS2 and VAS3 comparisons between the groups were lower in the experimental group than in the control group. In the comparison, a statistical difference was found in the VAS1 and VAS2 values in favor of the experimental group (p<0.01). As a result, positive effects of sauna experimental on delayed onset muscle soreness were determined after weight training applied to volunteers.

**Keywords:** Sauna, Resistance Exercise, Delayed onset muscle soreness

---

<sup>1</sup>Sorumlu Yazar:Mustafa KARAKUŞ; E-mail: mblackkus@gmail.com

## **GİRİŞ**

Spor genellikle sağlığı ve zindeliği teşvik eder, ancak aynı zamanda yaralanmalar tüm sporların bir parçasıdır. Alışılmadık, yorucu egzersizler, spor profesyoneline ve amatör sporcularda kas ateşi olarak da adlandırılan ertelenmiş kas ağrısı gelişmesine yol açabilir.( Khan et al. 2011)

Yüksek yoğunlukta veya kaslara daha fazla zarar verme potansiyeli olan alışılmamış eksenrik egzersiz, genellikle kramplara, kas gerginliğine, kas fonksiyon bozukluğuna yada ertelenmiş kas hasarı fenomenine neden olabilir (Miles & Clarkson 1994, Weerakkody et al. 2003, Khamwong et al. 2015).

Akut miyojenik bir durum olan ertelenmiş kas ağrısı (DOMS), endojen kas hiperaleji ile karakterize yaygın bir nöromusküler durumdur (O'Connor & Hurley 2003, Khamwong et al. 2015, Jones 2017).

Profesyonel veya rekreasyonel anlamda spor yapan çoğu insan, alışılmadık bir aktivitenin gerçekleştirilmesiyle ilgili bir tür acı ya da rahatsızlık yaşamıştır. Bilimsel literatürde, yeni egzersizi izleyen saatler ve günlerde ağrı ve güç kaybı semptomları, büyük ölçüde, karmaşık kas yapısının fiziksel hasarına veya yırtılmasına atfedilmiştir ve bu nedenle toplu olarak, "egzersizle başlatılan kas hasarı" olarak adlandırılmıştır( Hyldahl & Hubal 2014). Ayrıca bireyin içinde bulunduğu bu durum planlanmış antrenman programının akışı açısından bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır.Bu nedenle masaj ve ısınma gibi bazı uygulamaların kas ağrısını azaltmak için pratikte uygulandığı söylenebilir.( Weerapong et al. 2004, Gray & Nimmo 2001) Bu açıdan değerlendirildiğinde saunalarında terapi amaçlı kullanıldığı görülmektedir.

Sauna banyoları, binlerce yıldır bilinen ve kardiyovasküler, arteriyel sertlik ve dementia gibi birçok hastalığa faydalı olduğu bilinmektedir.( Laukkanen et al. 2019). Ayrıca egzersiz sonrası iyileşme için uygulanan başarılı bir yöntem olarak kullanılmaktadır (Sutkowy et al. 2014).

Bu çalışmanın amacı akut maksimal egzersiz uygulayan bireylerin ertelenmiş kas ağrısı üzerine sauna uygulamalarının etkisini araştırmaktır.

## **MATERYAL METOD**

### **Araştırma Grubu**

Çalışmaya haftada 2 gün ortalama 60 dakika fiziksel aktivite yapan, yaşları 18-24 yaş arası 29 erkek spor bilimleri fakültesi öğrencisi alındı. Gönüllü katılımcılar egzersize uygunluk

açısından Tıp Fakültesi Spor Hekimliği Polikliniğinde sağlık kontrolünden geçirildi. Ağır egzersiz yapması sakıncalı olan gönüllüler çalışma dışı bırakıldı. Kronik hastalığı olanlar, herhangi bir sebeple ilaç kullananlar, sigara, alkol ve diğer zararlı madde kullananlar çalışmaya dahil edilmedi. Sporculara çalışma prosedürü hakkında bilgi verilerek yazılı onamları alındı.

### **Kas Ağrısı Ölçeği**

Gönüllülerin kas ağrılarının belirlenmesi için Vizüel Analog Skalası(VAS) kullanılmıştır. Subjektif, tekrarlanabilen, basit ve etkin bir yöntem olan VAS 10 cm uzunluğunda bir çizgiden oluşur. Çizginin bir ucunda hiç ağrı yok yazılı iken diğer ucunda olabilecek en kötü ağrı diye yazılıdır. Hastadan bu çizgi üzerinde kendi ağrı şiddetinin nereye geldiğini işaretlenmesi istenir.



**Şekil 1.** Vizüel Analog Skalası

Ağrının hiç olmadığı yerden hastanın işaretlediği yere kadar olan mesafenin uzunluğu hastanın ağrı skorunu belirtir.

### **Çalışma Protokolü**

Gönüllüler, rastgele yöntemiyle kontrol grubu (15 kişi) ve uygulama grubu (14 kişi ) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Gönüllülerin, belirlenen hareketlerde (bench pres, butterfly, butterfly reverse, omuz pres, triceps push down, biceps curl, mekik, ters mekik, squat, leg press, leg ekstansiyon, leg fleksiyon, addüktör, abdüktör, calf pres) bir kerede kaldırabilecekleri ağırlık belirlenerek(1 RM), bu ağırlıkların %75'e (10 RM'ye) karşılık gelen miktarları kaydedildi. Sonrasında bir hafta boyunca çalışmanın koşullarını etkileyecek herhangi bir egzersiz yapmamaları sağlandı.

Gönüllülerin kas ağrısı düzeylerinin belirlenmesi için egzersiz protokolünden bir saat önce VAS skorları alındı. VAS skorları alınan gönüllülere 15 dakika koşu bandında ısınma ve açma germe egzersizleri yaptırıldı. Ardından, arka arkaya aynı kas grubunu çalıştırmayacak şekilde planlanan ve her bir hareket sonrası 1,5 dakika dinlenme aralığı verilen egzersiz protokolü uygulandı. Egzersiz protokolü sonrasında açma germe egzersizleri tekrarlandı ve daha sonra

uygulama grubundaki gönüllüler çalışmanın bir parçası olan ve tesis içerisinde yer alan sauna programına dahil edildiler.

Sıcaklığın 80-90 °C, bağıl nemin % 30 olarak ayarlandığı sauna programı toplam 4 setten oluşturuldu. İlk set 15 dakika ve sonraki 3 set 10 dakika olarak ayarlandı, her set arasında termonötral ortam koşulunda katılımcı ılık bir duş aldı ve katılımcıya 15 dakika dinlenme sağlandı (Cernych et al. 2019). Doktor kontrolünde gerçekleştirilen sauna programında gönüllüler dik bir pozisyonda oturdular ve sıvı alımında sadece doğal su verildi.

Uygulama grubu ve kontrol grubunun her ikisinin de VAS skorları günün aynı saatinde; 24. Saat(VAS1), 48. Saat(VAS2) ve 72. Saatte(VAS3) tekrar alındı. Gönüllülerin bu süre zarfında kesinlikle aktivite yapmamaları sağlandı.

### İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin normal dağılıma uygunluğu histogram, Q-Q grafikleri ve Shapiro-Wilk testi ve varyans homojenliği Levene testi ile değerlendirildi. Veriler normal dağılım gösterdiği için ikili gruplar arası karşılaştırmalarda nicel değişkenler için bağımsız iki örneklem t testi uygulandı. Tekrarlı ikiden fazla ölçüm karşılaştırmalar da nicel değişkenler için tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi (RM-ANOVA) kullanıldı. Çoklu karşılaştırmalar için Bonferroni testi kullanıldı. Verilerin analizi TURCOSA (Turcosa Analitik Çözümler Ltd. Şti, [www.turcosa.com.tr](http://www.turcosa.com.tr)) istatistik yazılımında gerçekleştirildi.

## BULGULAR

**Tablo 1.** Çalışmaya katılan gönüllülerin Fiziksel özellikleri

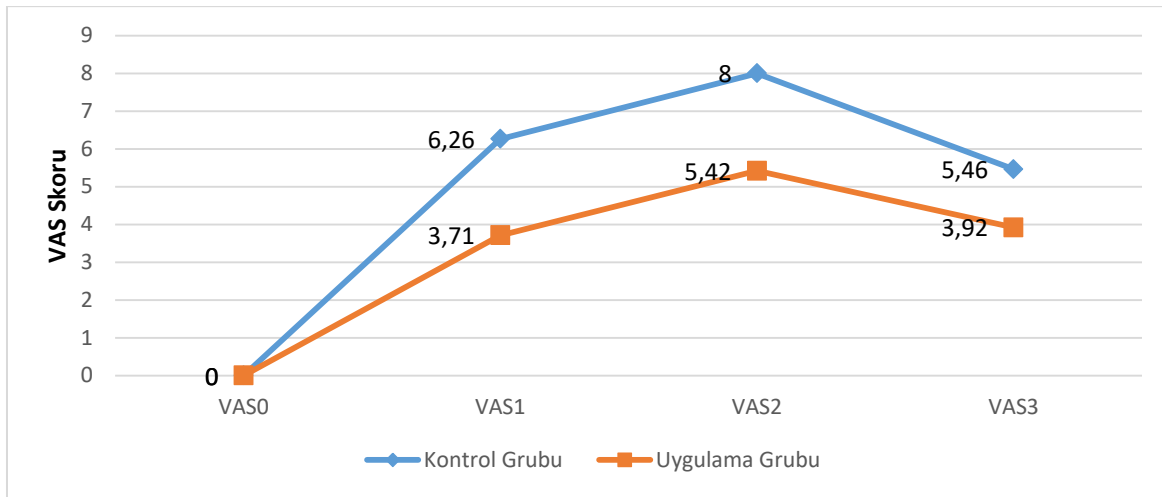
Grup		N	Minumum	Maksimum	X	S <sub>d</sub>
Kontrol	Yaş	15	20,00	25,00	21,53	1,18
	Boy	15	173,00	178,00	175,80	1,65
	Kilo	15	68,00	74,00	70,26	1,86

Tablo 1 incelendiğinde, araştırmaya katılan kontrol grubundaki gönüllülerin  $21,53 \pm 1,18$  yıl yaş olduğu belirlenmiştir. Boy uzunluklarını incelediğimizde  $175,80 \pm 1,65$  cm, vücut ağırlıkları ise  $70,26 \pm 1,86$  kg olduğu görülmüştür.

**Tablo 2.** Çalışmaya katılan gönüllülerin fiziksel özellikleri

Grup	N	Minumum	Maksimum	X	S <sub>d</sub>	
Uygulama	Yaş	14	20,00	23,00	21,35	1,08
	Boy	14	172,00	179,00	175,71	2,05
	Kilo	14	67,00	75,00	70,35	2,43

Tablo 2 incelendiğinde, araştırmaya katılan uygulama grubundaki gönüllülerin  $21,35 \pm 1,08$  yıl yaş olduğu belirlenmiştir. Boy uzunluklarını incelediğimizde  $175,71 \pm 2,05$  cm, vücut ağırlıkları ise  $70,35 \pm 2,43$  kg olduğu görülmüştür.



**Grafik 1.** VAS skorlarının zamana ve gruba göre dağılımı

**Tablo 3.** VAS skorlarının zamana ve gruba göre dağılımı

	Kontrol grubu	Uygulama grubu	p
VAS0	0.00±0.00 <sup>abcd</sup>	0.00±0.00 <sup>abcd</sup>	-
VAS1	6.26±2.34 <sup>bc</sup>	3.71±1.93 <sup>bc</sup>	<b>0.004**</b>
VAS2	8.00±1.88 <sup>cd</sup>	5.42±2.70 <sup>cd</sup>	<b>0.006**</b>
VAS3	5.46±2.03 <sup>d</sup>	3.92±2.46 <sup>d</sup>	0.07
p	<b>0.001***</b>	<b>0.001***</b>	

VAS: vizüel ağrı skoru, 0: egzersizden 1 saat önce, 1: egzersizden 24 saat sonra, 2: egzersizden 48 saat sonra, 3: egzersizden 72 saat sonra ölçümleri ifade etmektedir\*\* $p < 0.01$ ; \*\*\* $p < 0.001$   
Aynı sütunda aynı harf taşıyan ölçümler arasında fark vardır.

Kontrol ve uygulama gruplarına uygulanan antrenman sonrası, VAS skorları grup etkisi bağımsız düşünüldüğünde gruplar arasındaki VAS1, VAS2 ve VAS3 karşılaştırmalardaki değerler uygulama grupları açısından kontrol grubuna göre daha düşük seviyededir. Yapılan karşılaştırmada VAS1 ve VAS2 değerlerinde uygulama grubu lehine istatistiksel bir fark ortaya çıkmıştır ( $p<0.01$ ).

Kontrol ve uygulama gruplarına uygulanan antrenman sonrası, VAS değişkenin zamansal değişimi düşünüldüğünde değişkenlerin grup içi karşılaştırılmalarında anlamlı fark tespit edilmiştir ( $p<0.001$ ).

## **TARTIŞMA ve SONUÇ**

Çalışmanın bulguları değerlendirildiğinde ertelenmiş kas ağrısı skorlarının kontrol grubuna göre sauna grubunda ağrı skorlarının daha az seviyede ilerlediği görülmektedir. Ağrı skorları her iki grupta da 48 saat içerisinde en yüksek seviyeye ulaşmıştır.

Ertelenmiş kas ağrısı, egzersizlerden 1-2 gün sonra ortaya çıkan bir rahatsızlık hissidir ve genel olarak, egzersizden sonra artmaya devam eder ve 24 ila 48 saat sonra en yüksek seviyeye ulaşır (Khan MY et al. 2011, Kim & Lee 2014). Brandner ve arkadaşları (2017) yaptıkları çalışmada uygulanan direnç egzersizi sonrası ertelenmiş kas ağrı skorlarının egzersiz sonrası 48 saatlik dönemde en yüksek seviyeye ulaştığını ifade etmiştir (Brandner & Warmington 2017). Benzer bir ifadeyle Morgon ve arkadaşları ağır direnç egzersizinin egzersiz sonrası ağrı skorlarını artırdığını ifade etmiştir (Morgan et al. 2013).

Ertelenmiş kas ağrısının ardındaki nedenler, uzun zamandır birçok spor bilimcisi için sürekli bir ilgi olmuştur. Ayrıca laktik asit, kas çevresindeki bağ dokusu hasarı, kas sıcaklığı, kas spazmı, inflamatuvar yanıtlar, serbest radikaller ve nitrik oksitler gibi çeşitli faktörler önerilmiş olsa da, net bir açıklama yoktur (Close et al. 2005, Radak et al. 2012). Ertelenmiş kas ağrısının nedeninin yapısal kas hasarlarına ve kalsiyum homeostazının bozulmasına veya egzersize akut inflamatuvar yanıtlara bağlı olduğunu düşünülmektedir (Kim & Lee 2014).

Yapmış olduğumuz çalışmada uygulanan sauna programının uygulanan ağırlık antrenmanı sonrası kas ağrısına etkisine bakılmıştır. Sonuçlar sauna müdahalesinin ağrı yoğunluğu ve kas fonksiyonundaki ertelenmiş kas ağrısı semptomları üzerine terapötik etkisine bakılmış, olumlu etkilerini göstermiştir.

Benzer bir çalışmada Peanchai ve arkadaşları (2015) sauna uygulamasının ertelenmiş ağrı skorlarını azalttığını ifade etmişlerdir (Khamwong, et al. 2015). Farklı bir çalışmada Piso ve arkadaşları (2001) altı haftalık bir tedavi çalışmasında, fibromiyaljisi olan, ancak daha önce

Karakuş, M., Şimşek, E. (2020). Direnç Egzersizleri Sonrası Sauna Uygulamalarının Ertelemiş Kas Ağrısına Etkisi. *SPORTIVE*, 3 (1), 33-40.

sauna kullanımını olmayan kadınların sauna banyosundan sonra ağrı toleranslarını daha fazla arttırdığını ifade etmişlerdir (Piso et al. 2001).

Tüm vücudun hafif ila orta derecede ısınması kılcal dilatasyonu destekler ve tonik kas kasılması ve ağrı ile ilgili kas spazmlarını hafifletir (Matsumoto et al. 2011). Belki de ağrıyı uyaran sinir uçlarını gevşemesini sağlayarak ağrı semptomlarının azalmasına katkı sağlamıştır (Cernych et al. 2019).

Sonuç olarak ağırlık egzersizi sonrası sauna uygulamalarının ertelenmiş kas ağrısı üzerine olumlu etkileri tespit edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Brandner, CR., Warmington, SA., (2017). Delayed Onset Muscle Soreness And Perceived Exertion After Blood Flow Restriction Exercise, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31, (11):3101–8.
- Cernych, M., Baranauskienė, N., Vitkauskienė, A., Satas, A., & Brazaitis, M. (2019). Accelerated muscle contractility and decreased muscle steadiness following sauna recovery do not induce greater neuromuscular fatigability during sustained submaximal contractions. *Human Movement Science*, 63(September 2018), 10–19. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2018.11.009>
- Close, G. L., Ashton, T., McArdle, A., & MacLaren, D. P. M. (2005). The emerging role of free radicals in delayed onset muscle soreness and contraction-induced muscle injury. *Comparative Biochemistry and Physiology - A Molecular and Integrative Physiology*, 142(3), 257–266. <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2005.08.005>
- Gray, S., & Nimmo, M. (2001). Effects of active, passive or no warm-up on metabolism and performance during high-intensity exercise. *Journal of Sports Sciences*, 19(9), 693–700. <https://doi.org/10.1080/02640410152475829>
- Hyldahl, R. D., & Hubal, M. J. (2014). Lengthening our perspective: Morphological, cellular, and molecular responses to eccentric exercise. *Muscle and Nerve*, 49(2), 155–170. <https://doi.org/10.1002/mus.24077>
- Jones G (2017). Characterisation of Delayed Onset of Muscle Soreness (DOMS) in the hand, wrist and forearm using a finger dynamometer: A pilot study. *Journal of Sports Medicine and Therapy*, 2(3), 074–080. <https://doi.org/10.29328/journal.jsmt.1001011>
- Khan, MY, Khan, MA., Mohiuddin MM., (2011). Delayed Onset Muscle Soreness, *Asian Journal of Physical Education and Computer Science in Sports*, 5, 46-47
- Khamwong, P., Paungmali, A., Pirunsan, U., & Joseph, L. (2015). Prophylactic effects of sauna on delayed-onset muscle soreness of the wrist extensors. *Asian Journal of Sports Medicine*, 6(2), 1–8. [https://doi.org/10.5812/asjms.6\(2\)2015.25549](https://doi.org/10.5812/asjms.6(2)2015.25549)
- Kim, J., & Lee, J. (2014). A review of nutritional intervention on delayed onset muscle soreness. Part I. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 10(6), 349–356. <https://doi.org/10.12965/jer.140179>
- Laukkanen, T., Lipponen, J., Kunutsor, S. K., Zaccardi, F., Araújo, C. G. S., Mäkitallio, T. H., Laukkanen, J. A. (2019). Recovery from sauna bathing favorably modulates cardiac autonomic nervous system. *Complementary Therapies in Medicine*, 45(February), 190–197. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2019.06.011>
- Matsumoto, S., Shimodozono, M., Etoh, S., Miyata, R., & Kawahira, K. (2011). Effects of thermal therapy combining sauna therapy and underwater exercise in patients with fibromyalgia. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 17(3), 162–166. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2010.08.004>
- Miles, MP., Clarkson, PM., (1994). Exercise-induced muscle pain, soreness, and cramps., *J Sports Med Phys Fitness*, 34, 203–16.
- Morgan, PM., Salacinski, AJ., Kolehmainen, MAS., (2013). The Acute Effects Of Flotation Restricted Environmental Stimulation Technique On Recovery From Maximal Eccentric Exercise, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27, (12):3467–74.

Karakuş, M., Şimşek, E. (2020). Direnç Egzersizleri Sonrası Sauna Uygulamalarının Ertelenmiş Kas Ağrısına Etkisi. *SPORTIVE*, 3 (1), 33-40.

O'Connor, R., & Hurley, D. A. (2003). The Effectiveness of Physiotherapeutic Interventions in the Management of Delayed Onset Muscle Soreness: a Systematic Review. *Physical Therapy Reviews*, 8(4), 177–195. <https://doi.org/10.1179/108331903225003181>

Piso U, Küther G, Gutenbrunner C, Gehrke A. (2001). Analgetische Wirkungen der Sauna bei der Fibromyalgie. *Phys Rehab Kur Med.*, 11:94-99.

Radak, Z., Naito, H., Taylor, A. W., & Goto, S. (2012). Nitric oxide: Is it the cause of muscle soreness? *Nitric Oxide - Biology and Chemistry*, 26(2), 89–94. <https://doi.org/10.1016/j.niox.2011.12.005>

Sutkowy, P., Woźniak, A., Boraczyński, T., Mila-Kierzenkowska, C., & Boraczyński, M. (2014). The effect of a single Finnish sauna bath after aerobic exercise on the oxidative status in healthy men. *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*, 74(2), 89–94. <https://doi.org/10.3109/00365513.2013.860616>

Weerakkody, N. S., Percival, P., Hickey, M. W., Morgan, D. L., Gregory, J. E., Canny, B. J., & Proske, U. (2003). Effects of local pressure and vibration on muscle pain from eccentric exercise and hypertonic saline. *Pain*, 105(3), 425–435. [https://doi.org/10.1016/S0304-3959\(03\)00257-4](https://doi.org/10.1016/S0304-3959(03)00257-4)

Weerapong, P., Hume, P. A., & Kolt, G. S. (2004). Preventative strategies for exercise-induced muscle damage. *Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine*, 16(2), 133–149. <https://doi.org/10.1615/CritRevPhysRehabilMed.v16.i2.40>