

Effects of Kinesio Taping on the muscular performance of women with chronic lower back pain

José Roberto de Souza Júnior*
Thiago Vilela Lemos**
Tânia Cristina Dias da Silva Hamu**
Amanda Marques Faria**
Amanda Terra Silva**
Frederico Igor Ribeiro Calaça*
João Paulo Chieregato Matheus*

Abstract

Nonspecific chronic back pain is defined as a pain in the lumbar region lasting more than 12 weeks, that is not related to specific pathologies. Several resources have been used to treat the different aspects of these patients (pain, disability, mobility, strength, endurance, psychological factors, limitation of activities and restrictions in participation), among these, elastic bandages such as Kinesio Taping (KT). The aim of this study was to evaluate the immediate effects of Kinesio Taping on muscle strength, activity, and fatigue of spinal erectors of subjects with nonspecific chronic lower back pain. An isokinetic dynamometer and a surface electromyograph were used to evaluate the study outcomes. The force was measured by means of the peak torque, the activity was through the Root Mean Square and the muscular fatigue was by the median frequency. The Kinesio Taping elastic bandage was applied in an "I" for aiding the spine erectors according to the recommendations of the method. The subjects were evaluated with and without the KT bandage. The data were analyzed in the SPSS (Statistical Package for Social Sciences) version 23.0 considering $p < 0.05$. The sample consisted of 34 women with a mean age of 21.14 years (2.64) and a Body Mass Index (BMI) of 21.54 kg/m². No significant differences were found in strength, activity and muscle fatigue when comparing the evaluations performed with and without the bandage ($p > 0.05$). It was concluded that elastic bandaging does not present immediate effects on muscle strength, activity, and fatigue of the spinal erectors of subjects with nonspecific chronic lower back pain.

Keywords: Physiotherapy. Back pain. Muscle strength.

INTRODUCTION

Non-specific chronic low back pain has been extensively studied over the years^{1,2,3}. It is defined as a pain in the lumbar region lasting more than 12 weeks, that is not related to specific pathologies, and represents approximately 90% of the cases of low back pain^{1,2,3}. The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) presents the main aspects that should be

observed in these patients, these include pain, disability, mobility, strength, endurance, psychological factors, limitations in activities and restriction of participation^{4,5}.

Aiming to focus on the aforementioned aspects, different resources have been used, among them elastic tapings such as Kinesio Tape (KT)^{6,7,8,9,10,11,12}. KT was created in 1973 in Japan by Kenso Kase, and consists of a

DOI: 10.15343/0104-7809.20194302494511

* University of Brasília (UnB). Brasília - DF, Brazil.
** Goiás State University (UEG). Goiânia - GO, Brazil.
E-mail: joserobertofisio@gmail.com



hypoallergenic, waterproof, medicated and thermo-active therapeutic taping that allows a longitudinal elasticity of 40% to 60% of its resting length, having a thickness and texture similar to those of the skin. According to the method, KT acts through sensory stimuli to promote different effects such as improving pain, muscle activation/ inhibition and improvement of blood and lymphatic circulation¹³.

Some studies investigated such effects of KT in subjects with nonspecific chronic low back pain, the main variables evaluated were pain^{6,7,9,10}, mobility^{7,8}, resistance¹¹ and disability^{6,7,9,10}. According to the method, KT is able to promote improvements in muscle strength¹³, considering that this aspect comprises the second most important category of the component of the ICF, body function, for patients with lower back pain^{4,5}, we question the use of KT for improving muscle strength in subjects with nonspecific chronic lower back pain.

It was expected that there would be improvements in muscle strength with the use of KT, the hypothesis was that there would be a greater muscle recruitment (activation) due to the sensorial stimulus provided by the taping^{12,13}.

Considering the importance of muscular strength for subjects with chronic lower back pain and the lack of evidence in the literature that explains the increase in strength due to changes in muscle recruitment, the objective of the study was to evaluate the immediate effects of Kinesio Taping on strength, activity and muscle fatigue of spine erectors of subjects with nonspecific chronic lower back pain.

METHODS

This was an open, uncontrolled clinical trial conducted at the Musculoskeletal Research Laboratory (LAPEME) of the Goiás State University (partnership between the University of Brasília and the Goiás State University), approved by the Research Ethics Committee of the Hospital das Clínicas (HC/UFG), Opinion number 1.620.688, and registered in the

Brazilian Registry of Clinical Trials (REBEC) with the following number, RBR-5xh3ch. The study recruitment period was from April to December 2016. The sample calculation was performed in G*Power, version 3.1¹⁴ based on the pilot study.

The sample was calculated by means of the torque peak evaluated in the second series of 5 seconds between the moments with and without the bandage, considering an effect size of 0.6, alpha of 0.05 and power of 0.95, the estimated sample was 28 participants.

Included in the study were female subjects, aged between 18 and 30 years, who presented nonspecific chronic lower back pain (lower back pain with no specific cause lasting longer than 12 weeks)¹⁵ and who authorized the evaluation and procedures by means of the Informed Consent Form in accordance with Resolution 466/12 of the National Health Council. Patients with a bandage allergy, who had spinal pathologies, were pregnant or were diagnosed cardiovascular which included contraindications for physical exercise, were excluded from the study.

Instruments

The following instruments were used to collect the data:

- Rolland Morris Disability Questionnaire (RMDQ)¹⁶: used to measure functional capacity. It is a questionnaire that contains 24 questions, obtaining scores ranging from 0 to 24 points, where the higher the score means the greater the disability of the subject.

- Visual Analog Scale for Pain (VAS)¹⁷: used to measure the intensity of pain. It consists of a numerical scale of 0 to 10 points, where 0 means absence of pain and 10 means the maximum pain already experienced by the subject.

- Isokinetic Dynamometer (Biodex, System 4 Pro): used to evaluate the strength and muscle fatigue of spine erectors. The subjects were positioned according to the instructions defined for this equipment by Biodex Medical System, Inc., where the dynamometer axis was placed on the anterior superior iliac spine and the knees were flexed at 15°. The following protocol was used: isometric mode, 10° angulation, trunk extension, 1 contraction

maintained for 5 seconds, followed by one of 45 seconds and another of 5 seconds, between the repetitions an interval of 5 seconds was given¹⁸. The 45-second contraction was performed only with the purpose of promoting muscle fatigue, in this way the assessment of muscle strength corresponds to the first series of 5 seconds while the second series of 5 seconds corresponds to an evaluation of muscular fatigue. The peak torque variables (Newton x Meter), peak torque normalized to body weight (Newton x Meter) and time to reach peak torque (seconds) were analyzed.

- Surface Electromyography: was used to evaluate the activity and muscle fatigue of the spine erectors. A Miotec®, model Miotool 400, surface electromyography device with eight analog input channels was used. A bipolar assembly was performed, with the electrodes positioned in the direction of the muscular fibers, according to the orientations for positioning and locating the electrodes of the SENIAM (Surface ElectroMyography for the Noninvasive Assessment of muscles) Project19. Kobme bipolar adhesive and disposable electrodes were used. The reference electrode was positioned at the level of the C7 spinous process, the electrodes for the spine erectors were positioned at two lateral fingers of the L1 spinous process¹⁹. In order to collect the signal, the subjects were placed in a ventral decubitus position with their arms crossed on the thorax and oriented to perform a trunk extension and maintain this position for the maximum possible time (Biering-Sorensen test)²⁰. A 20-500 Hz bandpass filter amplified at 1000x was used, and the Root Mean Square (RMS) (MicroVolts) and Median Frequency (Hertz) were analyzed.

- Elastic Bandage: Kinesio Tape bandage was chosen. An "I" -shaped 5 cm strip was placed on each side of the lumbar spine, from the sacroiliac joint region to the transverse process of the 12th thoracic vertebra. The length of the tape was initially measured with the subject standing comfortably. The initial and final portions of the bandage known as anchors were applied at 0% tension while the therapeutic zone was applied with the tension of the bandage, the subject was positioned with maximum trunk flexion for the application¹³.

Procedures

The subjects were selected at the ESEFFEGO campus (Goiás State School of Physical Education and Physiotherapy) at the Goiás State University (UEG). At the first meeting, the subjects received the Informed Consent Form, stressing that only those who agreed and signed the same could participate in the study. Initially, the Rolland Morris questionnaire was applied, and the intensity of the pain was measured by means of the VAS.

Subsequently, the subjects were positioned and received information and guidance on the collection of the electromyographic signal. Familiarization with the protocol consisted of a 10-second trunk extension, followed by another of 10 seconds for normalization of the Maximum Voluntary Contraction (MVC) collection, and then the signal was collected as previously described.

After the electromyographic signal was collected, the subjects were positioned on the isokinetic dynamometer to receive information about the procedures to be performed and guidelines for maximizing strength throughout the protocol. A familiarization with the equipment consisted of a contraction of 5 seconds similar to the contractions that would be performed in the protocol and then an interval of 60 seconds was given so that the subject could recover. After all these steps, the assessment of muscle strength was performed as previously described. Throughout the implementation of the protocol, a continuous verbal stimulus was given to participants.

At the 2nd meeting, which occurred within 48 hours after the first one, the intensity of the pain was initially measured by the VAS and afterwards the strength, activity and muscle fatigue scores were performed again in a similar way to the first meeting.

The subjects performed an evaluation without the bandage and an evaluation with bandage, and the elastic bandage was applied before the collections and withdrawn immediately after. Before the first evaluation, the order of application of the bandage was randomized (first evaluation without bandage and second with bandage, or first evaluation with bandage and second without bandage).

The randomization of the order of application of the bandage and the familiarization of the evaluations were used to avoid that the positive effects of the bandage (if there were any) would be confused with the learning effect that could occur if the evaluations were always performed without bandage and later with bandage. The evaluations with the isokinetic dynamometer/surface electromyography and the application of the bandage were performed by two different examiners. The study design is shown in figure¹.

Statistical analysis

Data analysis was performed in the SPSS program (Statistical Package for Social Sciences) version 23.0. Initially, the Shapiro-

Wilk test was performed to verify the normality of the data.

The descriptive analysis was performed with mean and standard deviation calculations. In the inferential analysis, Student's t-tests (parametric data) or Wilcoxon (non-parametric data) were used to compare muscle strength, activity, and fatigue with and without bandages. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$.

The effect size (r) was also calculated. When the analyses used the paired Student's t-test, 0.2 was considered as a small effect, 0.6 as a moderate effect and 0.8 as a large effect. When the analyses used the Wilcoxon test, 0.1 was considered as a small effect, 0.3 as a moderate effect and 0.5 as a large effect²¹.

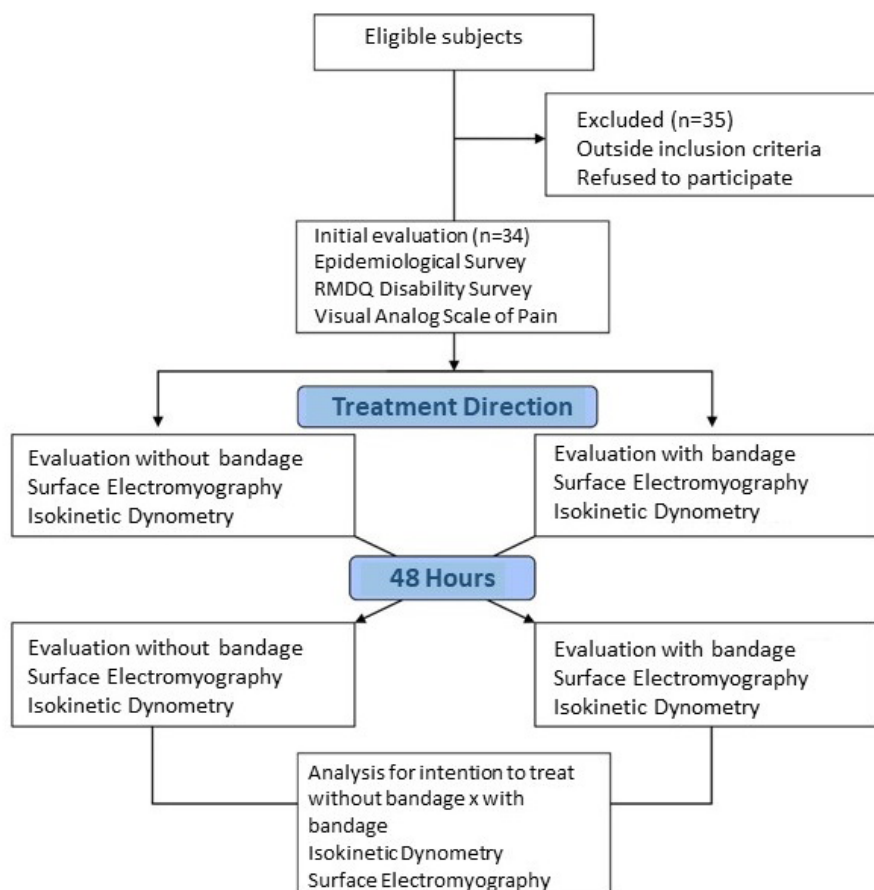


Figure 1 – Study Flowchart. Goiânia – GO, 2017.

RESULTS

Thirty-four women with nonspecific chronic low back pain participated in the study. The general characteristics of the subjects are described in table 1. It can be observed that the study sample consisted of young (21.14 years \pm 2.64), eutrophic (21.54 kg / m² \pm 4.11) subjects, with low functional disability (1.85 points \pm 2.50) and mild pain on the days of evaluations without (1.15 points \pm 1.60) and with the bandage (0.94 points \pm 1.41). Two participants did not attend the reevaluation after 48 hours, however the values of the first evaluation were considered in the analyses.

The evaluation of muscle strength and fatigue by means of isokinetic dynamometry, with and without the bandage is expressed in table 2. No statistically significant differences were found in the peak torque (1st series - p= 0.977; 2nd series - p= 0.256) when comparing moments without (1st series - 135.16 \pm 48.67; 2nd series - 126.05 \pm 44.28) and with the bandage (1st series - 139.43 \pm 51.74; 2nd series - 135.60 \pm 48.66), and the peak torque normalized to body weight (1st series - p = 0.706; 2nd series - p = 0.258) when comparing moments without (1st series - 245.37 \pm 79.75, 2nd series - 228.88 \pm 74.93) and with the bandage (1st series -

249.85 \pm 74.23, 2nd series - 243.39 \pm 76.91).

Statistically significant differences were found in the time it took to reach the peak torque (1st series - p= 0.040*; 2nd series - p= 0.513) when comparing moments without (1st series - 2.34 \pm 1.39; 2nd series - 2.78 \pm 1.22) and with the bandage (1st series - 3.02 \pm 1.41; 2nd series - 2.59 \pm 1.33), however, with the bandage the subjects presented worse results.

The evaluation of muscle activity and fatigue, through surface electromyography, without and with the bandage is expressed in table 3. No statistically significant differences were found in muscle activity (left erector - p= 0.861, right erector - p= 0.399) when comparing moments without (left erector - 183.76 \pm 106.17, right erector - 168.38 \pm 85) and with the bandage (left Erctor - 169,82 \pm 63,74; right Erctor - 178,53 \pm 82.83).

Similarly, no statistically significant differences were found in muscle fatigue (left erector - p= 0.759; right erector - p= 0.066) when comparing moments without (left erector - 108.73 \pm 17.39; right erector - 112.83 \pm 16.31) and with the bandage (left erector - 108.02 \pm 17.59; right erector - 107.20 \pm 16.45).

Table 1 – Characteristics of subjects who participated in the study. Goiânia - GO, 2017.

	n=34
Age years)	21.14 (2.64)
Body Mass (kg)	56.57 (11.41)
Height (m)	1.61 (0.60)
Body Mass Index (kg / m ²)	21.54 (4.11)
RMDQ (0-24)	1.85 (2.50)
Pain on the day of evaluation WoB (0-10)	1.15 (1.60)
Pain on the day of evaluation WB (0-10)	0.94 (1.41)

Source: Author. Legend: Kg = Kilograms; m = meters; Kg/m² = Kilograms per square meter; RMDQ = Rolland Morris Disability Questionnaire; WoB = Without bandage; WB = With bandage. Data expressed as mean and standard deviation.

Table 2 – Comparison of muscle strength and fatigue of the spine erectors by means of isokinetic dynamometry at moments without and with bandage. Goiânia - GO, 2017.

	WoB (n=34)	WB (n=32)	p*	r
First series of 5 seconds				
Peak Torque (N.M)	135.16 (48.67)	139.43 (51.74)	0.977	0.00 ^a
Peak Torque/BW (N.M)	245.37 (79.75)	249.85 (74.23)	0.706	0.04 ^a
TPT (seconds)	2.34 (1.39)	3.02 (1.41)	0.040*	0.25 ^a
Second series of 5 seconds				
Peak Torque (N.M)	126.05 (44.28)	135.60 (48.66)	0.256	0.13 ^a
Peak Torque/BW (N.M)	228.88 (74.93)	243.39 (76.91)	0.258	0.14 ^a
TPT (seconds)	2.78 (1.22)	2.59 (1.33)	0.513	0.07 ^a

Source: Author. Legend: WoB = Without Bandage; WB = With Bandage; r = effect size; Peak Torque/BW = Peak Torque normalized with Body Weight; TPT = Time to Peak Torque; N.M = Newton times Metro. *level of significance p<0.05. Data expressed as means and standard deviations. a Small effect.

Table 3 – Comparison of the activity and muscle fatigue of the spine erectors by means of surface electromyography at times without and with the bandage. Goiânia - GO, 2017.

	WoB (n=34)	WB (n=32)	p*	r
Left spine erector				
RMS (µV)	183.76 (106.17)	169.82 (63.74)	0.861	0.02 ^a
Average frequency (Hz)	108.73 (17.39)	108.02 (17.59)	0.759	0.03 ^a
Right spine erector				
RMS (µV)	168.38 (85)	178.53 (82.83)	0.339	0.12 ^a
Average frequency (Hz)	112.83 (16.31)	107.20 (16.45)	0.066	0.28 ^a

Legend: WoB = Without Bandage; WB = With Bandage; r = effect size; RMS = Root Mean Square; µV = MicroVolts; Hz = Hertz; *significance level of p<0.05. Data expressed as means and standard deviations. a Small effect.

DISCUSSION

There were no immediate effects of elastic bandaging on muscle strength, activity, and fatigue of spinal erectors of subjects with nonspecific chronic lower back pain evaluated by means of isokinetic dynamometry and surface electromyography. This study was the first to evaluate the effects of KT on core muscle strength of subjects with nonspecific chronic lower back pain using isokinetic dynamometry,

which is an exam considered to be the gold standard in the assessment of muscle strength and is used as a reference for other measuring instruments of force²².

These results are consistent with a recent systematic review with a meta-analysis that evaluated the effects of elastic bandaging on the muscular strength of healthy subjects, the authors included 19 articles totaling 450 subjects

and concluded that there is no evidence that the use of elastic bandage can provide muscle strength gains²³. The authors also concluded that the possible effects of bandaging are not muscle-dependent²³.

Different studies have evaluated the effects of Kinesio Taping on muscle strength²⁴⁻³⁷, most corroborating with the results found in this study^{25-30,33,34,37}. Six studies evaluated the effects of KT on muscle strength of extensors and/or flexors of the knee²⁵⁻³⁰ and two on the muscular strength of the extensors and/or punch flexors³³⁻³⁴. Some authors evaluated the immediate effects^{25-30,33,34}, while others evaluated the effects after 12 hours³⁰, 24 and 48 hours²⁵, 72 hours^{25,28} and 120 hours²⁸; in all of these studies no positive effects of bandaging were seen when compared with a control group or placebo.

Regarding muscle activity, two studies evaluated the effects of elastic bandaging on spine erectors, one in healthy subjects and another in subjects with chronic lower back pain^{12,38}. Both evaluated the "Flexion-relaxation" phenomenon that refers to a period of contraction and relaxation of the spine erectors during flexion of the trunk and that is usually altered in subjects with lower back pain¹². One study found that bandaging was not able to modulate muscle activation³⁸ while the other found the opposite outcome¹². In relation to muscle fatigue, two studies evaluated the time to achieve muscle fatigue by means of the Biering Sorensen test in healthy subjects and in those with nonspecific chronic lower back pain. Subjects were divided into three groups (kinesio taping group, placebo group and control group) and the results were checked immediately after the application of the bandage. In both, better results were found with

the bandage when compared with the control group^{11,39}.

The main hypotheses raised by the method to explain the mechanism of action of KT in muscle strength are related to tactile stimulation of the bandage leading to changes in muscle recruitment and the opening of interstitial space provided by the bandage that promotes better blood and lymphatic circulation, leading to greater oxygenation and removal of metabolites present in conditions of muscular fatigue^{13,39}. In this study, no effects of elastic bandaging were found on muscle recruitment of spinal erectors, such results reject the hypothesis that KT promotes changes in muscle recruitment and that these, in turn, alter muscle performance. It is suggested that the positive results, regarding muscle strength, found in other studies occurred due to other factors such as the placebo effect^{29,40}.

This study demonstrated some limitations, the main ones being the unblinded evaluators, no electromyography was performed concomitantly with isokinetic dynamometry and the fact that it was performed only with young women who presented minimum levels of pain and functional disability at the time of evaluation. Older subjects with higher levels of pain and disability may present different patterns of muscle strength and activation of spinal erectors, and thus, different responses to the stimulation of the bandage. Therefore, one cannot generalize such results to other populations.

Regarding the contribution of the results to the clinical practice, the use of elastic bandage is not recommended when the objective is to promote improvements in the muscular performance of subjects with nonspecific chronic lower back pain.

CONCLUSION

It was concluded that elastic bandaging had no immediate effect on muscle strength, activity, and fatigue of subjects with nonspecific chronic lower back pain. These results reject the hypothesis that KT can improve muscle strength due to changes in

muscle recruitment from sensory stimuli. It is suggested that future studies assess the effects of therapeutic bandages together with other interventions on the muscular performance of different subgroups of patients with lower back pain.

REFERENCES

1. Krismer M, Van Tulder, M. Low Back Pain Group of the Bone and Joint Health Strategies for Europe Project: Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. Low back pain (nonspecific). *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.* 2007;21:77-91. Available from: DOI: 10.1016/j.berh.2006.08.004
2. Manchikanti L, Boswell MV, Singh V, Benyamin RM, Fellows B, Abdi S, et al. American Society of Interventional Pain Physicians: Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain. *Pain Physician.* 2009;12:35-70.
3. Violante FS, Mattioli S, Bonfiglioli R. Low-back pain. *Handb Clin Neurol.* 2015;397-410. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-444-62627-1.00020-2>
4. Cieza A, Stucki G, Weigl M, Disler P, Jackel W, Van der Linden S, et al. ICF Core Sets for low back pain. *J Rehabil Med.* 2004;69-74. Available from: <https://www.medicaljournals.se/jrm/content/abstract/10.1080/16501960410016037>
5. Delitto A, George SZ, Van Dillen L, Whiteman JM, Sowa G, Shekelle P, et al. Low Back Pain. Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42(4):A1-A57.
6. Added MAN, Costa LOP, de Freitas DG, Fukuda TY, Monteiro RL, Salomão EC, et al. Kinesio Taping Does Not Provide Additional Benefits in Patients With Chronic Low Back Pain Who Receive Exercise and Manual Therapy: A Randomized Controlled Trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2016;46(7):506-13. Available from: <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2016.6590>
7. Albahel F, Hafez AR, Zakaria AR, Al-Ahaideb A, Buragadda S, Melam GR. Kinesio Taping for the Treatment of Mechanical Low Back Pain. *World Appl Sci J.* 2013;22(1):78-84, 2013. Available from: 10.5829/idosi.wasj.2013.22.01.72182
8. Al-Shareef AT, Omar MTA, Ibrahim AHM. Effect of Kinesio Taping on Pain and Functional Disability in Chronic Nonspecific Low Back Pain. *Spine.* 2016;41(14):821-828. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/brs.0000000000001447>
9. Luz Júnior MA, Sousa MV, Neves LAFS, Cezar AAC, Costa LOP. Kinesio Taping® is not better than placebo in reducing pain and disability in patients with chronic non-specific low back pain: a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther.* 2015;19(6):482-90. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0128>
10. Castro-Sánchez AM, Lara-Palomo IC, Matarán- Peñarocha GA, Fernández-Sánchez M, Sánchez-Labraca N, Arroyo-Morales M. Kinesio Taping reduces disability and pain slightly in chronic non-specific low back pain: a randomised trial. *J Physiother.* 2012;58(2):89-95. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s1836-9553\(12\)70088-7](http://dx.doi.org/10.1016/s1836-9553(12)70088-7)
11. Hagen L, Hebert JJ, Dekanich J, Koppenhaver S. The Effect of Elastic Therapeutic Taping on Back Extensor Muscle Endurance in Patients With Low Back Pain: A Randomized, Controlled, Crossover Trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2015;45(3):215-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2015.5177>
12. Paoloni M, Bernetti A, Fratocchi G, Mangone M, Parrinello L, Del Pilar Cooper M, et al. Kinesio Taping applied to lumbar muscles influences clinical and electromyographic characteristics in chronic low back pain patients. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2011;47(2):237-44.
13. Kase K, Dias EM, Lemos TV. Kinesio Taping: introdução ao método e aplicações musculares. São Paulo: Andreoli; 2013.
14. Faul F, Erdfelder E, Buchner A, Lang A-G. Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behav Res Methods.* 2009;41(4):1149-60. Available from: <http://dx.doi.org/10.3758/brm.41.4.1149>
15. International Association for the Study of Pain. Classification of Chronic Pain. *Pain.* 1986; Suppl 3:S1-226
16. Nusbaum L, Natour J, Ferraz MB, Goldenberg J. Translation, adaptation and validation of the Roland-Morris questionnaire - Brazil Roland-Morris. *Braz J Med Biol Res.* 2001;34(2):203-10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-879x2001000200007>
17. Pimental CAM. Escalas de avaliação de dor. In: Teixeira MD (ed.) *Dor conceitos gerais.* São Paulo: Limay 1994;46-56.
18. Corin G, Strutton PH, McGregor AH. Establishment of a protocol to test fatigue of the trunk muscles. *Br J Sports Med.* 2005;39(10):731-5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2004.015537>
19. Seniam. European recommendations for surface electromyography. Roessingh Research and Development; 1999.
20. Biering-Sorensen F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine.* 1984;9(2):106-19.
21. Pallant J. SPSS survival manual: a step by step guide to data analysis using SPSS for Windows. 4 ed. Allen & Unwin; 2011.
22. Stark T, Walker B, Phillips JK, Fejer R, Beck R. Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: a systematic review. *PM&R.* 2011;3(5):472-479.
23. Csapo R, Alegre LM. Effects of Kinesio® taping on skeletal muscle strength—A meta-analysis of current evidence. *J Sci Med Sport.* 2015;18(4):450-6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2014.06.014>
24. Yeung SS, Yeung EW. Acute Effects of Kinesio Taping on Knee Extensor Peak Torque and Stretch Reflex in Healthy Adults. *Medicine.* 2016;95(4):e2615. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/md.0000000000002615>
25. Lins CAA, Borges DT, Macedo LB, Costa KSA, Brasileiro JS. Delayed effect of Kinesio Taping on neuromuscular performance, balance, and lower limb function in healthy individuals: a randomized controlled trial. *B J Phys Ther.* 2016;20(3):231-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0161>
26. Oliveira AKA, Borges DT, Lins CAA, Cavalcanti RL, Macedo LB, Brasileiro JS. Immediate effects of Kinesio Taping® on neuromuscular performance of quadriceps and balance in individuals submitted to anterior cruciate ligament reconstruction: A randomized clinical trial. *J Sci Med Sport.* 2016;19(1):2-6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2014.12.002>
27. Korman P, Straburzyńska-Lupa A, Rutkowski R, Gruszczyński J, Lewandowski J, Straburzyński-Lupa M, et al. Kinesio Taping Does Not Alter Quadriceps Isokinetic Strength and Power in Healthy Nonathletic Men: A Prospective Crossover Study. *Biomed Res Int.* 2015;1-5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/626257>
28. Fernandes de Jesus J, de Almeida Novello A, Bezerra Nakaoka G, Curcio dos Reis A, Fukuda TY, Fernandes Bryk F. Kinesio taping effect on quadriceps strength and lower limb function of healthy individuals: A blinded, controlled, randomized, clinical trial. *Phys Ther Sport.* 2016;18:27-31. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2015.11.004>
29. Poon KY, Li SM, Roper MG, Wong MKM, Wong O, Cheung RTH. Kinesiology tape does not facilitate muscle performance: A deceptive controlled trial. *Man Ther.* 2015;20(1):130-3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2014.07.013>
30. Fu T-C, Wong AMK, Pei Y-C, Wu KP, Chou S-W, Lin Y-C. Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes—A pilot study. *J Sci Med Sport.* 2008;11(2):198-201. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2007.02.011>
31. Anandkumar S, Sudarshan S, Nagpal P. Efficacy of kinesio taping on isokinetic quadriceps torque in knee osteoarthritis: a double

- blinded randomized controlled study. *Physiother Theory Pract.* 2014;30(6):375–83. Available from: <http://dx.doi.org/10.3109/09593985.2014.89696369>
32. Hong S, Shim J, Kim S, Namkoong S, Roh H. Effect of kinesio taping on the isokinetic muscle function in football athletes with a knee injury. *J. Phys. Ther. Sci.* 2016;28(1):218–22. Available from: <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.28.218>
33. Zhang S, Fu W, Pan J, Wang L, Xia R, Liu Y. Acute effects of Kinesio taping on muscle strength and fatigue in the forearm of tennis players. *J Sci Med Sport.* 2016;19(6):459–64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2015.07.012>
34. Chang H-Y, Wang C-H, Chou K-Y, Cheng S-C. Could Forearm Kinesio Taping Improve Strength, Force Sense, and Pain in Baseball Pitchers With Medial Epicondylitis? *C J Sport Med.* 2012;22(4):327–33. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/jsm.0b013e318254d7cd>
35. Kouhzad Mohammadi H, Khademi Kalantari K, Naeimi SS, Pouretzad M, Shokri E, Tafazoli M, et al. Immediate and Delayed Effects of Forearm Kinesio Taping on Grip Strength. *Iran Red Crescent Med J.* 2014;16(8). Available from: <http://dx.doi.org/10.5812/ircmj.19797>
36. Kim JY, Kim SY. Effects of kinesio tape compared with non-elastic tape on hand grip strength. *J. Phys. Ther. Sci.* 2016;28(5):1565–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.28.1565>
37. Boobphachart D, Manimmanakorn N, Manimmanakorn A, Thuwakum W, Hamlin MJ. Effects of elastic taping, non-elastic taping and static stretching on recovery after intensive eccentric exercise. *Res Sports Med.* 2017;25(2):181–90. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/15438627.2017.1282360>
38. Ruggiero SA, Frost LR, Vallis LA, Brown SHM. Effect of short-term application of kinesio tape on the flexion-relaxation phenomenon, trunk postural control and trunk repositioning in healthy females. *J Sports Sci.* 2015;34(9):862–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2015.1076164>
39. Alvarez-Álvarez S, San José FG-M, Rodríguez-Fernández AL, Güeita-Rodríguez J, Waller BJ. Effects of Kinesio® Tape in low back muscle fatigue: Randomized, controlled, doubled-blinded clinical trial on healthy subjects. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2014;27(2):203–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.3233/bmr-130437>
40. Cai C, Au IPH, An W, Cheung RTH. Facilitatory and inhibitory effects of Kinesio tape: Fact or fad? *J Sci Med Sport.* 2016;19(2):109–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2015.01.010>

Efeitos da Kinesio Taping no desempenho muscular de mulheres com dor lombar crônica

José Roberto de Souza Júnior*
Thiago Vilela Lemos**
Tânia Cristina Dias da Silva Hamu**
Amanda Marques Faria**
Amanda Terra Silva**
Frederico Igor Ribeiro Calaça*
João Paulo Chieregato Matheus*

503

Resumo

A dor lombar crônica inespecífica é definida como uma dor na região lombar com duração maior que 12 semanas, que não está relacionada a patologias específicas. Diversos recursos têm sido utilizados para tratar os diferentes aspectos destes pacientes (dor, incapacidade, mobilidade, força, resistência, fatores psicológicos, limitações nas atividades e restrição à participação), entre estes as bandagens elásticas como a Kinesio Taping (KT). O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos imediatos da Kinesio Taping sobre a força, atividade e fadiga muscular dos eretores da espinha de sujeitos com dor lombar crônica inespecífica. Utilizou-se um dinamômetro isocinético e um eletromiógrafo de superfície para avaliar os desfechos do estudo. A força foi mensurada por meio do pico de torque, a atividade por meio do Root Mean Square e a fadiga muscular pela frequência mediana. A bandagem elástica Kinesio Taping foi aplicada em "I" para facilitação dos eretores da espinha seguindo as recomendações do método. Os sujeitos foram avaliados sem e com a bandagem KT. Os dados foram analisados no SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versão 23.0 considerando-se $p < 0,05$. Amostra de 34 mulheres com média de idade de 21,14 anos (2,64) e Índice de Massa Corporal (IMC) de 21,54 kg/m² (4,11). Não foram encontradas diferenças significantes na força, atividade e fadiga muscular ao se comparar as avaliações realizadas sem e com a bandagem ($p > 0,05$). Conclui-se que a bandagem elástica não apresenta efeitos imediatos sobre a força, atividade e fadiga muscular dos eretores da espinha de sujeitos com dor lombar crônica inespecífica.

Palavras-chave: Fisioterapia. Dor lombar. Força muscular.

INTRODUÇÃO

Dor lombar crônica inespecífica tem sido muito estudada ao longo dos anos^{1,2,3}. É definida como uma dor na região lombar com duração maior que 12 semanas, que não está relacionada a patologias específicas e representa aproximadamente 90% dos casos de dor lombar^{1,2,3}. A Classificação Internacional de Funcionalidade e Incapacidade (CIF) traz os principais aspectos que devem ser observados nesses pacientes, estes incluem a dor, incapacidade, mobilidade, força, resistência, fatores psicológicos, limitações nas atividades e restrição à participação^{4,5}.

Visando focar nos aspectos supracitados, diferentes recursos têm sido utilizados, dentre estes as bandagens elásticas como a Kinesio

Taping (KT)^{6,7,8,9,10,11,12}. A KT foi criada em 1973, no Japão, por Kenso Kase, esta consiste em uma bandagem terapêutica hipoalergênica, à prova d'água, sem medicamentos e termoativa que permite uma elasticidade longitudinal de 40% a 60% do seu comprimento em repouso, tendo espessura e textura similares às da pele. Segundo o método, a KT atua por meio de estímulos sensoriais para promover diferentes efeitos como melhora da dor, ativação/inibição muscular e melhora da circulação sanguínea e linfática¹³.

Alguns estudos investigaram tais efeitos da KT em sujeitos com dor lombar crônica inespecífica, as principais variáveis avaliadas foram dor^{6,7,9,10}, mobilidade^{7,8}, resistência¹¹ e incapacidade^{6,7,9,10}. De acordo com o método,

DOI: 10.15343/0104-7809.20194302494511

* Universidade de Brasília (UnB). Brasília - DF, Brasil.

** Universidade Estadual de Goiás (UEG). Goiânia - GO, Brasil.

E-mail: joserobertofisio@gmail.com



a KT é capaz de promover melhoras na força muscular¹³, considerando-se que este aspecto compreende a segunda categoria mais importante no componente, função corporal da CIF^{4,5} para pacientes com dor lombar, questiona-se a utilização da KT para melhora de força muscular em sujeitos com dor lombar crônica inespecífica.

Espera-se que haja melhoras na força muscular com o uso da KT, a hipótese para gerar tais resultados seria o maior recrutamento muscular (ativação) decorrente do estímulo sensorial proporcionado pela bandagem^{12,13}.

Considerando a importância do aspecto força muscular para os sujeitos com dor lombar crônica e a falta de evidências na literatura que expliquem o aumento da força devido às alterações no recrutamento muscular, o objetivo do estudo foi avaliar os efeitos imediatos da Kinesio Taping sobre a força, atividade e fadiga muscular dos eretores da espinha de sujeitos com dor lombar crônica inespecífica.

MÉTODOS

Trata-se de um ensaio clínico, não controlado, aberto, conduzido no Laboratório de Pesquisa em Musculoesquelética (LAPEME) da Universidade Estadual de Goiás (parceria entre Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás), aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas (HC/UFG) com parecer de número 1.620.688 e registrado no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (REBEC) com o seguinte número RBR-5xh3ch. O período de recrutamento do estudo foi de abril a dezembro de 2016. O cálculo amostral foi realizado no G*Power, versão 3.1¹⁴ com base no estudo piloto.

A amostra foi calculada por meio do pico de torque avaliado na segunda série de 5 segundos entre os momentos sem e com bandagem, foi considerado tamanho do efeito de 0,6, alfa de 0,05 e poder de 0,95, a amostra estimada foi de 28 participantes.

Foram incluídos no estudo, sujeitos do sexo feminino, com idade entre 18 e 30 anos, que apresentaram dor lombar crônica inespecífica

(dor lombar sem causa específica com duração maior que 12 semanas)¹⁵ e que autorizaram a avaliação e os procedimentos por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Foram excluídos do estudo, pacientes com alergia a bandagem, que apresentavam patologias da coluna, gravidez e condições cardiovasculares diagnosticadas que continham como contraindicação a realização de exercício físico.

Instrumentos

Para a coleta dos dados foram utilizados os seguintes instrumentos:

- Questionário de Incapacidade de Rolland Morris (RMDQ)¹⁶: utilizado para mensurar a capacidade funcional. É um questionário que contém 24 questões, obtendo scores que variam entre 0 a 24 pontos onde quanto maior o escore, maior a incapacidade do sujeito.

- Escala Visual Analógica da Dor (EVA)¹⁷: utilizada para mensurar a intensidade da dor. Consiste de uma escala numérica de 0 a 10 pontos, onde 0 significa ausência de dor e 10 significa o máximo de dor já vivenciada pelo sujeito.

- Dinamômetro Isocinético Biodex System 4 Pro: utilizado para avaliação da força e fadiga muscular dos eretores da espinha. Os sujeitos foram posicionados de acordo com as instruções definidas para este equipamento pela Biodex Medical System, Inc onde o eixo do dinamômetro foi colocado na Espinha Ilíaca Ântero Superior e os joelhos foram posicionados com 15° de flexão. O seguinte protocolo foi utilizado: modo isométrico, angulação de 10°, extensão de tronco, sendo 1 contração mantida por 5 segundos, seguida por uma de 45 segundos e por outra de 5 segundos, entre as repetições foi dado um intervalo de 5 segundos¹⁸. A contração de 45 segundos foi realizada somente com o intuito de promover fadiga muscular, dessa forma a avaliação da força muscular corresponde a primeira série de 5 segundos enquanto que a segunda série de 5 segundos corresponde a uma avaliação da fadiga muscular. As variáveis pico de torque (Newton x Metro), pico de torque

normalizado com o peso corporal (Newton x Metro) e tempo para atingir o pico de torque (segundos) foram analisadas.

- Eletromiografia de Superfície: utilizada para avaliar a atividade e fadiga muscular dos eretores da espinha. Foi utilizado um aparelho de eletromiografia de superfície da marca Miotec®, modelo Miotool 400, com oito canais analógicos de entrada. Foi feita uma montagem bipolar, com os eletrodos posicionados na direção das fibras musculares, segundo as orientações para posicionamento e localização de eletrodos do Projeto SENIAM (Surface ElectroMyography for the Noninvasive Assessment of muscles)¹⁹. Foram utilizados eletrodos adesivos e descartáveis bipolares tipo Kobme. O eletrodo de referência foi posicionado no nível do processo espinhoso de C7, os eletrodos para os eretores da espinha foram posicionados a dois dedos laterais do processo espinhoso de L1¹⁹. Para a coleta do sinal, os sujeitos foram posicionados em decúbito ventral com os braços cruzados no tórax e orientados a realizarem uma extensão de tronco e manter esta posição pelo máximo de tempo possível (Teste de Biering-Sorensen)²⁰. Foi utilizado um filtro passa banda de 20-500 Hz, amplificado em 1000x, o Root Mean Square (RMS) (MicroVolts) e a Frequência Mediana (Hertz) foram analisados.

- Bandagem Elástica: foi escolhida a bandagem Kinesio Taping. Uma tira de 5 centímetros (cm) em formato de "I" foi colocada em cada lado da coluna lombar, da região da articulação sacroilíaca até o processo transversal da 12ª vértebra torácica. O comprimento do tape foi mensurado inicialmente com o sujeito em pé de forma confortável. As porções iniciais e finais da bandagem conhecidas como âncoras foram aplicadas com 0% de tensão enquanto que a zona terapêutica foi aplicada com a tensão da bandagem, o sujeito foi posicionado com uma flexão de tronco máxima para a aplicação¹³.

Procedimentos

A seleção dos sujeitos foi realizada no campus ESEFFEGO (Escola Superior de Educação Física e Fisioterapia do Estado de Goiás) da Universidade Estadual de Goiás (UEG). No 1º encontro, os

sujeitos receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, frisando que somente aqueles que concordassem e assinassem o mesmo poderiam participar do estudo. Inicialmente, foram aplicados o questionário Rolland Morris e foi feita a mensuração da intensidade da dor por meio da EVA.

Em seguida, os sujeitos foram posicionados e receberam informações e orientações sobre a realização da coleta do sinal eletromiográfico. Foi feita uma familiarização com o protocolo que consistiu de uma extensão de tronco de 10 segundos, seguida por outras duas de 10 segundos para normalização da coleta pela Contração Voluntária Máxima (CVM) e posteriormente realizou-se a coleta do sinal como descrita anteriormente.

Após a coleta do sinal eletromiográfico, os sujeitos foram posicionados no dinamômetro isocinético para receberem informações sobre os procedimentos a serem realizados e orientações para que fizessem o máximo de força durante todo o protocolo. Foi feita uma familiarização com o equipamento que consistiu de uma contração de 5 segundos similar às contrações que seriam executadas no protocolo e então foi dado um intervalo de 60 segundos para que o sujeito pudesse se recuperar. Após todos estes passos, a avaliação da força muscular foi realizada como descrita anteriormente. Durante toda a execução do protocolo, foi dado um estímulo verbal contínuo para os participantes.

No 2º encontro, que ocorreu em um intervalo de 48 horas após o primeiro, inicialmente foi mensurada a intensidade da dor pela EVA e posteriormente realizada novamente as avaliações de força, atividade e fadiga muscular de forma similar à realizada no 1º encontro.

Os sujeitos realizaram uma avaliação sem bandagem e uma avaliação com bandagem, sendo que a bandagem elástica foi aplicada antes das coletas e retirada imediatamente após. Antes da primeira avaliação, foi realizada a randomização da ordem de aplicação da bandagem (primeira avaliação sem bandagem e segunda com bandagem ou primeira avaliação com bandagem e segunda sem bandagem). A randomização da ordem de aplicação da bandagem e a familiarização das avaliações

foram utilizadas para se evitar que os efeitos positivos da bandagem (caso houvesse algum) pudessem ser confundidos com o efeito aprendido que poderia ocorrer caso se realizasse as avaliações sempre sem bandagem e posteriormente com bandagem. As avaliações com o dinamômetro isocinético/eletromiografia de superfície e a aplicação da bandagem foram realizadas por dois examinadores diferentes. O delineamento do estudo está demonstrado na figura 1.

Análise estatística

A análise dos dados foi realizada no programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versão 23.0. Inicialmente foi realizado o teste de

Shapiro-Wilk para verificar a normalidade dos dados. A análise descritiva foi feita com cálculo de média e desvio padrão. Na análise inferencial foram feitos os testes t de Student Pareado (dados paramétricos) ou Wilcoxon (dados não-paramétricos) para comparar a força, atividade e fadiga muscular sem e com a bandagem. O nível de significância estatístico adotado foi de $p < 0,05$.

Também foi calculado o tamanho do efeito (r). Quando as análises utilizaram o teste t de student pareado, 0,2 foi considerado como efeito pequeno, 0,6 efeito moderado e 0,8 efeito grande. Quando as análises utilizaram o teste de Wilcoxon, 0,1 foi considerado como efeito pequeno, 0,3 efeito moderado e 0,5 efeito grande²¹.

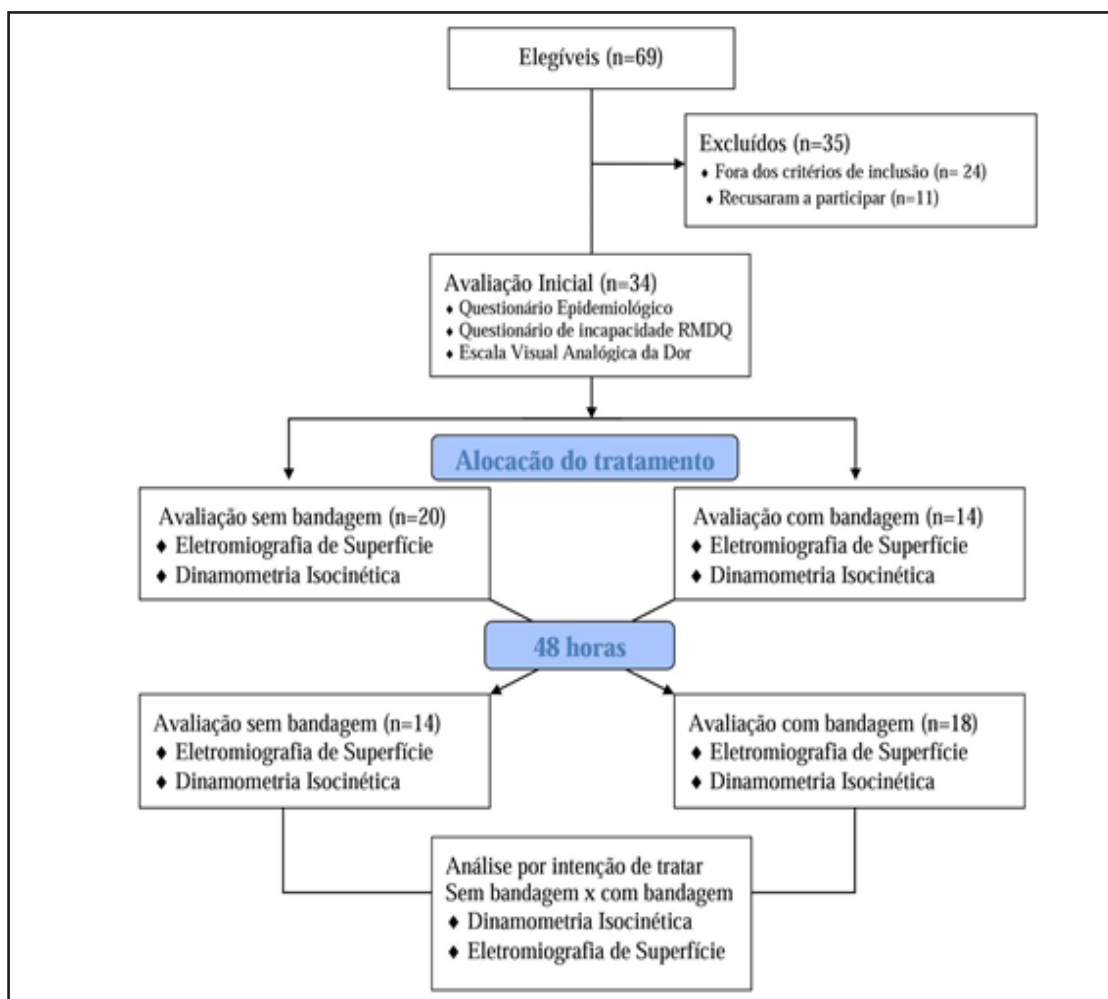


Figura 1 – Fluxograma do estudo. Goiânia – GO, 2017.

RESULTADOS

Participaram do estudo 34 mulheres com dor lombar crônica inespecífica. As características gerais dos sujeitos estão descritas na tabela 1. Pode-se observar que a amostra do estudo foi composta por sujeitos jovens (21,14 anos \pm 2,64), eutróficos (21,54 kg/m² \pm 4,11), com baixa incapacidade funcional (1,85 pontos \pm 2,50) e dor leve nos dias das avaliações sem (1,15 pontos \pm 1,60) e com bandagem (0,94 pontos \pm 1,41). Duas participantes não compareceram na reavaliação após 48 horas, entretanto os valores da primeira avaliação foram considerados nas análises.

A avaliação da força e fadiga muscular, por meio da dinamometria isocinética, sem e com a bandagem foi expressa na tabela 2. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes no pico de torque (1° série - p= 0,977; 2° série - p= 0,256) ao se comparar os momentos sem (1° série - 135,16 \pm 48,67; 2° série - 126,05 \pm 44,28) e com a bandagem (1° série - 139,43 \pm 51,74; 2° série - 135,60 \pm 48,66) e no pico de torque normalizado com o peso corporal (1° série - p= 0,706; 2° série - p= 0,258) ao se comparar os momentos sem (1° série - 245,37 \pm 79,75; 2° série - 228,88 \pm 74,93) e com a bandagem (1° série - 249,85 \pm 74,23;

2° série - 243,39 \pm 76,91). Foram encontradas diferenças estatisticamente significantes no tempo para atingir o pico de torque (1° série - p= 0,040*; 2° série - p= 0,513) ao se comparar os momentos sem (1° série - 2,34 \pm 1,39; 2° série - 2,78 \pm 1,22) e com a bandagem (1° série - 3,02 \pm 1,41; 2° série - 2,59 \pm 1,33), entretanto com a bandagem os sujeitos apresentaram os piores resultados.

A avaliação da atividade e fadiga muscular, por meio da eletromiografia de superfície, sem e com a bandagem foi expressa na tabela 3. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes na atividade muscular (Eretor esquerdo - p= 0,861; Eretor direito - p=0,339) ao se comparar os momentos sem (Eretor esquerdo - 183,76 \pm 106,17; Eretor direito - 168,38 \pm 85) e com a bandagem (Eretor esquerdo - 169,82 \pm 63,74; Eretor direito - 178,53 \pm 82,83).

De forma similar, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes na fadiga muscular (Eretor esquerdo - p= 0,759; Eretor direito - p=0,066) ao se comparar os momentos sem (Eretor esquerdo - 108,73 \pm 17,39; Eretor direito - 112,83 \pm 16,31) e com a bandagem (Eretor esquerdo - 108,02 \pm 17,59; Eretor direito - 107,20 \pm 16,45).

Tabela 1 – Características dos sujeitos que participaram do estudo. Goiânia – GO, 2017.

	n=34
Idade (anos)	21,14 (2,64)
Massa Corporal (kg)	56,57 (11,41)
Estatura (m)	1,61 (0,60)
Índice de Massa Corporal (kg/m ²)	21,54 (4,11)
RMDQ (0-24)	1,85 (2,50)
Dor no dia da avaliação SB (0-10)	1,15 (1,60)
Dor no dia da avaliação CB (0-10)	0,94 (1,41)

Fonte: Próprio autor. Legenda: Kg = Quilogramas; m = metros; Kg/m² = Quilogramas por metro quadrado; RMDQ = Rolland Morris Disability Questionnaire; SB= Sem bandagem; CB = Com bandagem. Dados expressos como média e desvio padrão.

Tabela 2 – Comparação da força e fadiga muscular dos eretores da espinha por meio da dinamometria isocinética nos momentos sem e com bandagem. Goiânia – GO, 2017.

	SB (n=34)	CB (n=32)	p*	r
Primeira série de 5 segundos				
Pico de torque (N.M)	135,16 (48,67)	139,43 (51,74)	0,977	0,00 ^a
Pico de torque/PC (N.M)	245,37 (79,75)	249,85 (74,23)	0,706	0,04 ^a
TPT (segundos)	2,34 (1,39)	3,02 (1,41)	0,040*	0,25 ^a
Segunda série de 5 segundos				
Pico de torque (N.M)	126,05 (44,28)	135,60 (48,66)	0,256	0,13 ^a
Pico de torque/PC (N.M)	228,88 (74,93)	243,39 (76,91)	0,258	0,14 ^a
TPT (segundos)	2,78 (1,22)	2,59 (1,33)	0,513	0,07 ^a

Fonte: Próprio autor. Legenda: SB = Sem Bandagem; CB = Com Bandagem; r = tamanho do efeito; Pico de Torque/PC = Pico de torque normalizado com o peso corporal; TPT = Tempo para o Pico de Torque; N.M = Newton vezes Metro. * nível de significância para p<0,05. Dados expressos como média e desvio padrão. a efeito pequeno.

Tabela 3 – Comparação da atividade e fadiga muscular dos eretores da espinha por meio da eletromiografia de superfície nos momentos sem e com bandagem. Goiânia – GO, 2017.

	SB (n=34)	CB (n=32)	p*	r
Eretor da espinha esquerdo				
RMS (µV)	183,76 (106,17)	169,82 (63,74)	0,861	0,02 ^a
Frequência mediana (Hz)	108,73 (17,39)	108,02 (17,59)	0,759	0,03 ^a
Eretor da espinha direito				
RMS (µV)	168,38 (85)	178,53 (82,83)	0,339	0,12 ^a
Frequência mediana (Hz)	112,83 (16,31)	107,20 (16,45)	0,066	0,28 ^a

Legenda: SB = Sem Bandagem; CB = Com Bandagem; r = tamanho do efeito; RMS = Root Mean Square; µV = MicroVolts; Hz = Hertz; * nível de significância de p<0,05. Dados expressos como média e desvio padrão. a efeito pequeno.

DISCUSSÃO

Não foram observados efeitos imediatos da bandagem elástica sobre a força, atividade e fadiga muscular dos eretores da espinha de sujeitos com dor lombar crônica inespecífica avaliados por meio da dinamometria isocinética e eletromiografia de superfície. Este estudo foi o primeiro a avaliar os efeitos da KT na força muscular do tronco de sujeitos com dor lombar crônica inespecífica utilizando a dinamometria

isocinética, que é um exame considerado padrão ouro na avaliação da força muscular e é utilizado como referência para outros instrumentos de medição de força²².

Tais resultados vêm de acordo com uma recente revisão sistemática com meta análise que avaliou os efeitos da bandagem elástica sobre a força muscular de sujeitos saudáveis, os autores incluíram 19 artigos totalizando 450 sujeitos e

concluíram que não existe evidência de que o uso da bandagem elástica pode proporcionar ganhos de força muscular²³. Os autores ainda concluíram que os possíveis efeitos da bandagem não são músculo-dependentes²³.

Diferentes estudos avaliaram os efeitos da Kinesio Taping sobre a força muscular²⁴⁻³⁷, a maioria corrobora com os resultados encontrados neste estudo^{25-30, 33,34, 37}. Seis estudos avaliaram os efeitos da KT sobre a força muscular dos extensores e/ou flexores do joelho²⁵⁻³⁰ e dois sobre a força muscular dos extensores e/ou flexores de punho³³⁻³⁴. Alguns autores avaliaram os efeitos imediatos^{25-30, 33,34}, enquanto que outros avaliaram os efeitos após 12 horas³⁰, 24 e 48 horas²⁵, 72 horas^{25,28} e 120 horas²⁸, em todos estes estudos não foram vistos efeitos positivos da bandagem quando comparado a um grupo controle ou placebo.

Em relação a atividade muscular, dois estudos avaliaram os efeitos da bandagem elástica sobre os eretores da espinha, um em sujeitos saudáveis e outro em sujeitos com dor lombar crônica^{12,38}. Ambos avaliaram o fenômeno "Flexion-relaxation" que se refere a um período de contração e relaxamento dos eretores da espinha durante a flexão de tronco e que geralmente encontra-se alterado em sujeitos com dor lombar¹². Um estudo encontrou que a bandagem não foi capaz de modular a ativação muscular³⁸ enquanto que o outro encontrou resultado oposto¹². Em relação a fadiga muscular, dois estudos avaliaram o tempo para atingir a fadiga muscular por meio do teste Biering Sorensen em sujeitos saudáveis e com dor lombar crônica inespecífica, os sujeitos foram divididos em três grupos (grupo kinesio taping, grupo placebo e grupo controle) e os resultados foram verificados imediatamente após a aplicação da bandagem. Em ambos, foram encontrados melhores resultados com a bandagem quando comparado ao grupo controle^{11,39}.

As principais hipóteses levantadas pelo método para explicar o mecanismo de atuação da KT na força muscular, estão relacionadas a estimulação tátil da bandagem levando a alterações no recrutamento muscular e na abertura de espaço intersticial promovido pela bandagem que promove melhor circulação

sanguínea e linfática, levando a maior oxigenação e remoção de metabólitos presente em condições de fadiga muscular^{13,39}. Neste estudo não foram encontrados efeitos da bandagem elástica sobre o recrutamento muscular dos eretores da espinha, tais resultados refutam a hipótese de que a KT promove mudanças no recrutamento muscular e que estas por sua vez alteram o desempenho muscular. Sugere-se que os resultados positivos, quanto a força muscular, encontrados em outros estudos ocorreram devido a outros fatores como o efeito placebo^{29,40}.

Este estudo apresenta algumas limitações, as principais são o não cegamento dos avaliadores, a não realização da eletromiografia concomitante a dinamometria isocinética e o fato de que foi realizado somente com mulheres jovens que apresentaram níveis de dor e incapacidade funcional mínimos no momento da avaliação. Sujeitos mais velhos e com maiores níveis de dor e incapacidade podem apresentar diferentes padrões de força e ativação muscular dos eretores da espinha, e dessa forma, diferentes respostas frente ao estímulo da bandagem. Nesse sentido, não se pode generalizar tais resultados para outras populações.

Em relação a contribuição dos resultados para a prática clínica, não se recomenda a utilização da bandagem elástica quando o objetivo é promover melhoras no desempenho muscular de sujeitos com dor lombar crônica inespecífica.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a bandagem elástica não teve efeitos imediatos sobre a força, atividade e fadiga muscular de sujeitos com dor lombar crônica inespecífica. Estes resultados vêm contra a hipótese de que a KT pode promover ganhos sobre a força muscular devido a alterações no recrutamento muscular provenientes do estímulo sensorial. Sugere-se a realização de estudos futuros que avaliem os efeitos das bandagens terapêuticas em conjunto com outras intervenções sobre o desempenho muscular de diferentes subgrupos de pacientes com dor lombar.

REFERÊNCIAS

1. Krismer M, Van Tulder, M. Low Back Pain Group of the Bone and Joint Health Strategies for Europe Project: Strategies for prevention and management of musculoskeletal conditions. *Low back pain (nonspecific)*. *Best Pract. Res. Clin. Rheumatol.* 2007;21:77-91. Available from: DOI: 10.1016/j.berh.2006.08.004
2. Manchikanti L, Boswell MV, Singh V, Benyamin RM, Fellows B, Abdi S, et al. American Society of Interventional Pain Physicians: Comprehensive review of epidemiology, scope, and impact of spinal pain. *Pain Physician.* 2009;12:35-70.
3. Violante FS, Mattioli S, Bonfiglioli R. Low-back pain. *Handb Clin Neurol.* 2015;397-410. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-444-62627-1.00020-2>
4. Cieza A, Stucki G, Weigl M, Disler P, Jackel W, Van der Linden S, et al. ICF Core Sets for low back pain. *J Rehabil Med.* 2004;69-74. Available from: <https://www.medicaljournals.se/jrm/content/abstract/10.1080/16501960410016037>
5. Delitto A, George SZ, Van Dillen L, Whittman JM, Sowa G, Shekelle P, et al. Low Back Pain. Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42(4):A1-A57.
6. Added MAN, Costa LOP, de Freitas DG, Fukuda TY, Monteiro RL, Salomão EC, et al. Kinesio Taping Does Not Provide Additional Benefits in Patients With Chronic Low Back Pain Who Receive Exercise and Manual Therapy: A Randomized Controlled Trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2016;46(7):506-13. Available from: <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2016.6590>
7. Albahel F, Hafez AR, Zakaria AR, Al-Ahaideb A, Buragadda S, Melam GR. Kinesio Taping for the Treatment of Mechanical Low Back Pain. *World Appl Sci J.* 2013;22(1):78-84, 2013. Available from: 10.5829/idosi.wasj.2013.22.01.72182
8. Al-Shareef AT, Omar MTA, Ibrahim AHM. Effect of Kinesio Taping on Pain and Functional Disability in Chronic Nonspecific Low Back Pain. *Spine.* 2016;41(14):821-828. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/brs.0000000000001447>
9. Luz Júnior MA, Sousa MV, Neves LAFS, Cezar AAC, Costa LOP. Kinesio Taping® is not better than placebo in reducing pain and disability in patients with chronic non-specific low back pain: a randomized controlled trial. *Braz J Phys Ther.* 2015;19(6):482-90. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0128>
10. Castro-Sánchez AM, Lara-Palomo IC, Matarán- Peñarocha GA, Fernández-Sánchez M, Sánchez-Labraca N, Arroyo-Morales M. Kinesio Taping reduces disability and pain slightly in chronic non-specific low back pain: a randomised trial. *J Physiother.* 2012;58(2):89-95. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s1836-9553\(12\)70088-7](http://dx.doi.org/10.1016/s1836-9553(12)70088-7)
11. Hagen L, Hebert JJ, Dekanich J, Koppenhaver S. The Effect of Elastic Therapeutic Taping on Back Extensor Muscle Endurance in Patients With Low Back Pain: A Randomized, Controlled, Crossover Trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2015;45(3):215-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2015.5177>
12. Paoloni M, Bernetti A, Fratocchi G, Mangone M, Parrinello L, Del Pilar Cooper M, et al. Kinesio Taping applied to lumbar muscles influences clinical and electromyographic characteristics in chronic low back pain patients. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2011;47(2):237-44.
13. Kase K, Dias EM, Lemos TV. Kinesio Taping: introdução ao método e aplicações musculares. São Paulo: Andreoli; 2013.
14. Faul F, Erdfelder E, Buchner A, Lang A-G. Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behav Res Methods.* 2009;41(4):1149-60. Available from: <http://dx.doi.org/10.3758/brm.41.4.1149>
15. International Association for the Study of Pain. Classification of Chronic Pain. *Pain.* 1986; Suppl 3:S1-226
16. Nusbaum L, Natour J, Ferraz MB, Goldenberg J. Translation, adaptation and validation of the Roland-Morris questionnaire - Brazil Roland-Morris. *Braz J Med Biol Res.* 2001;34(2):203-10. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-879x2001000200007>
17. Pimenta CAM. Escalas de avaliação de dor. In: Teixeira MD (ed.) *Dor conceitos gerais*. São Paulo: Limay 1994;46-56.
18. Corin G, Strutton PH, McGregor AH. Establishment of a protocol to test fatigue of the trunk muscles. *Br J Sports Med.* 2005;39(10):731-5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2004.015537>
19. Seniam. European recommendations for surface electromyography. Roessingh Research and Development; 1999.
20. Biering-Sorensen F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine.* 1984;9(2):106-19.
21. Pallant J. SPSS survival manual: a step by step guide to data analysis using SPSS for Windows. 4 ed. Allen & Unwin; 2011.
22. Stark T, Walker B, Phillips JK, Fejer R, Beck R. Hand-held dynamometry correlation with the gold standard isokinetic dynamometry: a systematic review. *PM&R.* 2011;3(5):472-479.
23. Csapo R, Alegre LM. Effects of Kinesio® taping on skeletal muscle strength—A meta-analysis of current evidence. *J Sci Med Sport.* 2015;18(4):450-6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2014.06.014>
24. Yeung SS, Yeung EW. Acute Effects of Kinesio Taping on Knee Extensor Peak Torque and Stretch Reflex in Healthy Adults. *Medicine.* 2016;95(4):e2615. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/md.0000000000002615>
25. Lins CAA, Borges DT, Macedo LB, Costa KSA, Brasileiro JS. Delayed effect of Kinesio Taping on neuromuscular performance, balance, and lower limb function in healthy individuals: a randomized controlled trial. *B J Phys Ther.* 2016;20(3):231-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0161>
26. Oliveira AKA, Borges DT, Lins CAA, Cavalcanti RL, Macedo LB, Brasileiro JS. Immediate effects of Kinesio Taping® on neuromuscular performance of quadriceps and balance in individuals submitted to anterior cruciate ligament reconstruction: A randomized clinical trial. *J Sci Med Sport.* 2016;19(1):2-6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2014.12.002>
27. Korman P, Straburzyńska-Lupa A, Rutkowski R, Gruszczyński J, Lewandowski J, Straburzyńska-Lupa M, et al. Kinesio Taping Does Not Alter Quadriceps Isokinetic Strength and Power in Healthy Nonathletic Men: A Prospective Crossover Study. *Biomed Res Int.* 2015;1-5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1155/2015/626257>
28. Fernandes de Jesus J, de Almeida Novello A, Bezerra Nakaoka G, Curcio dos Reis A, Fukuda TY, Fernandes Bryk F. Kinesio taping effect on quadriceps strength and lower limb function of healthy individuals: A blinded, controlled, randomized, clinical trial. *Phys Ther Sport.* 2016;18:27-31. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ptsp.2015.11.004>
29. Poon KY, Li SM, Roper MG, Wong MKM, Wong O, Cheung RTH. Kinesiology tape does not facilitate muscle performance: A deceptive controlled trial. *Man Ther.* 2015;20(1):130-3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2014.07.013>
30. Fu T-C, Wong AMK, Pei Y-C, Wu KP, Chou S-W, Lin Y-C. Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes—A pilot study. *J Sci Med Sport.* 2008;11(2):198-201. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2007.02.011>
31. Anandkumar S, Sudarshan S, Nagpal P. Efficacy of kinesio taping on isokinetic quadriceps torque in knee osteoarthritis: a double blinded randomized controlled study. *Physiother Theory Pract.* 2014;30(6):375-83. Available from: <http://dx.doi.org/10.3109/0959>

3985.2014.89696369

32. Hong S, Shim J, Kim S, Namkoong S, Roh H. Effect of kinesio taping on the isokinetic muscle function in football athletes with a knee injury. *J. Phys. Ther. Sci.* 2016;28(1):218–22. Available from: <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.28.218>
33. Zhang S, Fu W, Pan J, Wang L, Xia R, Liu Y. Acute effects of Kinesio taping on muscle strength and fatigue in the forearm of tennis players. *J Sci Med Sport.* 2016;19(6):459–64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2015.07.012>
34. Chang H-Y, Wang C-H, Chou K-Y, Cheng S-C. Could Forearm Kinesio Taping Improve Strength, Force Sense, and Pain in Baseball Pitchers With Medial Epicondylitis? *C J Sport Med.* 2012;22(4):327–33. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/jsm.0b013e318254d7cd>
35. Kouhzad Mohammadi H, Khademi Kalantari K, Naeimi SS, Pouretzad M, Shokri E, Tafazoli M, et al. Immediate and Delayed Effects of Forearm Kinesio Taping on Grip Strength. *Iran Red Crescent Med J.* 2014;16(8). Available from: <http://dx.doi.org/10.5812/ircmj.19797>
36. Kim JY, Kim SY. Effects of kinesio tape compared with non-elastic tape on hand grip strength. *J. Phys. Ther. Sci.* 2016;28(5):1565–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1589/jpts.28.1565>
37. Boobphachart D, Manimmanakorn N, Manimmanakorn A, Thuwakum W, Hamlin MJ. Effects of elastic taping, non-elastic taping and static stretching on recovery after intensive eccentric exercise. *Res Sports Med.* 2017;25(2):181–90. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/15438627.2017.1282360>
38. Ruggiero SA, Frost LR, Vallis LA, Brown SHM. Effect of short-term application of kinesio tape on the flexion-relaxation phenomenon, trunk postural control and trunk repositioning in healthy females. *J Sports Sci.* 2015;34(9):862–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2015.1076164>
39. Alvarez-Álvarez S, San José FG-M, Rodríguez-Fernández AL, Güeita-Rodríguez J, Waller BJ. Effects of Kinesio® Tape in low back muscle fatigue: Randomized, controlled, doubled-blinded clinical trial on healthy subjects. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2014;27(2):203–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.3233/bmr-130437>
40. Cai C, Au IPH, An W, Cheung RTH. Facilitatory and inhibitory effects of Kinesio tape: Fact or fad? *J Sci Med Sport.* 2016;19(2):109–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2015.01.010>