

JÚLIO RIBEIRO BRAVO GONÇALVES JUNIOR

**ANÁLISE DA ATIVAÇÃO NEUROMUSCULAR DO TRONCO
DURANTE A SESSÃO DE EQUOTERAPIA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, para obtenção de título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS- BRASIL
2019

Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Câmpus Viçosa

T

G635a
2019
Gonçalves Junior, Júlio Ribeiro Bravo, 1977-
Análise da ativação neuromuscular do tronco durante a
sessão de equoterapia / Júlio Ribeiro Bravo Gonçalves Junior. –
Viçosa, MG, 2019.
ix, 40 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Texto em português e inglês.

Inclui anexos.

Orientador: Lucas Vilas Boas Magalhães.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Terapia assistida por cavalos. 2. Músculos.
3. Eletromiografia. I. Universidade Federal de Viçosa.
Departamento de Medicina e Enfermagem. Programa de
Pós-Graduação em Ciências da Saúde. II. Título.

CDD 22. ed. 615.8515

JÚLIO RIBEIRO BRAVO GONÇALVES JUNIOR

**ANÁLISE DA ATIVAÇÃO NEUROMUSCULAR DO TRONCO
DURANTE A SESSÃO DE EQUOTERAPIA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, para obtenção de título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 07 de junho de 2019.



André Gustavo Fernandes de Oliveira



Samuel Gonçalves Pinto



Lucas Vilas Boas Magalhães
(Orientador)

DEDICATÓRIA

“Não existe um caminho para a felicidade. A felicidade é o caminho”
Mahatma Gandhi

Aos sonhos, à esperança e à coragem de todos os pacientes praticantes da Equoterapia. Cada olhar cruzado me inspirou e deu confiança para continuar o caminho. Obstáculos foram ultrapassados, vitórias foram conquistadas e alegrias divididas.

Muito Obrigado!

AGRADECIMENTOS

"Deus nos concede, a cada dia, uma página de vida nova no livro do tempo.
Aquilo que colocarmos nela, corre por nossa conta."

Chico Xavier

À minha família, principalmente à minha esposa Sabrine Silva Breguêz Bravo e às minhas filhas, Júlia Breguêz Bravo e Maria Fernanda Breguêz Bravo, pela compreensão da minha abdicação de tempo em família, para dedicação à pesquisa.

Ao professor Lucas Vilas Boas Magalhães, que acreditou em meu potencial e esteve sempre disponível e disposto a ajudar.

Muito Obrigado!

RESUMO

GONÇALVES JUNIOR, Júlio Ribeiro Bravo, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, junho de 2019. **Análise da ativação neuromuscular do tronco durante a sessão de equoterapia.** Orientador: Lucas Vilas Boas Magalhães. Coorientadora: Silvia Almeida Cardoso

Introdução: A melhora da qualidade de vida após a equoterapia é expressiva para os familiares e profissionais, promovendo uma crescente visibilidade midiática desta modalidade. Por outro lado, há um número limitado de evidências científicas em relação à adequação do material para montaria, do tipo de montaria e da duração de uma sessão de equoterapia, bem como com relação à ativação de grupamentos musculares específicos durante essa atividade.

Objetivo: Estudar o comportamento da ativação neuromuscular dos músculos iliocostal, longuíssimo, multífidos e trapézio superior de crianças durante quatro momentos de uma sessão de equoterapia, utilizando-se dois materiais distintos para montaria.

Metodologia: Foram avaliadas 30 crianças, com idade entre 8 e 11 anos, distribuídas aleatoriamente em três grupos: Grupo Equoterapia Sela (GES); Grupo Equoterapia Manta (GEM) e o Grupo Controle (GC). Os dados foram coletados através de um eletromiógrafo de superfície durante os movimentos de flexão e extensão do tronco à partir da posição de pé. Os dados foram analisados através do software estatístico Stata®, pelos testes Shapiro-Wilk e “t” de Student.

Resultados: Em relação ao repouso, houve aumento significativo da ativação neuromuscular dos músculos iliocostal, longuíssimo e multífido nos GES após 30 minutos de sessão, com médias de 12,31mV ($p=0,0136$), 5,08mV ($p=0,0096$) e 6,24mV ($p=0,0321$), respectivamente.

Conclusão: Concluímos que a base estável da sela, aliada ao apoio dos pés no estribo, durante a equoterapia, fornece uma postura ideal para recrutamento destes músculos no movimento de flexão e extensão do tronco.

ABSTRACT

GONÇALVES JUNIOR, Júlio Ribeiro Bravo, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, June, 2019. **Neuromuscular activation analysis of the trunk muscles during hippotherapy session.** Adviser: Lucas Vilas Boas Magalhães. Co-adviser: Silvia Almeida Cardoso

Introduction: The improvement of the quality of life after the hippotherapy is expressive for the relatives and professionals. On the other hand, there is a limited amount of scientific evidence regarding the suitability of the mount material, the type of mount and the duration of hippotherapy session, as well as the activation of specific muscle groups during this activity. **Objective:** To study the behavior of the neuromuscular activation of iliocostalis, longissimus, multifidus and upper portion of trapezius muscles during four moments of hippotherapy session, using two different mount materials for riding. **Methodology:** A total of 30 children, aged between 8 and 11 years, were randomly assigned to three groups: Saddle Hippotherapy Group (SHG); Blanket Hippotherapy Group (BHG) and the Control Group (CG). Data were collected through a surface electromyograph during the flexion and extension movements of the trunk from the standing position. Data were analyzed using the statistical software Stata®, by Shapiro-Wilk and Student's t-test. **Results:** In relation to rest, there was a significant increase in the neuromuscular activation of the iliocostalis, longissimus and multifidus muscles in GES after 30 minutes of session, with a mean of 12.31mV ($p = 0.0136$), 5.08mV ($p = 0.0096$) and 6.24mV ($p = 0.0321$), respectively. **Conclusion:** We conclude that the stable base of the saddle, together with the support of the feet in the stirrup, during hippotherapy, provides the best posture for recruitment of these muscles in the movement of flexion and extension of the trunk.

LISTA DE ABREVIATURAS

GES: Grupo de Equoterapia Sela

GEM: Grupo de Equoterapia Manta

GC: Grupo Caminhada

ANDE: Associação Nacional de Equoterapia

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

CFM: Conselho Federal de Medicina

EMG's: Eletromiografia de superfície

RMS: Root Mean Square

SENIAM: Surface EMG'S for Non Invasive Assessment of Muscles

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Mean of neuromuscular activation over time for the three groups evaluated, Ponte Nova-MG, 2018-2019 (n=30).

Tabela 2: Statistical analysis of the mean difference in neuromuscular activation during the session in relation to rest for the three groups evaluated, Ponte Nova-MG, 2018-2019 (n=30).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Means of neuromuscular activation for each muscle assessed over time in the Saddle Hippotherapy Group (pág. 31).

Figura 2: Means of neuromuscular activation for each muscle assessed over time in the Blanket Hippotherapy Group (pág. 31).

Figura 3: Means of neuromuscular activation for each muscle assessed over time in the Control Group (pág. 32).

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO _____	1
2	INTRODUÇÃO GERAL _____	2
3	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS _____	4
4	OBJETIVOS _____	6
	4.1 Objetivo Geral _____	6
	4.2 Objetivos Específicos _____	6
5	PRODUTO FINAL _____	7
6	CONCLUSÕES GERAIS _____	33
	ANEXO A - Aprovação do projeto pelo CEUA-UFV _____	34
	ANEXO B - Aprovação do projeto pelo CEP-UFV _____	35
	ANEXO C - Comprovante de submissão do artigo _____	40

1 APRESENTAÇÃO

A presente dissertação foi elaborada de acordo com as normas estabelecidas pela Pró Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal de Viçosa – UFV. O corpo do trabalho compreende uma introdução geral, objetivo geral e específicos, um artigo científico e uma conclusão geral. O artigo intitulado “Análise da ativação neuromuscular do tronco durante a sessão de equoterapia” foi formatado de acordo com as normas da revista *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, (Qualis B2 – Medicina I), para a qual o artigo foi submetido.

2 INTRODUÇÃO GERAL

A equoterapia vem recebendo grande destaque entre as técnicas de reabilitação. Segundo a Associação Nacional de Equoterapia ANDE-BRASIL (2016), a equoterapia é um método terapêutico e educacional que utiliza o cavalo dentro de uma abordagem interdisciplinar, buscando o desenvolvimento biopsicossocial de pessoas com deficiência e/ou com necessidades especiais. O método foi reconhecido no Brasil pelo Conselho Federal de Medicina (CFM), através do parecer número 6/97-ANDE- BRASIL, aprovado em sessão plenária de 9 de abril de 1997 e vêm se expandindo. Para Stergiou (2017) a atividade de equoterapia pode fornecer vários estímulos como de lateralidade, equilíbrio, consciência corporal, reeducação motora e mental, autoconfiança, melhoras na verbalização e na comunicação social, melhoras nos estímulos físicos, no enfrentamento de fobias, entre outros benefícios. O ajuste tônico corporal é a primeira manifestação do corpo sobre o dorso do cavalo, pois este nunca se encontra totalmente estático. Todo e qualquer movimento que o cavalo faça exige, do praticante, um ajuste de tônus global, que requer uma adequação da musculatura frente aos desequilíbrios provocados pelos movimentos diversos (FERRIERO, 2019). Na montaria, o paciente recebe informações de estímulos ambientais e proprioceptivos das regiões articulares, periarticulares e musculares globais, permitindo, assim, experiência de vários esquemas motores. (KOBESOVA, 2014),

Acredita-se que os estímulos provocados pela equoterapia são captados pelos órgãos sensoriais das crianças de maneira gradativa. Após um tempo, são decodificados pelo cérebro como se fossem um sinal rítmico, promovendo uma associação e dissociação das áreas cerebrais responsáveis pelas vias neurogênicas do controle motor, levando a uma reorganização das capacidades motoras das crianças, permitindo manutenção da postura corporal em posições como, por exemplo, o sentar e levantar (KIENBACHER, 2015).

Durante muito tempo, a atividade muscular era avaliada apenas por meio da inspeção e palpação do músculo ou grupo muscular, durante um movimento. Com o desenvolvimento da eletromiografia de superfície (EMG's), foi possível verificar, de forma mais precisa e objetiva, a atividade muscular, durante várias situações. Na EMG's a contração do músculo é analisada instantaneamente com as vantagens da sensibilidade, objetividade e natureza quantitativa do seu sinal. Nos estudos

envolvendo Equoterapia, a EMG's tem sido usada constantemente. (GHOFRANI, 2016., WANG, 2016., WEI et al, 2019).

A melhora da qualidade de vida dos praticantes, reportada pelas famílias e pelos profissionais, mostram o sucesso e a crescente visibilidade midiática desta prática. Infelizmente, há poucos estudos científicos que respaldam o comportamento de padrões de atividade neuromuscular diante dos tipos de materiais de montaria utilizados e a duração ideal de uma sessão de equoterapia (STERGIOU, 2017). Considerando todo o potencial cinesioterapêutico produzido pela riqueza de estímulos desencadeados no movimento equino, faz-se necessário um estudo do comportamento da ativação neuromuscular do tronco na execução de tarefas funcionais durante a sessão de equoterapia, para respaldar a escolha deste recurso, apontar possíveis direcionamentos e otimizar o tratamento.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ande-Brasil. **Bases e fundamentos doutrinários da Equoterapia no Brasil**. Curso Básico de Equoterapia – Brasília – Brasil. Coordenação de Ensino e Pesquisa: COEPE, 8-21. 2016.

KIENBACHER T., PAUL B., HABENICHT R., STAREK C., WOLF M., KOLLMITZER J., Mair P., EBENBICHLER G. Age and gender related neuromuscular changes in trunk flexion-extension. **Journal of Neuroengineering and Rehabilitation**, 12 (1), 3. 2015.

doi:10.1186/1743-0003-12-3

KOBESOVA A., KOLAR P. Developmental kinesiology: Three levels of motor control in the assessment and treatment of the motor system. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**. 18 (1), 23 – 33. 2014.

Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.04.002>

FERRIERO G., SALGOVIC L., SOLARO C. (Horseback) riding into the sunset. Comment on "Benefits of hippotherapy and horse riding simulation exercise on healthy older adults: a systematic review". **Physical Medicine and Rehabilitation**. 11 (3).325-326. 2019.

Doi: 10.1002/pmrj.12075

GHOFRANI M., GHOLAMREZA O., TALEBIAN S., BAGHERI H., KAZEMI P. Reliability of SEMG measurements for trunk muscles during lifting variable loads in healthy subjects. **Journal of Bodywork and Movement Therapies**, 21 (3), 711 – 718. 2016.

Doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.12.003>

STERGIOU A., TZOUFI M., NTZANI E., VARVAROUSIS D., BERIS A., PLOUMIS A. Therapeutic Effects of Horseback Riding Interventions: A Systematic Review and Meta-analysis. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, 96 (10), 717-725. 2017.

Doi: 10.1097/PHM.0000000000000726.

WANG Y.J., LI J.J., ZHOU H.J., LIU G.L., ZHENG Y., WEI B., ZHANG Y., HAO C.X., KANG H.Q., YUAN Y., GAO L.J. Surface electromyography as a measure of trunk muscle activity in patients with spinal cord injury: a meta-analytic review. **The Journal of Spinal Cord Medicine**, 39 (1), 15-23. 2016.

Doi: 10.1179/2045772315Y.0000000059

WEI J., ZHU H.B., WANG F., FAN Y., ZHOU H.J. Clinical utility of flexion-extension ratio measured by surface electromyography for patients with nonspecific chronic low-back pain. **Journal of the Chinese Medical Association**, 82 (1), 35-39. 2019.

Doi: 10.1097/JCMA.0000000000000004.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral:

Estudar o comportamento da ativação neuromuscular eretora do tronco do participante durante a sessão de Equoterapia.

4.2 Objetivos específicos.

- Registrar a ativação neuromuscular dos músculos Iliocostal, Longuíssimo, Trapézio Superior e Multifídeos dos participantes, durante a sessão de Equoterapia utilizando a sela com estribo (Grupo Equoterapia Sela);
- Registrar a ativação neuromuscular dos músculos Iliocostal, Longuíssimo, Trapézio Superior e Multifídeos dos participantes, durante a sessão de Equoterapia utilizando a manta sem estribo (Grupo Equoterapia Manta);
- Registrar a ativação neuromuscular dos músculos Iliocostal, Longuíssimo, Trapézio Superior e Multifídeos dos participantes, caminhando ao lado do equino durante a sessão de Equoterapia (Grupo Controle);
- Analisar e comparar o comportamento da ativação neuromuscular, durante uma tarefa funcional, nos grupos GES, GEM e GC, em vários momentos da sessão de Equoterapia.

5 PRODUTO FINAL

Artigo Original:

NEUROMUSCULAR ACTIVATION ANALYSIS OF THE TRUNK MUSCLES
DURING HIPPO THERAPY SESSION WITH CHILDREN

Electromyography trunk evaluation during hippotherapy

Analyses of erector muscle recruitment during hippotherapy

Authors

Júlio Ribeiro Bravo Gonçalves Junior*

Academic Master - Federal University of Viçosa

André Gustavo Fernandes de Oliveira

PhD in Neurosciences - Federal University of Juiz de Fora

Silvia Almeida Cardoso

PhD in General Biology – Federal University of Viçosa

Kamila Gabriela Jacob

Master in Economy – Dinâmica of Vale of Piranga of Ponte Nova University

Lucas Vilas Boas Magalhães

PhD in Neurology - Federal University of Viçosa

*Corresponding author: Júlio Ribeiro Bravo Gonçalves Junior, Av. Joaquim Machado Guimarães, nº 690 – Rasa – Ponte Nova – MG - Brazil. Email:

julioebravo@yahoo.com.br Tel: 31999158070

ABSTRACT

Introduction: Hippotherapy practice allows the development of effective sensory, motor, and cognitive areas, besides providing the patient with several movements and stimuli necessary for therapeutic progress. The improvement of the quality of life after treatment is expressive. The amount of scientific evidence regarding the suitability of mount material and type, hippotherapy session duration, and activation of specific muscle groups, however, is limited.

Objective: To study the neuromuscular activation behavior of the iliocostalis, longissimus, multifidus, and upper trapezius muscles during four hippotherapy session, using two different mount materials when riding.

Methodology: A total of 30 children were assigned to three groups: Saddle Hippotherapy Group, Blanket Hippotherapy Group, and the Control Group. Data were collected through an electromyograph during movements of the trunk in 4 different moments of the hippotherapy session.

Results: There was a significant increase in the neuromuscular activation of the iliocostalis, longissimus, and multifidus muscles after the 30 minutes sessions ($p = 0.0136$, $p = 0.0096$, and $p = 0.0321$, respectively). The trapezius muscle showed increased neuromuscular activation only 10 minutes within the session ($p = 0.0433$), increasing at 20 minutes session time ($p = 0.0224$), but no statistical difference was identifiable at 30 minutes session time.

Conclusion: The saddle stable base, together with the support of the feet in the stirrup, provides the best posture for the recruitment of these muscles in the trunk movement of flexion and extension during hippotherapy.

Keywords: Hippotherapy, Muscle activation, Electromyography

1. Introduction

The use of the equine as a physiotherapeutic resource, known practice in Brazil as hippotherapy, has been increasingly widespread in health rehabilitation programs. Researches have been pointing good results after interventions with hippotherapy in motor functions, especially in walking, running and jumping (Pohl et al., 2018, Champagne et al., 2017, Stergiou et al., 2017), as well as the symmetry of trunk muscle activity (Lakomy-Gawryszewska et al., 2017), in children muscle balance, muscle mobility and muscle strength (Martín-Valero et al., 2018; Champagne et al., 2017) and aging people (Ferriero et al., 2019, Hilliere et al., 2018). Other hippotherapy benefits include better proprioception and vestibular function, contributing to the correction and postural balance reactions (Koca & Ataseven, 2016; Champagne et al., 2017).

The three-dimensional movement that horseback riding rhythmically reproduces during the gait justify the potential benefit basis of hippotherapy, which strengthens the practitioner trunk muscles by improving postural control and balance. The movement of the animal promotes the displacement of the practitioner's center of gravity in the transverse, sagittal, and frontal planes of the body, being similar to the human pelvic movement during the gait, provoking automatic reactions of postural correction that enable people to assume a more adequate orthostatic position and maintain the stability of the trunk when changes of position occur (Koca & Ataseven, 2016; Ande-Brasil, 2016). About 21.600 tonic adjustments with activation of intrafusal proprioceptive receptors contribute to the increase of neuromuscular activation in only thirty minutes (Ande-Brazil, 2016). Certain of the greatness of these stimuli, researchers created machines simulating the three-dimensional movement to replace the equine presence (Kim et al., 2014; Noh et al., 2019).

Neuromuscular activation can be measured by the surface electromyography method, which uses electrodes on the skin, in the muscle region, in a non-invasive

way. The records reveal the potential that the muscle generates in spontaneous or voluntary actions, to realize movements and stabilizations of trunk and limbs (Ghofrani et al., 2016; Wang et al., 2016; Kienbacher et al., 2015; Wei et al., 2019). Used for over 40 years, it provides an objective and accurate assessment, determining the electrical characteristics of muscle contraction as the neuromuscular activation frequency in the time domain. Currently, electromyography is used for the diagnosis of neuromuscular diseases, combined with nerve conduction studies, but also in other diverse research areas, such as sports science, neurophysiology, and rehabilitation. Its ability to analyze is reliable even during complex movement executions, different from electromyography using needles (Ghofrani et al., 2016).

Studies have shown that children with chronic non-progressive encephalopathy or Down Syndrome have increased electromyographic signals of the trunk muscles and lower limbs in different types of mount (Espindula et al., 2012; Espindula et al., 2015; Ribeiro et al., 2017), but there are few findings about neuromuscular activation on healthy infants without neuromuscular disorders, which allows a more reliable analysis of the method use effects (Eckert, 2013; Stergiou et al., 2017). In addition, these hippotherapy studies may consider the subjective improvement of practitioners' quality of life as reported by the families and professionals, as well as the scarcity of scientific evidence regarding the choice of riding material, mount type and the hippotherapy session duration (Stergiou et al., 2017). Considering all the kinesiotherapeutic potential produced by the abundance of stimuli triggered by equine movement, the present study proposes to analyze the behavior of trunk neuromuscular activation in the functional tasks performance during the hippotherapy session in healthy children, as to evaluate the therapeutic method use and, possibly, point directions in this area.

The present study aims to investigate the neuromuscular activation of the iliocostalis, longissimus, upper trapezius, and multifidus muscles of healthy children during hippotherapy sessions, using two different materials for riding, saddle with stirrup and blanket without stirrup.

2. Materials and methods

2.1. Study design

This is a cross-sectional, randomized, quantitative study.

2.2. Research subjects

This research was carried out in a hippotherapy center located in Ponte Nova, Brazil.

All children attending the third, fourth, and fifth years of primary school at a private institution in Ponte Nova (Brazil) at the data collection time were invited to participate in the study, totaling 90 children, with 33 of those children accepting the invitation. All participants and parents or legal guardians were informed about the procedures and signed the Assent Term and the Free and Informed Consent Term, approved by the Human Research Ethics Committee of the Federal University of Viçosa (UFV) - CAAE: 3197018.8.0000.5153. This study was also approved by the UFV Ethics Committee on Animal Use, under protocol 722/2017. As security procedures for the appropriate clothing and equipment use, the National Associate of Hippotherapy – Brazil guidelines were followed (Ande-Brasil, 2016). The study was also approved in the Brazilian Clinical Trials Registry with primary identifier RBR-8ww6vs.

2.3. Inclusion criteria:

- Ages 8 to 11;
- Good health;

- Enrolled in a school in Ponte Nova (Brazil).

2.4. Exclusion criteria:

- Presenting any joint pain or musculoskeletal dysfunction, or any other diseases or disabilities that limit participation in the research;
- Equinophobia;
- Refusal to sign the Free and Informed Consent Form and / or the Assent Term.

2.5. Division of groups

Participants were divided into three groups randomly by computerized draw:

1 – Saddle Hippotherapy Group (SHG): composed of 10 participants who performed a session with a saddle mount with Australian stirrup, for 30 minutes.

2 –Blanket Hippotherapy Group (BHG): composed of 10 participants who performed a session with blanket mount without stirrup, for 30 minutes.

3 - Control Group (CG): composed of 10 participants who walked alongside the horse, for 30 minutes.

2.6. Hippotherapy sessions

The hippotherapy sessions were performed with the aid of two mares *Equus caballus* of the Mangalarga breed, trained for the hippotherapy practice and exhibiting docile behavior, voice obedience, not disturbed by noises, trained to lean on the individuals access ramp, that like children and accept all harness types. One of the animals is 1.5 meters tall and 17 years old, while the other one is 1.6 meters tall and 15 years old, and both live in individual airy bays with dimensions 3 to 4 meters, located

in a farm in the city of Ponte Nova (Brazil), where they receive feed with hay, grass and feed at will, as well as piped water. The chosen horses can carry out three regular gaits: the gallop, the trot and the walk. For the accomplishment of this study, the step by step was used in a 30 minutes session.

All sessions were performed in a 20 x 50 meters covered rectangular arena, and consisted only in maintaining the participant on the horseback riding while walking, with no other movement of upper and lower limbs of the participant, nor rotational movements and linear acceleration and deceleration of equine step. A guide, two side aids, and a physical therapist accompanied the participant.

2.7. Data collection

Neuromuscular activation of the trunk muscles in SHG, BHG, and CG groups occurred at 4 moments during the session: (I) before the beginning of the session; (II) 10 minutes into the session; (III) 20 minutes into the session; (IV) at the end of the session.

In each of these moments, the participant was asked to get off the horse and perform the following task: starting in orthostatism, with knees in extension (distance between the feet similar to the width of the shoulders), each subject were to pick up a 0.5-meter long satin vinyl foam roller, positioned at 0.1 meter from the ground. For this, the participant performed a lumbar spine flexion, then returned to the initial position, flexed it again to put the roll on the floor and returned to the initial position. This task lasted approximately 8 seconds.

2.8. Neuromuscular activation record

A four-channel electromyograph (Miotec Equipamentos Biomédicos Ltda®),

model Miotool - Porto Alegre - Brazil) and an ASUS® laptop were used for recording neuromuscular activation. Each channel was coupled to a bipolar electrode of Miotec® brand (Porto Alegre - Brazil), which is adhesive, disposable, in disc format, 10mm in diameter, and 20mm apart. A reference electrode was also attached at the elbow (Hermens et al., 2000).

The bipolar electrode placement points were located by palpation in the dorsal region, in the iliocostalis, longissimus, upper trapezius, and multifidus muscles, following recommendations and references used by the European Union Biomedical Health and Research Program (BIOMED II) (Hermens et al. al., 2000). The body region selected for the electrode arrangement was previously sterilized with gauze and 70% (w/v) alcohol.

2.9. Signal and data analyses

The spectrum of electromyographic record was treated by the software Miograph 2.0® and the value obtained for analysis of the neuromuscular activation was the root mean square (RMS) in μV (microvolts) of the action potentials amplitudes evoked in the muscle fibers during the task accomplishment. A 20-450 Hz bandpass filter and signal peak normalization were used to evaluate the electromyographic signal activity level for each individual (Ghofrani et al., 2016).

Initially, the Shapiro-Wilk test was performed to test the data normality obtained in the four moments, indicated for studies with small samples. Then, the RMS averages obtained for each muscle at each moment, for all groups, were compared using Student's t-test for samples paired with one variable. Throughout the analysis, the level of statistical significance of 5% ($p < 0.05$) was considered using Stata® software.

3. Results

After exclusion of three volunteers for nonspecific back pain complaints, the sample included 30 children, 15 females and 15 males, with a mean age of 9.4 ± 1.14 years.

The neuromuscular activation mean over time for the three groups is shown in Table 1, and SHG showed an increase in this neuromuscular activation after 10, 20 and 30 minutes of session in all muscles studied, compared with initial rest. The BHG revealed that the iliocostalis, longissimus, and trapezius muscles showed an increase in the neuromuscular activation in up to 20 minutes of intervention, decreasing after this time, whereas the multifidus muscle presented a slight increase only at the end of the session. Results of CG showed a progressive decrease in neuromuscular activation of all muscles during the activity.

_____Table 1.

When the difference between the means of the neuromuscular activation of the studied muscles during the sessions in relation to the initial rest was calculated, the authors could observe that, according to Table 2, there is a significant increase in neuromuscular activation of the iliocostalis with $12.3 \mu\text{V}$ ($p = 0.0136$), of the longissimus with $5.07 \mu\text{V}$ ($p = 0.0096$), and multifidus with $6.23 \mu\text{V}$ ($p = 0.0321$) in the trunk movements of extension and flexion after only 30 minutes of hippotherapy. The trapezius muscle presented significant differences with increase of activation after 20 minutes with $7.41 \mu\text{V}$ ($p = 0.0224$), but no significant difference after 30 minutes with $6.82 \mu\text{V}$ ($p = 0.081$).

_____Table 2.

No statistically significant differences were found between the activation means of all muscles assessed in BHC and CG.

In SHG mount, Figure 1 shows curves with upward trend. All final time averages were greater than the initial ones.

_____Figure 1.

BHG showed a variable behavior during the riding time, with resting values similar to those at the end of the session, according to Figure 2.

_____Figure 2.

CG showed a downward trend in neuromuscular activation throughout the stages (Figure 3), revealing that gait did not increase the trunk muscles activation in the movement of trunk flexion and extension from the standing position after 30 minutes.

_____Figure 3.

4. Discussion

The neuromuscular activation analysis of trunk muscles in children during hippotherapy presented positive and increasing effects when using the saddle mount and stirrups, which is not agreement with the literature for both people with motor control deficiency of the trunk (Espindula et al., 2012; Espindula et al., 2015) but for healthy individuals (Ribeiro et al 2018). BHG and CG showed no increase in neuromuscular activation over time. The significant increase of the neuromuscular activation in the SHG can be associated to the sensorial stimuli provoked in the soles of the feet by the stirrup, causing a response that results in an automatic forward extension of the foot on support surface, increasing the postural tone and adapting its balance to each movement (Eckert, 2013, Kim et al., 2014, Menezes et al., 2013, Stergiou et al., 2017). The somatosensory stimuli of the neck and the vestibular system, activated by changes in the head orientation, can also influence the postural tone distribution in the trunk and limbs (cervical tonic reflex) (Espindula et al., 2015).

The case of the upper trapezius muscle, which did not show an increase in its activation in the movement of spine flexion and extension after 30 minutes of hippotherapy in the SHG, is justified by the modulation existing in the postural response amplitudes. When exposed to repeated movements, individuals can increase body balance and demonstrate postural responses of lower amplitude by refining the response characteristics to optimize task effectiveness. Since the cranial extremity is the most spatially displaced during three-dimensional movements by the horse, the upper trapezius muscle can enter into a feedforward state, defined as preventive actions that occur prior to the sensory detection of a homeostasis rupture, based on previous experiences. The adjustments of postural anticipation, which are motor development patterns, support the ability of the nervous system to neutralize the

reaction forces induced by a focal movement before performing the movement (Kobesova et al., 2014).

However, the neuromuscular activations presented by BHG, which did not present statistical significance, is presumably justified by manifestation of muscle fatigue resulting from the great demand for tonic adjustments in the extensor muscles (Kienbacher et al., 2015).

The data obtained from the CG evaluation showed a slight reduction in erector muscle activation. Koca & Ataseven (2016) and Uchiyama et al. (2011) have pointed out that there are similarities between the human gait and the horse gait as in the sequences of balance loss and resumption, three-dimensional movement, and dissociation of pelvic and scapular waists. However, the decrease in neuromuscular activation in the CG can be explained by the anticipatory postural control, which adjusts the posture before the voluntary movements to minimize the possible balance disturbances that the movement can cause. This postural control requires the attention processing and can reduce the performance of a simultaneous second task, or even reduce the postural task (Claudino, 2012; Kienbacher et al., 2015). Dynamic tests, such as lowering and raising the trunk to pick up a roller on the floor as performed in the present study, promote an increase in the myoelectric activation of the trunk erector muscles due to its function of working against gravity to control the descent, performing an eccentric contraction. The combination of the hamstring and spinal muscles in a task of flexion and extension of the standing spine is called the lumbopelvic rhythm and should be evaluated as it resembles several activities of daily living and its control will increase functional independence (Kienbacher et al., 2015).

Although the proprioceptive and motor stimuli provoked during hippotherapy

facilitate the task of horseback riding, other motor tasks involve the need to activate movement control and regulation mechanisms, which are nervous in nature and will be more complex according to difficulty of said task (Kim et al., 2014). Cortical reorganization, motor, and functional recovery are also dependent on the environment (Arya et al., 2011) and balancing the trunk during horseback riding does not necessarily cause the same neuromuscular reaction as balancing the trunk during the movement of picking up roller on the floor, which would justify the failure of activation in the BHG and even the CG. However, these normal motor development patterns can be used both in the diagnosis and in the treatment of locomotor system dysfunction (Kobesova et al., 2014).

5. Limitations of the study

A limitation of the present study includes the small number of participants per group. Although the study included 33 participants, the statistical analysis may have been impacted by comparisons limited to groups of only 10 participants. Despite this, it is important to emphasize its relevant contribution to the literature related to the subject, assisting the professionals of the area in the decision making for the clinical practice accomplishment.

6. Clinical relevance

The findings of this study can support therapeutic treatments design for hippotherapy, allowing a better use of the sessions and the stimuli that the horseback riding transmits to the patient. The choice of equipment to be used and adequate session duration is fundamental in achieving the best results.

7. Conclusion

The hippotherapy performed in children using saddle and stirrup, lasting 30 minutes, showed increase in trunk neuromuscular activation during a flexing and extending task, in relation to the blanket group without stirrup and the control group (walking). Multicentric studies, with a greater number of participants, are recommended to support our findings and corroborate the recommendation of hippotherapy using saddle and stirrup in 30-minute sessions.

8. References

Associação Nacional de Equoterapia - ANDE-Brasil 2016. Bases e fundamentos doutrinários da equoterapia no Brasil. Coordenação de Ensino e Pesquisa: COEPE. 1, 8-21.

Arya, K.N., Pandian, S., Verma, R., Garg, R.K., 2011. Movement therapy induced neural reorganization and motor recovery in stroke: a review. *J. Bodyw. Mov. Ther.* 15 (4), 528–537.

Champagne, D., Corriveau, H., Dugas, C. 2017. Effect of Hippotherapy on Motor Proficiency and Function in Children with Cerebral Palsy Who Walk. *Phys. Occu. Ther. Ped.* 37 (1), 51-63.

Claudino, R., Santos, E.C.C., Santos, M.J. 2012. Anticipatory and compensatory adjustments in the active older undergoing postural lateral perturbations. *Clin. Neurophysiol.* 124 (8), 1628-1637.

Eckert, D. 2013. "Equoterapia como recurso terapêutico: análise eletromiográfica dos músculos reto do abdômen e paravertebral durante a montaria". Dissertação (Mestrado) – Curso de Ambiente e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/440>

Espindula, A.P., Ribeiro, M.F., Souza, L.A.P., Ferreira, A.B., Teixeira, V.P.A. 2015. Avaliação muscular eletromiográfica em pacientes com síndrome de down submetidos

a equoterapia. Rev. Neurocienc. 23 (2), 218-226.

Espindula, A.P., Simões, M., Assis, I.S.A., Fernandes, M., Ferreira, A.B., Ferraz, P.F., Cunha, I.C., Ferraz, M.L.F., Souza, L.A.P., Teixeira, V.P.A., 2012. Análise eletromiográfica durante sessões de equoterapia em praticantes com paralisia cerebral. ConSci. Saúde. 11 (4), 668-676.

Ferriero, G., Salgovic, L., Solaro, C. 2019. (Horseback) Riding into the Sunset. Re: "Benefits of Hippotherapy and Horse Riding Simulation Exercise on Healthy Older Adults: A Systematic Review". PM R. 11 (3), 325-326.

Ghofrani, M., Gholamreza, O., Talebian, S., Bagheri, H., Kazemi, P. 2016. Reliability of SEMG measurements for trunk muscles during lifting variable loads in healthy subjects. J. Bodyw. Mov. Ther. 21 (3), 711 - 718

Hermens, H.J., Freriks, B., Disselhorst-Klug, C., Rau, G. 2000. Development of recomme SEMG sensors and sensor placement procedures. J. Electromyogr. Kinesiol. 10(5). 361-74

Hilliere, C., Collado-Mateo, D., Villafaina, S., Duque-Fonseca, P., Parraça, J.A. 2018. Benefits of Hippotherapy and Horse Riding Simulation Exercise on Healthy Older Adults: A Systematic Review. PM R. 10 (10), 1062-1072

Kienbacher, T., Paul, B., Habenicht, R., Starek, C., Wolf, M., Kollmitzer, J., Mair, P., Ebenbichler, G. 2015. Age and gender related neuromuscular changes in trunk flexion-extension. *J. Neuroeng. Rehabil.* 12 (1), 3.

Kim, H., Gang, H.J., Ko, J. 2014. Effect of Horseback Riding Simulation Machine Training on Trunk Balance and Gait of Chronic Stroke Patients. *J. Phys. Ther. Sci.* 26 (1), 29-32.

Kim, H.S., Lee, C.W., Lee, I.S. 2014. Comparison between the Effects of Horseback Riding Exercise and Trunk Stability Exercise on the Balance of Normal Adults. *J. Phys. Ther. Sci.* 26 (9), 1325-7.

Kobesova, A., Kolar, P. 2014. Developmental kinesiology: Three levels of motor control in the assessment and treatment of the motor system. *J. Bodyw. Mov. Ther.* 18, 23–33.

Koca, T.T., Ataseven, H. 2016. What is hippotherapy? The indications and effectiveness of hippotherapy. *North. Clin. İstanb.* 2, 247-252

Kwon, J., Chang, H.J., Yi, S., Lee, J.Y., Shin, H., Kim, Y., 2015. Effect of hippotherapy on gross motor function in children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *J. Altern. Complement. Med.* 21 (1), 15-21.

Lakomy-Gawryszewska, A.A., Józefowicz, K., Raniszewska, A., Langer, D., Hansdorfer-Korzon, R., Bieszczad, D., Górska, K., Kotek, M.C., Pilarska, E. 2017. The

impact of hippotherapy on the quality of trunk stabilization, evaluated by EMG'S biofeedback, in children with infantile cerebral palsy. *Pol. Ann. Med.* 24 (1), 9-12.

Martín-Valero, R., Vega-Ballón, J., Perez-Cabezas, V., 2018. Benefits of hippotherapy in children with cerebral palsy: A narrative review. *Eur. J. Paediatr. Neurol.* 22 (6), 1150-1160.

Menezes, K.M., Copetti, F., Wiest, M.J., Trevisan, C.M., Silveira, A.F. 2013. Efeito da Equoterapia na estabilidade postural de portadores de esclerose múltipla: estudo preliminar. *Fisioter. Pesqui.* 20 (1), 43-49.

Noh, H.J., Kim, C.M., Park, J.W. 2019. A study on muscle activity based on the ankle posture for effective exercise with indoor horse riding machine. *J. Phys. Ther. Sci.* 31 (2), 170-174.

Pohl, P., Carlsson, G., Bunketorp, K.L., Nilsson, M., Blomstrand, C. 2018. A qualitative exploration of post-acute stroke participants' experiences of a multimodal intervention incorporating horseback riding. *PLoSOne.* 13 (9). e0203933.

Ribeiro, M.F., Espindula, A.P., Lage, J.P., Bevilacqua Júnior, D.M., Diniz, L.H., Mello, E.C., Ferreira, A.B., Ferraz, M.L.F., Teixeira V.P.A. 2019. Analysis of the electromiographic activity of lower limb and motor function in hippotherapy practitioners with cerebral palsy. *J. Bodyw. Mov. Ther.* 23 (1), 39–47.

Ribeiro, M.F., Espindula, A.P., Bevilacqua Júnior, D.M., Tolentino, J.A., Silva, C.F.R., Araújo, M.F., Ferreira, A.A., Teixeira, V.P.A. 2018. Activation of lower limb muscles with different types of mount in hippotherapy. *J. Bodyw. Mov. Ther.* 22 (1), 52-56.

Stergiou, A., Tzoufi, M., Ntzani, E., Varvarousis, D., Beris, A., Ploumis, A. 2017. Therapeutic Effects of Horseback Riding Interventions: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 96 (10), 717-725.

Uchiyama, H., Ohtani, B.N., Ohta, M. 2011. Three-dimensional analysis of horse and human gaits in therapeutic riding. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 135 271–276.

Wang, Y.J., Li, J.J., Zhou, H.J., Liu, G.L., Zheng, Y., Wei, B., Zhang, Y., Hao, C.X., Kang, H.Q., Yuan, Y., Gao, L.J. 2016. Surface electromyography as a measure of trunk muscle activity in patients with spinal cord injury: a meta-analytic review. *J. Spinal Cord Med.* 39 (1), 15-23.

Wei, J., Zhu, H.B., Wang, F., Fan, Y., Zhou, H.J. 2019. Clinical utility of flexion-extension ratio measured by surface electromyography for patients with nonspecific chronic low-back pain. *J. Chin. Med. Assoc.* 82 (1), 35-39.

8. Tables and figures

Table 1: Mean of neuromuscular activation over time for the three groups evaluated.

Hippotherapy Saddle Group				
	Rest (μV)	10 min (μV)	20 min (μV)	30 min (μV)
Iliocostalis	27,40	28,60	31,08	39,72
Longissimus	26,67	28,51	27,73	31,74
Upper Trapezius	16,11	21,49	23,52	22,93
Multifidus	29,58	28,46	33,91	34,02
Hippotherapy Blanket Group				
	Rest (μV)	10 min (μV)	20 min (μV)	30 min (μV)
Iliocostalis	31,86	31,73	33,18	31,67
Longissimus	26,57	26,81	27,36	25,08
Upper Trapezius	22,11	26,72	31,47	22,47
Multifidus	28,74	27,13	27,05	29,12
Control Group				
	Rest (μV)	10 min (μV)	20 min (μV)	30 min (μV)
Iliocostalis	32,70	32,04	27,64	29,64
Longissimus	30,17	26,73	25,50	22,59
Upper Trapezius	27,15	22,90	25,24	20,33
Multifidus	31,78	31,23	30,12	25,93

Source: Prepared by the author based on survey data.

Table 2: Statistical analysis of the mean difference in neuromuscular activation during the session in relation to rest for the three groups evaluated.

Muscles	Groups					
	Saddle		Blanket		Control	
	Activation difference between session and rest (μV)	p-value	Activation difference between session and rest (μV)	p-value	Activation difference between session and rest (μV)	p-value
Iliocostalis						
10 min	1,248	0,4177	0,266	0,4599	0,639	0,5805
20 min	3,667	0,15	1,018	0,3313	5,062	0,9618
30 min	12,305	0,0136*	0,1999	0,5374	3,06	0,8182
Longissimus						
10 min	1,838	0,257	2,686	0,9104	3,408	0,9187
20 min	1,056	0,2758	2,138	0,9567	4,633	0,9623
30 min	5,076	0,0096*	4,417	0,9418	7,542	0,9782
Upper Trapezius						
10 min	5,381	0,0433	4,61	0,0706	4,18	0,9072
20 min	7,411	0,0224*	8,359	0,0526	1,913	0,7161
30 min	6,822	0,081	0,357	0,458	8,346	0,999
Multifidus						
10 min	0,679	0,4438	1,61	0,6661	0,544	0,5757
20 min	6,126	0,1096	1,69	0,6327	3,196	0,8317
30 min	6,237	0,0321*	0,383	0,4584	6,618	0,9752

Legend: (*) represent values that were statistically significant at 5% ($p < 0.05$).

Figure 1: Means of neuromuscular activation for each muscle assessed over time in the Saddle Hippotherapy Group.

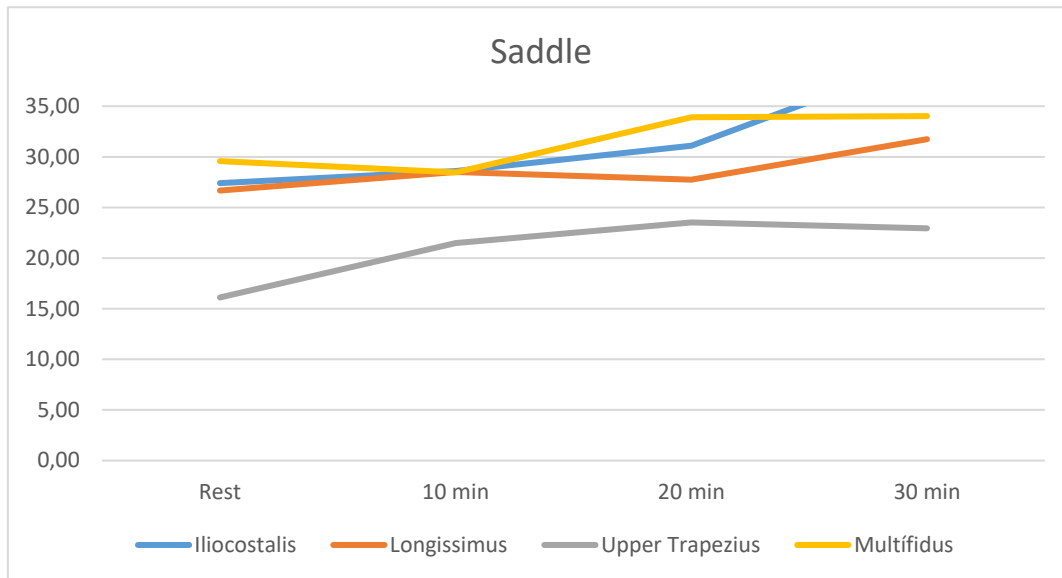


Figure 2: Means of neuromuscular activation for each muscle assessed over time in the Blanket Hippotherapy Group.

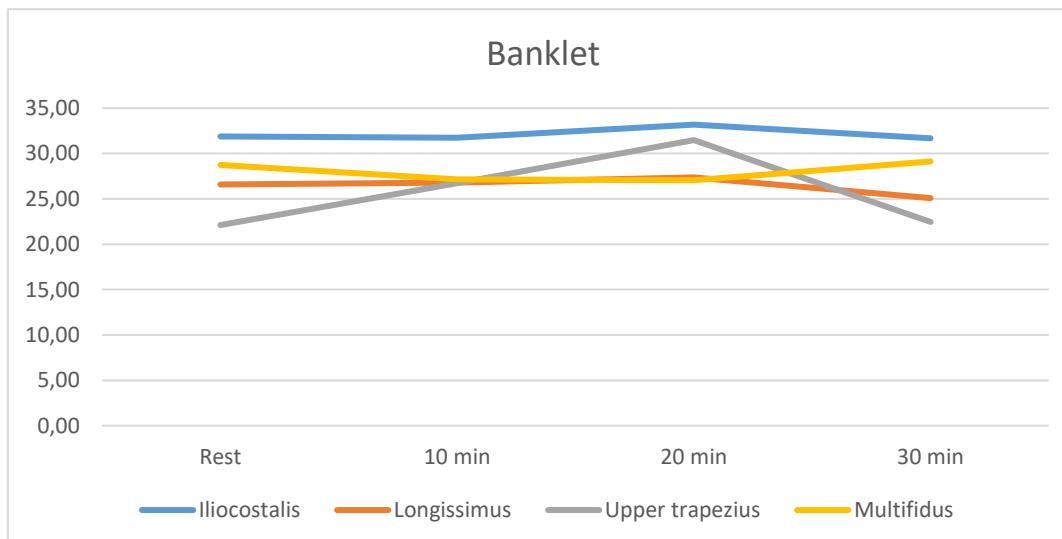
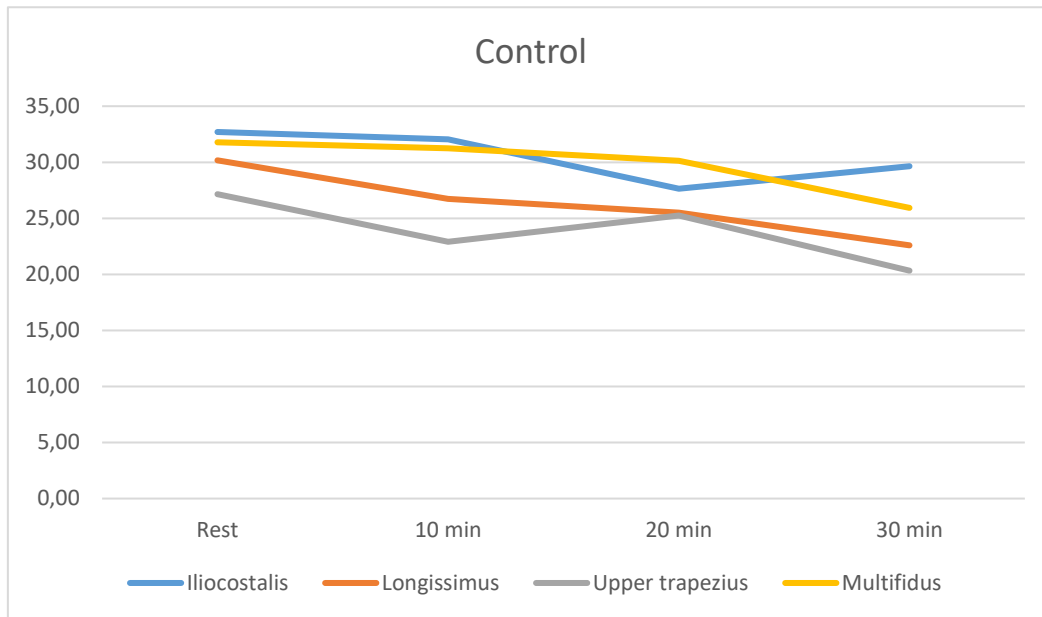


Figure 3: Means of neuromuscular activation for each muscle assessed over time in the Control Group.



6 CONCLUSÕES GERAIS

A equoterapia realizada em crianças, com uso de sela e estribo e com duração de 30 minutos, demonstrou melhorar, de forma significativa, a ativação neuromuscular do tronco, durante uma tarefa de flexionar e estender o tronco, em relação ao grupo manta sem estribo e do grupo controle (caminhada).

Salienta-se, ainda que é necessário fornecer dados científicos e apoio aos profissionais, na quantidade de estímulos causados pela equoterapia, ao usar certas estratégias, durante as sessões de tratamento. O tipo de material de montaria e o estribo são alternativas adaptáveis a cada tratamento, podendo interferir com o estímulo desejado para o praticante. Ainda assim, poucos estudos descrevem ou mencionam que tipo de material de montaria foi usado na sessão.

Recomendamos a necessidade de estudos multicêntricos com maior número de participantes, para referendar nossos achados e corroborar a recomendação de equoterapia com uso de sela / estribo, em sessões de 30 minutos.

Link Acadêmico:

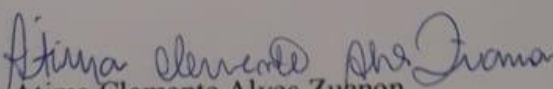
Este artigo faz parte da dissertação de mestrado de Júlio Ribeiro Bravo Gonçalves Junior, do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal de Viçosa

ANEXO A – Parecer do Comitê de Ética no Uso de Animais**CERTIFICADO**

A Comissão de Ética no Uso de Animais - CEUA/UFV certifica que o processo nº 11/2018, intitulado "**Análise da ativação neuromuscular do tronco durante a sessão de equoterapia**", coordenado pelo professor Lucas Vilas Bóas Magalhães do Departamento de Medicina e Enfermagem, está de acordo com a Legislação vigente (Lei Nº 11.794, de 08 de outubro de 2008), as Resoluções Normativas editadas pelo CONCEA/MCTI, a DBCA (Diretriz Brasileira de Prática para o Cuidado e a Utilização de Animais para Fins Científicos e Didáticos) e as Diretrizes da Prática de Eutanásia preconizadas pelo CONCEA/MCTI, portanto sendo aprovado por esta Comissão em 25/04/2018, com validade de 12 meses.

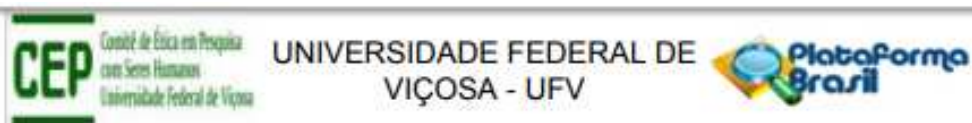
CERTIFICATE

The Ethic Committee in Animal Use/UFV certify that the process number 11/2018, named "**Analysis of neuromuscular activation of the trunk during the equine therapy session**", is in agreement with the an actual Brazilian legislation (Lei Nº 11.794, 2008), Normative Resolutions edited by CONCEA/MCTI, the DBCA (Brazilian Practice Guideline for the Care and Use of Animals for Scientific Purposes and Teaching) and the Guidelines of Practice the Euthanasia recommended by CONCEA/MCTI therefore being approved by the Committee on April 25, 2018 valid for 12 months.


Prof. Atima Clemente Alves Zuanon
Presidente

Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA/UFV

Anexo B – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: ANÁLISE DA ATIVAÇÃO NEUROMUSCULAR DO TRONCO DURANTE A SESSÃO DE EQUOTERAPIA

Pesquisador: Lucas Vilas Bôas Magalhães

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 83197018.8.0000.5153

Instituição Proponente: Departamento de Medicina e Enfermagem

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.538.032

Apresentação do Projeto:

O presente protocolo foi enquadrado como pertencente à Área Temática: Ciências da Saúde

Conforme resumo apresentado no formulário online da Plataforma: A Equoterapia tem um potencial cinesioterapêutico produzido pela riqueza de estímulos desencadeados pelo movimento tridimensional do cavalo. O objetivo deste estudo é avaliar a ativação neuromuscular do tronco durante a sessão de Equoterapia. Participarão do estudo 30 voluntários divididos em 2 grupos: Grupo Equoterapia (GE) que consiste em montar a cavalo com duração de 30 minutos e o Grupo Controle (GC) que consiste em andar ao lado do cavalo durante o mesmo tempo. O sinal eletromiográfico dos músculos Iliocostal, Longuíssimo, Trapézio Superior e Multifídeos será gravado em quatro momentos e comparados ao final do estudo. Espera-se que o Grupo Equoterapia tenha ativação neuromuscular semelhante ao grupo Controle.

Objetivo da Pesquisa:

De acordo com os pesquisadores,

Objetivo primário: Estudar a ativação neuromuscular eretora do tronco durante a sessão de Equoterapia.

Objetivo secundário: Coletar os sinais eletromiográficos dos músculos Iliocostal, Longuíssimo,

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-900
UF: MG **Município:** VIÇOSA
Telefone: (31)3899-2492 **E-mail:** cep@ufv.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
VIÇOSA - UFV



Continuação do Parecer: 2.536.032

Trapézio Superior e Multifidos de indivíduos saudáveis, durante a sessão de Equoterapia (grupo Equoterapia). Coletar os sinais eletromiográficos dos músculos Iliocostal, Longuíssimo, Trapézio Superior e Multifidos de indivíduos saudáveis, durante a marcha (grupo Controle); Analisar e comparar a atividade dos sinais eletromiográficos do grupo Equoterapia e do grupo Controle, em momentos distintos; Comparar as atividades dos sinais eletromiográficos nas diferentes montarias realizadas pelo grupo Equoterapia, durante as sessões.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os pesquisadores apresentam no formulário online da Plataforma os seguintes Riscos:

Haverá eventuais riscos como: dor na coluna lombar e joelhos; queda da própria altura ou queda do cavalo, corte superficial durante a tricotomia e ressecamento da pele pelo álcool. Também poderá ocorrer alergia aos pelos de cavalo. Para minimizar estes riscos, você será avaliado e acompanhado por um fisioterapeuta e um enfermeiro aptos a realizar os primeiros socorros durante toda a atividade, uma caixa de primeiros socorros estará a disposição para possíveis curativos e imobilizações assim como uma ambulância do Sistema Único de Saúde poderá ser acionada para encaminhamento a pronto socorro hospitalar. Outros desconfortos podem acontecer como alergia ao pelo do cavalo, manifestação de parasitas como carrapatos, pisada no pé, queda do cavalo ou "tédio" durante espera pelos procedimentos. Minimizando estes riscos, os animais utilizados serão dóceis, adestrados, habituados com a rotina da equipe e em bom estado de saúde e bem cuidados. Você utilizará equipamento de proteção como capacete e joelheiras e a equipe já realizou treinamento de segurança e prevenção de acidentes na Equoterapia.

e os seguintes Benefícios: Melhora da postura ereta e da percepção corporal. Além disso, os resultados poderão ser futuramente apresentados em congressos ou publicados em revistas científicas da área, podendo beneficiar os pacientes de Equoterapia.

Avaliação: Os riscos e os benefícios estão descritos conforme recomendações sobre pesquisas com seres humanos, baseados na Resolução 466/12 do CNS

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O presente estudo pretende estudar a ativação neuromuscular eretora do tronco durante a sessão de Equoterapia.

Para tanto, propõe-se um estudo experimental transversal randomizado e quantitativo. Local da pesquisa: Centro de Equoterapia Animal Amigo, localizado no Haras Três Corações, na Rodovia MG-120, Ponte Nova - Rio Doce, em Ponte Nova (MG). Telefone: (31) 3262-1522

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-900
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3899-2492 **E-mail:** cep@ufv.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
VIÇOSA - UFV



Continuação do Parecer: 2.538.032

(Escritório); (31) 99991-2023 – (Whatsapp) Participantes e aspectos éticos. Os voluntários serão crianças matriculadas em escolas públicas e privadas da cidade de Ponte Nova (MG), que aceitem o convite de participação na pesquisa. Todos receberão informações sobre os procedimentos e assinarão o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Pretende-se incluir 30 voluntários nessa pesquisa. Será também obtida autorização da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UFV, para permitir o emprego dos cavalos na pesquisa. Separação dos grupos: Os voluntários serão distribuídos de forma randomizada em dois grupos: Grupo Equoterapia (GE) com 15 voluntários, que realizarão 4 sessões deste método, durante 4 semanas, e Grupo Controle (GC) com 15 voluntários, que realizarão caminhada ao lado do cavalo no mesmo período. Coletas de dados: Para a coleta de dados será utilizado o eletromiógrafo de quatro canais (Miotec Equipamentos Biomédicos Ltda, modelo Miotool) pertencente à Faculdade Dinâmica do Vale do Piranga. Cada canal será acoplado a dois eletrodos (ativo e referência). Serão utilizados eletrodos bipolares de gel sólido, adesivos, descartáveis, em formato de disco, de 10 mm de diâmetro e distância de 20 mm entre si (SENIAM, 2017). Os dados coletados serão armazenados em um notebook ASUS e analisados através do software miograph 2.0. Os pontos de colocação dos eletrodos serão localizados pela palpação, na região lombar, nos músculos Iliocostal, Longuíssimo, Trapézio superior e Multifídeos, seguindo as recomendações e referenciais utilizados pelo Programa Biomédico de Saúde e Investigação (BIOMED II) da União Europeia (SENIAM, 2017). A região de arranjo dos eletrodos será esterilizada com gaze e álcool 70% e, se necessário, será realizada tricotomia com aparelho de barbear descartável Gillette Proback II. Após tricotomia o aparelho será armazenado temporariamente em um coletor de material perfurocortante da marca Descarpack, o qual será entregue posteriormente à empresa que presta serviço à Faculdade Dinâmica do Vale do Piranga para coleta, descontaminação e descarte de resíduos com risco biológico. Sessões de Equoterapia Nas sessões de Equoterapia será utilizado um cavalo da raça Mangalarga Marchador, treinado para a prática da Equoterapia e que apresenta comportamento dócil, obediência à voz, não se perturba com ruídos, encosta-se na rampa de acesso dos indivíduos, gosta de crianças e aceita todos os tipos de arreamento, com altura de 1,50 cm e idade de 17 anos. Possui as três andaduras regulares: o galope, o trote e o passo, e na andadura a passo transpista, sobrepista e antepista. O circuito será em um picadeiro coberto e retangular com área 20m x 50m. Para realização deste estudo será utilizada a andadura a passo, com as variáveis transpistar numa sessão de

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário CEP: 36.570-900
UF: MG Município: VIÇOSA
Telefone: (31)3899-2492 E-mail: cep@ufv.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
VIÇOSA - UFV



Continuação do Parecer: 2.538/032

30 minutos. A sessão constará apenas na manutenção do praticante em cima do cavalo enquanto este anda, não havendo qualquer outro movimento de membros superiores e inferiores do praticante, nem movimentos rotatórios e lineares, de aceleração e desaceleração do passo do cavalo. Um condutor, dois laterais Um condutor, dois laterais e um fisioterapeuta acompanharão o participante que deverá manter-se todo o tempo sustentando-se sozinho. Registro Eletromiográfico O registro do sinal eletromiográfico dos grupos GE e GC acontecerá durante a execução dos movimentos de flexão e extensão da coluna propostos por Barbosa (2005) durante 4 momentos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Considerações sobre os documentos apresentados pelo pesquisador:

Os termos estão de acordo com as recomendações sobre pesquisas com seres humanos, baseados na Resolução 466/12 do CNS

Recomendações:

Quando da coleta de dados, o TCLE deve ser elaborado em duas vias, rubricado em todas as suas páginas e assinado, ao seu término, pelo convidado a participar da pesquisa ou responsável legal, bem como pelo pesquisador responsável, ou pessoa(s) por ele delegada(s), devendo todas as assinaturas constar na mesma folha.

Não é necessário apresentar os TCLEs assinados ao CEP/UFV. Uma via deve ser mantida em arquivo pelo pesquisador e a outra é do participante da pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Projeto aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:

Ao término da pesquisa é necessário apresentar, via notificação, o Relatório Final (modelo disponível no site www.cep.ufv.br). Após ser emitido o Parecer Consubstanciado de aprovação do Relatório Final, deve ser encaminhado, via notificação, o Comunicado de Término dos Estudos para encerramento de todo o protocolo na Plataforma Brasil.

Projeto aprovado autorizando o início da coleta de dados com os seres humanos a partir da data de emissão deste parecer.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
 Bairro: Campus Universitário CEP: 36.570-900
 UF: MG Município: VICOSA
 Telefone: (31)3895-2492 E-mail: cep@ufv.br

Continuação do Parecer: 2.538.032

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1066440.pdf	05/02/2018 10:45:58		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Anuencia_Animal_Amigo.pdf	05/02/2018 10:43:21	JULIO RIBEIRO BRAVO GONCALVES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_assentimento_Julio_2018.docx	05/02/2018 10:42:59	JULIO RIBEIRO BRAVO GONCALVES JUNIOR	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_mestrado_2018_corrigido_docx	05/02/2018 10:42:40	JULIO RIBEIRO BRAVO GONCALVES JUNIOR	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_mestrado_UFV_Julio_2018_Corrigido.docx	05/02/2018 10:37:12	JULIO RIBEIRO BRAVO GONCALVES	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_assinada.pdf	05/02/2018 10:36:25	JULIO RIBEIRO BRAVO GONCALVES	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

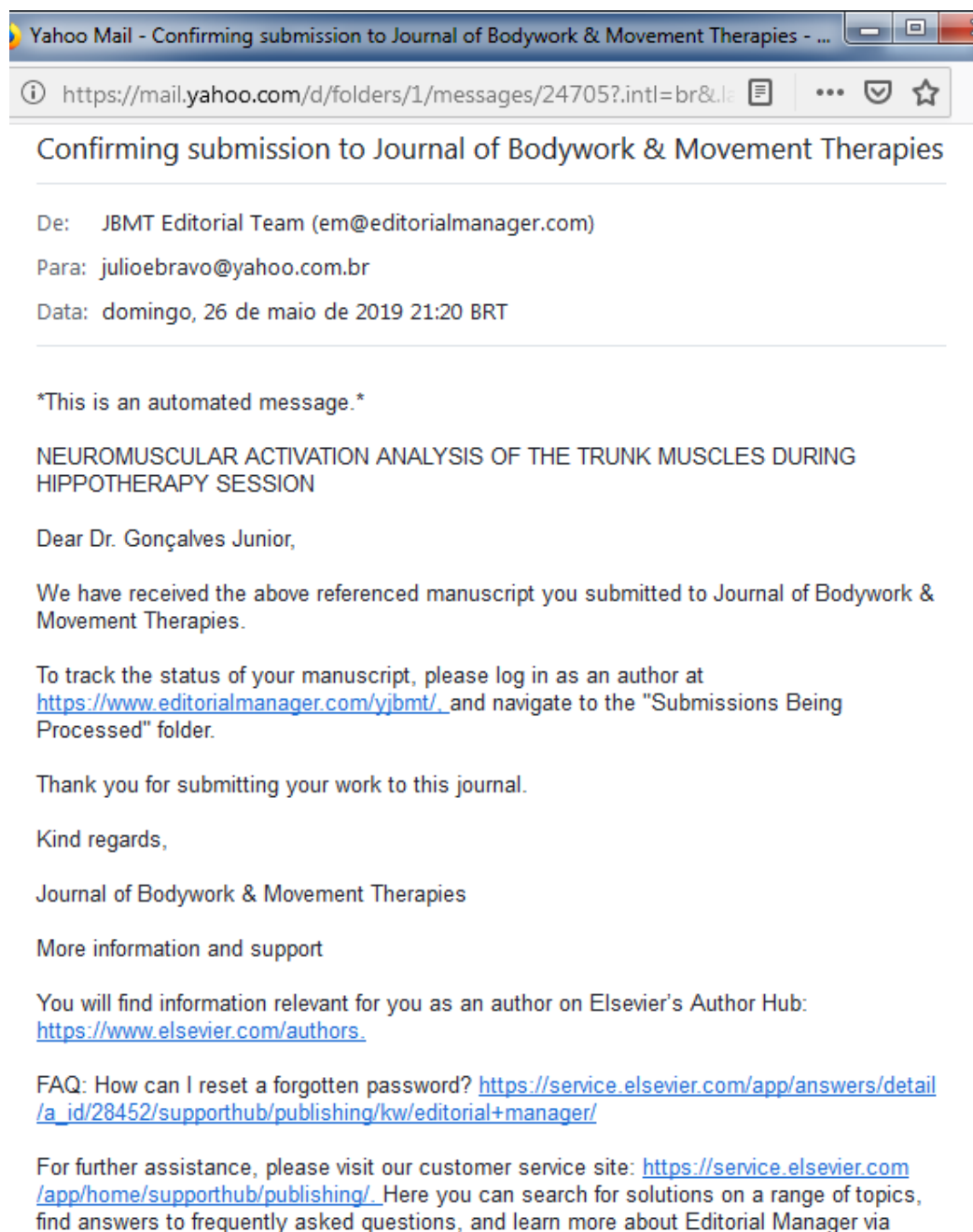
Não

VICOSA, 12 de Março de 2018

Assinado por:

**Maria da Conceição Aparecida Pereira Zolnier
 (Coordenador)**

Endereço: Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Rolfs s/n, Edifício Arthur Bernardes
Bairro: Campus Universitário **CEP:** 36.570-900
UF: MG **Município:** VICOSA
Telefone: (31)3899-2492 **E-mail:** cep@ufv.br

ANEXO C – Comprovante de Submissão do artigo

Yahoo Mail - Confirming submission to Journal of Bodywork & Movement Therapies - ...

<https://mail.yahoo.com/d/folders/1/messages/24705?.intl=br&...>

Confirming submission to Journal of Bodywork & Movement Therapies

De: JBMT Editorial Team (em@editorialmanager.com)

Para: julioebravo@yahoo.com.br

Data: domingo, 26 de maio de 2019 21:20 BRT

This is an automated message.

NEUROMUSCULAR ACTIVATION ANALYSIS OF THE TRUNK MUSCLES DURING HIPPOThERAPY SESSION

Dear Dr. Gonçalves Junior,

We have received the above referenced manuscript you submitted to Journal of Bodywork & Movement Therapies.

To track the status of your manuscript, please log in as an author at <https://www.editorialmanager.com/yjbmt/>, and navigate to the "Submissions Being Processed" folder.

Thank you for submitting your work to this journal.

Kind regards,

Journal of Bodywork & Movement Therapies

More information and support

You will find information relevant for you as an author on Elsevier's Author Hub: <https://www.elsevier.com/authors>.

FAQ: How can I reset a forgotten password? https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/28452/supporthub/publishing/kw/editorial+manager/

For further assistance, please visit our customer service site: <https://service.elsevier.com/app/home/supporthub/publishing/>. Here you can search for solutions on a range of topics, find answers to frequently asked questions, and learn more about Editorial Manager via