

## A Comparative Study of the Effect of Local and General Fatigue on Sense of Force in Healthy Young Men

Minoo Khalkhali<sup>1</sup>, Mostafa Bazrafkan<sup>2</sup>, **Khosro Khademi Kalantari**<sup>3\*</sup>, Asghar Rezasoltani<sup>4</sup>

1. Assistant Professor of Physiotherapy, Dept. of Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

2. MSc in Physiotherapy, Dept. of Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

3. Associate Professor of Physiotherapy, Dept. of Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran (corresponding author)

4. Professor of Physiotherapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 2011.10.30

Accepted: 2012.4.8

### ABSTRACT

**Background and Aim:** Fatigue has been proposed as one of underlying causes of musculo-skeletal injuries. Proprioceptive impairment seems to be one of the causes for this phenomenon. Few studies have investigated the effect of local fatigue on sense of force, but the effect of general fatigue on sense of force have not been studied yet. The objective of this study is to investigate the effects of local and general fatigue on sense of force and their comparison in healthy young men.

**Material & Methods:** this Quasi-Experimental study by cross over design was conducted on 20 healthy young men recruited by simple convenient sampling from 20-40 years old staffs in national Iranian oil company. The force sense error was measured and compared in elbow extensor muscles in sitting position by force sensor before and after local and general fatigue.

**Results:** the force sense error of extensor muscles increased after local and general fatigue without any difference between the types of fatigue. The subjects made more force than what was required.

**Conclusion:** local and general fatigue both increases the sense of effort and it seems that the subjects match the perceived effort thus they match more force than what is required. Therefore prevention of fatigue should be considered in exercise programming for athletes. Also it is necessary to design the exercise protocols for improvement of sense of force in these subjects.

**Key words:** sense of force, proprioception, local fatigue, general fatigue, elbow joint.

**Cite this article as:** Minoo Khalkhali, Mostafa Bazrafkan, Khosro Khademi Kalantari , Asghar Rezasoltani. A Comparative Study of the Effect of Local and General Fatigue on Sense of Force in Healthy Young Men. J Rehab Med 2012; 1(3): 22-28.

1. Bayramoglu M, Toprak R, Sozay S. Effects of osteoarthritis and fatigue on proprioception of the knee joint. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007; 88:52-60.
2. Tuggy ML, Ong R. Injury risk factors among telemark skiers. *Am J Sports Med.* 2000; 28(1):83-9.
3. Zempfer ED. Injury Rates in a National Sample of College Football Teams: A Two-Year Prospective Study. *Physician Sports Med.* 1989; 17:100-13.
4. Blasler RB, James EC, Laura JH. Shoulder proprioception: Effect of joint laxity, joint position, direction of motion, and muscle fatigue. *Orthop Rev.* 1993; 23:45-50.
5. Voight M, Hardin J. The effect of muscle fatigue on and the relationship of arm dominance to shoulder proprioception. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1996; 23(6):348-52.
6. Miura K, Ishibashi Y, Tsuda E, Okamura Y, et al. The effect of local and general fatigue on knee proprioception. *Arthroscopy.* 2004; 20(4):414-8.
7. Sterner RL, Pincivero DM. The effects of muscle fatigue on shoulder Proprioception. *Am J Sports Med.* 2000; 28(1):83-9.
8. South M, George K.P. The effect of proneal muscle fatigue on ankle joint position sense. *Electromyogr Clin Neurophysiol.* 2009; 49(2-3):109-15.
9. Walsh L.D, Hess C.W, Morgan D.L, Proske U. Human forearm position sense after fatigue of elbow flexor muscles. *J Physiol.* 2004; 558(Pt 2):705-15.
10. Lee H, Liao J, Cheng CK, Tan CM. Evaluation of shoulder proprioception following muscle fatigue. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2003; 18(9):843-7.
11. Brockett C, Warren N, Gregory JE, et al. A comparison of the effects of concentric versus eccentric exercise on force and position sense at the human elbow joint. *Brain Res.* 1997; 771(2):251-8.
12. Givoni N, Pham T, Allen T, Proske U. The effect of quadriceps muscle fatigue on position matching at the knee. *J Physiol.* 2007; 584(Pt 1):111-9.
13. Vuillerme N, Boisgontier M. Muscle fatigue degrades force sense at the ankle joint. *Gait Posture.* 2008; 28(3):521-4.
14. Carson RG, Riek S & Shahbazzpour N. Central and peripheral mediation of human force sensation following eccentric or concentric contractions. *J Physiol.* 2002; 539(Pt 3):913-25.
15. Proske U, Gregory J.E, Morgan D.L, Percival P. Force matching errors after eccentric exercise *Clin Exp Pharmacol Physiol.* 2003;30(8):576-9.
16. Song H. Effect of Fatigue on Force-Matching in the Quadriceps Muscle. *PTK.* 2006; 13 (4):10-15.
17. Weerakkody NS, Percival P, Morgan DL, Gregory JE & Proske U. Matching different levels of isometric torque in elbow flexor muscles after eccentric exercise. *Exp Brain Res.* 2003.149, 141-50.
18. Matthews PBC. Proprioceptors and their contributions to somatosensory mapping complex message require complex processing. *Can J physiol pharmacol;* 1988, 66 :( 4) 430-438.
19. Skinner HB, Wyatt MP, Hodgdon JA. Effect of fatigue on position sense of the knee. *J Orthop Res.* 1986;4(1):112-8.
20. Proske U. What is the role of muscle receptors in proprioception? *Muscle and Nerve* 2005; 50:780-86.
21. Gregory JE, Morgan DL, Proske U. Responses of muscle spindles following a series of eccentric contraction. *Exp Brain Res.* 2004; 157(2):234-40.

## بررسی مقایسه ای تاثیر خستگی عمومی و خستگی موضعی بر حس نیرو در مردان جوان سالم

مینو خلخالی زاویه<sup>۱</sup>، مصطفی بذرافکن<sup>۲</sup>، خسرو خادمی کلانتری<sup>۳</sup>، اصغر رضاسلطانی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup> استادیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، مرکز تحقیقات فیزیوتراپی  
<sup>۲</sup> کارشناس ارشد فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی  
<sup>۳</sup> دانشیار گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی  
<sup>۴</sup> استاد گروه فیزیوتراپی دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

### چکیده

#### مقدمه و اهداف

خستگی بعنوان یکی از علل ایجاد کننده یا زمینه ساز آسیبهای عضلانی- اسکلتی مطرح شده است. به نظر می رسد اختلال حس عمقی در اثر خستگی یکی از علل این پدیده باشد. مطالعات محدودی تاثیر خستگی موضعی بر حس نیرو را مورد بررسی قرار داده اند ولی تاثیر خستگی عمومی بر حس نیرو تاکنون بررسی نشده است. هدف این تحقیق بررسی تاثیر خستگی موضعی و خستگی عمومی بر حس نیرو و مقایسه آنها با یکدیگر در مردان جوان سالم می باشد.

#### مواد و روش ها

این مطالعه نیمه تجربی با طراحی متقاطع بر روی ۲۰ مرد جوان سالم که به روش نمونه گیری ساده در دسترس از بین کارمندان شرکت ملی نفت در محدوده سنی ۲۰ تا ۴۰ سال انتخاب شدند، انجام گردید. خطای حس نیرو در عضلات اکستانسور آرنج در حالت نشسته و به وسیله نیروسنج، قبل و بعد از خستگی موضعی و نیز قبل و بعد از خستگی عمومی اندازه گیری و با هم مقایسه شدند.

#### یافته ها

خطای حس نیرو پس از خستگی موضعی و خستگی عمومی هر دو افزایش یافت و بین این دو نوع خستگی تفاوت معنی داری وجود نداشت. افراد پس از خستگی نیروی بیشتر از نیروی مورد درخواست را بازسازی می کردند.

#### بحث و نتیجه گیری

خستگی موضعی و عمومی هر دو موجب افزایش حس تلاش می گردد و به نظر می رسد افراد تلاش درک شده را در اندام مقابل بازسازی می کنند که در نتیجه آزمودنی ها نیروی بیشتر از نیروی مورد نظر را بازسازی می کنند. بنابراین در طراحی تمرینات ورزشی برای ورزشکاران باید تا حد ممکن از ایجاد خستگی جلوگیری شود، همچنین طراحی پروتکل های تمرینی برای بهبود حس نیرو در این افراد ضروری است.

#### واژگان کلیدی

حس نیرو، حس عمقی، خستگی موضعی، خستگی عمومی، مفصل آرنج

\* پذیرش مقاله ۱۳۹۱/۱/۲۰ \*

\* دریافت مقاله ۱۳۹۰/۸/۲۰ \*

**نویسنده مسئول:** مصطفی بذرافکن. تهران، میدان امام حسین(ع)، ابتدای خیابان دماوند، دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی. دفتر ریاست. تلفن: ۷۷۵۶۱۷۲۱

آدرس الکترونیکی: amin\_fizio\_86@yahoo.com