



Centro Universitário de Brasília – UniCEUB
Faculdade de Ciências da Educação e Saúde – FACES

LETÍCIA SOARES MACEDO

**COMPARAÇÃO DA ATIVAÇÃO DO RETO FEMORAL E BÍCEPS
FEMORAL COM E SEM CALÇA COMPRESSIVA NO EXERCÍCIO DE
AGACHAMENTO**

Brasília
2016

LETÍCIA SOARES MACEDO

**COMPARAÇÃO DA ATIVAÇÃO DO RETO FEMORAL E BÍCEPS
FEMORAL COM E SEM CALÇA COMPRESSIVA NO EXERCÍCIO DE
AGACHAMENTO**

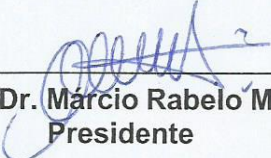
Trabalho de conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Educação Física pela Faculdade de Ciências da Educação e Saúde Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

Orientador: Prof. Dr. Márcio Rabelo Mota

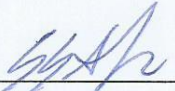
Brasília
2016

ATA DE APROVAÇÃO

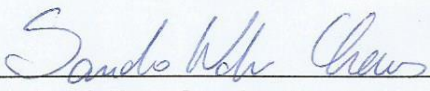
De acordo com o Projeto Político Pedagógico do **Curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília - UniCEUB**, o (a) acadêmico (a) **Leticia Soares Macedo** foi aprovado (a) junto à disciplina **Trabalho Final – Apresentação**, com o trabalho intitulado **Comparação da ativação do Reto Femoral e Bíceps Femoral com e sem calça compressiva no exercício de agachamento**.



Prof. Dr. Marcio Rabelo Mota
Presidente



Prof. Esp. Sylvestre da Silva Alberto Junior
Membro da Banca



Prof. Esp. Sandro Nobre Chaves
Membro da Banca

Brasília, DF, 16/06/2016.

RESUMO

Introdução: Durante o agachamento ocorre a contração de músculos como o reto femoral e o bíceps femoral, e sua análise biomecânica traz a importância desses músculos. Já a análise eletromiográfica vai mostrar a ativação da musculatura durante o agachamento. Buscando melhoras na execução de alguns movimentos, calças compressivas têm sido utilizadas por atletas. **Objetivo:** Comparar a ativação eletromiográfica dos músculos reto femoral e bíceps femoral durante o exercício agachamento, realizado com e sem calça elástica compressiva. **Material e Métodos:** Foram avaliados 9 voluntários fisicamente ativos ($n=9$), do sexo masculino (idade $21,56 \pm 3,13$ anos; massa corporal $76,189 \pm 6,63$ kg; estatura $1,78 \pm 0,07$ m; IMC $25,52 \pm 3,07$ kg/m²; 1RM $115,11 \pm 26,61$ kg). Os voluntários foram submetidos ao teste de uma repetição máxima. Em seguida foram realizadas, em sessões distintas, o teste de agachamento com 6 séries de 10 repetições com intensidade de 70% de 1 RM, com intervalos de 50 segundos para recuperação, com e sem calça de compressão. A coleta dos dados eletromiográficos foi realizada durante a primeira e a última série do teste com e sem calça. A análise da atividade elétrica do reto femoral e do bíceps femoral foi realizada através de uma ANOVA fatorial de medidas repetidas 2x2 (Repetição x Intervenção). O tratamento de Bonferroni foi utilizado para identificar as diferenças significativas. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software estatístico SPSS versão 21.0 (SPSS Inc., Somers, NY, USA). Adotou-se $p \leq 0,05$ como nível de significância. **Resultados:** A ativação elétrica do reto femoral não apresentou diferença significativa entre as condições e os momentos ($p > 0,05$), (RMS) sem calça: 1ªRep. $266,70 \pm 119,79$; 6ªRep. $305,63 \pm 213,64$. Com calça: 1ªRep. $207,53 \pm 250,88$; 6ªRep. $195,01 \pm 199,79$. A ativação elétrica do bíceps femoral apresentou uma redução significativa na sexta repetição quando comparada com a primeira repetição no protocolo sem calça de compressão ($p = 0,047$), (RMS) 1ª: $259,33 \pm 133,08$; 6ª: $206,60 \pm 115,66$. Houve também diferença significativa entre a ativação elétrica na primeira repetição do protocolo sem calça e a primeira repetição do protocolo com calça ($p = 0,025$), sem calça: $259,33 \pm 133,08$; com calça: $94,06 \pm 44,24$. **Considerações Finais:** Os resultados do presente estudo apontam que a utilização de calça compressiva durante o exercício de agachamento trouxe diminuição na ativação elétrica do músculo Bíceps Femoral, mas não apresentou diferença significativa na ativação do músculo Reto Femoral.

Palavras-chave: Eletromiografia. Agachamento. Calça Compressiva.

ABSTRACT

Introduction: During the squat is the contraction of muscles like the rectus femoris and the biceps femoris, and its biomechanical analysis brings the importance of the study of these muscles. Already electromyographic analysis will show the activation of muscles during squats. Seeking improvements in the execution of some movements, compression pants have been used by athletes. **Objective:** To compare the electromyographic activation of the rectus femoris and biceps femoris during exercise squats, performed with and without compression elastic pants. **Material and Methods:** A total of 9 volunteers physically active ($n = 9$), male (age 21.56 ± 3.13 years; body mass 76.189 ± 6.63 kg, height 1.78 ± 0.07 m, BMI 25.52 ± 3.07 kg / m²; 1RM 115.11 ± 26.61 kg). The volunteers were subjected to the test of a maximum repetition. Then were held in separate sessions, the squat test with 6 sets of 10 repetitions with an intensity of 70% of 1RM with intervals of 50 seconds to recovery, with and without compression pants. The collection of the electromyographic data was performed during the first and last Test series with and without pants. The analysis of the electrical activity of the rectus femoris and biceps femoris was performed using a factorial ANOVA for repeated measures 2x2 (Repetição x Intervenção). Treatment Bonferroni was used to identify significant differences. All statistical analyzes were performed using SPSS statistical software version 21.0 (SPSS Inc., Somers, NY, USA). It adopted $p \leq 0.05$ significance level. **Results:** electrical activation of the rectus femoris showed no significant difference between the conditions and times. ($P > 0.05$) (RMS) without pants: 1^aRep. 266.70 ± 119.79 ; 6^aRep. 305.63 ± 213.64 . With Pants: 1^aRep. 207.53 ± 250.88 ; 6^aRep. 195.01 ± 199.79 . The electrical activation of the biceps femoris showed a significant reduction in the sixth repetition when compared to the first repetition in uncompressed pants protocol ($p = 0.047$), (RMS) 1st: 259.33 ± 133.08 ; 6th: 206.60 ± 115.66 . There was significant difference between the electrical activation in the first repetition without pants Protocol and the first repetition of the protocol with pants ($p = 0.025$), with no pants: 259.33 ± 133.08 ; with Pants: 94.06 ± 44.24 . **Final Thoughts:** The results of this study indicate that the use of compression pants during the squat exercise brought decrease in electrical muscle activation Femoral Biceps, but no significant difference in muscle activation Reto Femoral

Keywords: Electromyography. Squat. Compressive pants

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
2.1 Amostra.....	9
2.2 Métodos.....	10
2.2.1 Análise Eletromiográfica.....	11
2.2.2 Análise Estatística.....	11
3. RESULTADOS.....	12
4. DISCUSSÃO.....	13
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	15
REFERÊNCIAS.....	16
APÊNDICE A.....	17
APÊNDICE B.....	21
APÊNDICE C.....	23
ANEXO 1.....	25
ANEXO 2.....	28
ANEXO 3.....	29
ANEXO 4.....	30
ANEXO 5.....	31
ANEXO 6.....	32
ANEXO 7.....	33

1. INTRODUÇÃO

A análise biomecânica do movimento agachamento, junto com a comparação eletromiográfica dos músculos envolvidos, como o bíceps e o reto femoral, vão determinar a atividade muscular utilizada e sua devida importância no movimento. A análise de um movimento fornece dados importantes para o condicionamento físico e a ênfase em determinada técnica (RIBEIRO et al. 2007).

A contração em conjunto de músculos como reto femoral, bíceps femoral e vasto medial durante o agachamento, tem um efeito estabilizador, sendo um fator imprescindível no equilíbrio e na estabilidade dinâmica. O agachamento é frequentemente utilizado em treinos que visam altos níveis de força e potência (GROSSI et al. 2005).

O processo de contração de um músculo consiste primeiramente na ocorrência do potencial de ação do axônio do neurônio motor alfa, liberando o neurotransmissor acetilcolina, que irá conduzir o estímulo elétrico, se ligando aos receptores da membrana da fibra muscular e gerando uma corrente iônica (KRAEMER et al. 2015).

O estímulo para a contração muscular é um impulso nervoso, que se propaga pela membrana até o retículo sarcoplasmático, liberando o cálcio no citoplasma. Ao entrar em contato com as miofibrilas, o cálcio desbloqueia os sítios de ligação da actina e permite que ela se ligue à miosina, iniciando a contração muscular. Quando acaba o estímulo, o cálcio é bombeado para o interior do retículo sarcoplasmático e cessa a contração. A energia para a contração muscular vem das moléculas de ATP (adenosina trifosfato) produzidas durante a respiração celular. Estas moléculas atuam na ligação da miosina à actina, ocasionando a contração muscular (WATKINS, 2001).

Aumentos conjuntos da força muscular e da amplitude eletromiográfica são observados durante máxima contração isométrica, excêntrica e concêntrica, em resposta ao treinamento resistido, o que indica elevado impulso neural para as fibras musculares. Essas alterações na eletromiografia também têm sido observadas em atletas de alto nível durante treinamento, indicando que a plasticidade neural também existe em indivíduos com função neural grandemente utilizada (JUNIOR et al. 2010).

Uma análise eletromiográfica faz com que seja possível obter um sinal elétrico a partir da ativação do músculo, considerando que a ativação muscular envolve uma difusão iônica dentro do músculo, que gera um campo elétrico em torno dele proporcional à concentração iônica, que é detectado pelos eletrodos. A eletromiografia consiste em mostrar a atividade do músculo e sua interação (MASSO, 2010).

Buscando o desempenho ideal, os atletas muitas vezes empregam estratégias para ajudar na recuperação ou performance. Uma tendência popular em vários esportes vem envolvendo o uso de roupas com compressão durante o treino. Estas peças têm sido propostas para melhorar o desempenho desportivo, eliminando subprodutos metabólicos e ajudando na recuperação do exercício (DUFFIELD et al. 2008).

Um dos efeitos positivos de calças compressivas pode ser o auxílio no movimento padrão de propriocepção, coordenação muscular e força propulsora, resultando em menor custo metabólico durante o exercício. Vestir calças de compressão durante um exercício submáximo também pode trazer melhoras na circulação global e diminuir oscilações musculares, promovendo um gasto de energia inferior e diminuindo a fadiga muscular (BELLUYE, 2006).

O presente estudo teve como objetivo comparar a ativação eletromiográfica dos músculos reto femoral e bíceps femoral no exercício agachamento, realizado com e sem calça elástica compressiva.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Amostra

Participaram da amostra 9 indivíduos do sexo masculino (n=9), conforme tabela 1. Com idade entre 18 e 26 anos, fisicamente ativos e praticantes de treinamento de força há pelo menos 6 meses, com duração mínima de 5 horas semanais, todos estudantes do curso de Educação Física do Uniceub.

Não foram incluídos no estudo voluntários com histórico de doença cardiovascular ou doenças osteoarticulares de qualquer segmento dos membros inferiores, que poderiam impedir a realização dos exercícios propostos neste estudo.

Os voluntários assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A) informando sobre os riscos e benefícios da metodologia e

participaram de uma anamnese (APÊNDICE B). O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética do UniCEUB, Número do Parecer: 1.250.605.

Os dados de caracterização da amostra estão expostos na tabela 1.

Tabela 1. Característica da amostra

n = 9	Média	DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	21,56	3,13	18,00	26,00
Massa Corporal (kg)	76,89	6,63	67,00	84,00
Estatura (m)	1,78	0,07	1,70	1,90
IMC (kg/m ²)	25,52	3,07	18,56	29,06
1 RM (kg)	115,11	26,61	80,00	155,00

IMC: índice de massa corporal; RM: repetição máxima

2.2 Métodos

Os testes foram realizados no laboratório de fisiologia humana do Centro Universitário de Brasília (UniCEUB). Os voluntários compareceram ao laboratório em 4 dias.

No primeiro dia houve a anamnese seguida da coleta dos dados amostrais, como massa corporal, estatura, IMC, composição corporal.

No segundo dia, os voluntários foram submetidos a um teste de 10 repetições máximas (10RM), proposto por Baechle e Earle (2000). Foi realizado um aquecimento específico composto por uma série de 15 repetições com carga aproximada de 50% de 10RM. Após o aquecimento, os voluntários tiveram 3 tentativas para realizar 10 repetições máximas, com a carga ajustada pelo responsável pela coleta, com intervalo de 5 minutos entre as tentativas. A tentativa é considerada válida quando o participante for capaz de realizar menos de 10.

As sessões experimentais foram realizadas utilizando ou não a calça de compressão, de forma randomizada e em dias distintos. Após a preparação dos voluntários (colocação dos eletrodos de EMG) foi realizada a sessão de treinamento de força, composta por seis séries de 10 repetições com carga de 70% do 1RM, com intervalo de 50 segundos. Foram utilizados para a análise os valores de pico (RMS) da primeira e da última série de agachamento, com e sem calça de compressão.

Os voluntários foram instruídos a executar a fase concêntrica do exercício e excêntrica do exercício de forma controlada, com velocidade de 2 segundos para ambas as fases, não havendo pausa na transição entre essas duas fases.

A calça utilizada durante os testes foi da marca *Nike Power Speed Tight*, masculina, em tecido Dry-Fit, 74% poliéster e 26% spandex, disponíveis em tamanho S, M e L de acordo com cada voluntário.

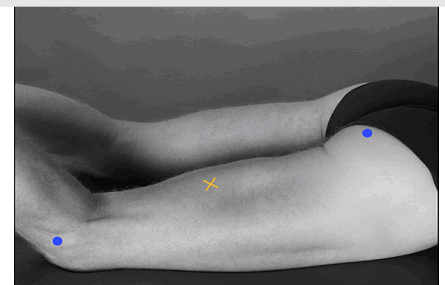
2.2.1 Análise Eletromiográfica

O eletromiógrafo (EMG System do Brasil) (Figura 1) composto por 8 canais, filtragem butterwoth finf10, fsup 500, ordem 4, sinais entre -2000Hz a 2000Hz com frequência de amostragem de 30 segundos por quadro. Cada canal é acoplado a dois eletrodos e um de referência.

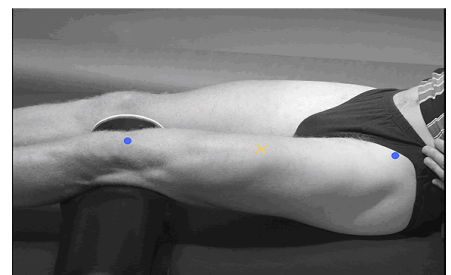
Os eletrodos (Meditrace 200 de ECG de superfície passivos e autoadesivos com 2cm cada) relacionados ao reto femoral (Figura 2), foram colocados a 50% sobre a linha a partir da espinha ilíaca anterior e a parte superior da patela, já os eletrodos relacionados ao bíceps femoral (Figura 3) foram colocados a 50% sobre a linha entre a tuberosidade isquiática e o epicôndilo lateral da tíbia: segundo posicionamento recomendo por SENIAM (*European recommendations for surface electromyography*). O local foi preparado com tricotomia e limpeza com álcool para diminuir a impedância. O eletrodo de referência foi colocado logo abaixo da crista ilíaca.



Eletromiógrafo (Figura 1)



Posicionamento eletrodos reto femoral (Figura 2)



Posicionamento eletrodos bíceps femoral (Figura 3)

2.2.2 Análise Estatística

A análise descritiva foi utilizada para caracterizar a amostra. Os dados foram expressos em média e desvio padrão. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk e a estatística paramétrica foi adotada. A análise da atividade elétrica do reto femoral e do bíceps femoral foi realizada através de uma ANOVA fatorial de medidas repetidas 2x2 (Repetição x Intervenção). O tratamento de

Bonferroni foi utilizado para identificar as diferenças significativas. Todas as análises estatísticas foram realizadas no software estatístico SPSS versão 21.0 (SPSS Inc., Somers, NY, USA). Adotou-se $p \leq 0,05$ como nível de significância.

3. RESULTADOS

A ativação elétrica do reto femoral e do bíceps femoral nos dois protocolos e nos dois momentos está exposta na tabela 2. A ativação elétrica do reto femoral não apresentou diferença significativa entre as condições e os momentos ($p > 0,05$). A ativação elétrica do bíceps femoral apresentou uma redução significativa na sexta repetição quando comparada com a primeira repetição no protocolo sem calça de compressão ($p = 0,047$). Houve também diferença significativa entre a ativação elétrica na primeira repetição do protocolo sem calça e a primeira repetição do protocolo com calça ($p = 0,025$).

Tabela 2. Ativação elétrica dos músculos reto femoral e bíceps femoral.

n = 9	1ª repetição	6ª repetição
Reto Femoral (RMS)		
Sem calça	266,70 ± 119,79	305,63 ± 213,64
Com calça	207,53 ± 250,88	195,01 ± 199,79
Bíceps Femoral (RMS)		
Sem calça	259,33 ± 133,08	206,60 ± 115,66*
Com calça	94,06 ± 44,24#	144,78 ± 111,17

* Diferença significativa entre a 1ª repetição ($p = 0,047$).

Diferença significativa entre o protocolo sem calça ($p = 0,025$).

4. DISCUSSÃO

Esta pesquisa buscou comparar a possível diferença na ativação dos músculos reto femoral e bíceps femoral, com e sem a calça de compressão. Os resultados apontam que não houve diferença significativa na ativação do músculo reto femoral com ou sem a calça compressiva ($p > 0,05$). Já segundo os resultados obtidos com o bíceps femoral, houve uma diferença significativa em sua ativação durante a primeira repetição com a calça de compressão ($p = 0,025$), comparada à primeira repetição sem a calça. Além de uma redução entre a ativação elétrica do bíceps na sexta repetição quando comparada com a primeira repetição no protocolo sem calça de compressão ($p = 0,047$).

O trabalho realizado por Martorelli (2012), buscou comparar os efeitos da utilização de mangas compressivas nos momentos antes e após sessões de seis séries de seis repetições com carga de 50% de 1RM no exercício supino reto. A ativação dos músculos analisados (peitoral maior, deltóide Anterior e tríceps braquial) não apresentou diferenças estatísticas entre os momentos ($p > 0,05$). Apesar da ativação muscular, observou-se uma melhora na propriocepção com peças de vestuário de compressão, o que pode melhorar a técnica de execução, melhorando a integração do sistema de controle e coordenação muscular. Essa melhora no sistema de coordenação muscular pode explicar a diferença nos resultados da ativação do reto femoral ($p > 0,05$), e bíceps femoral ($p = 0,025$) do presente estudo, já que um maior controle durante a execução do agachamento pode ter trazido diferenças nos músculos recrutados.

Na pesquisa desenvolvida por Wakeling et al. (2001), os avaliados foram submetidos a impactos na sola dos pés utilizando diferentes tipos de solados que alteravam as intensidades das forças resultantes do impacto e conseqüentemente a oscilação muscular. Nos resultados obtidos pela pesquisa, a ativação eletromiográfica dos músculos avaliados (Tibial Anterior, Gastrocnêmio, Vasto Medial e Bíceps Femoral) se mostrou reduzida quando as forças resultantes do impacto foram menores ($p < 0,001$). A diminuição da ativação do bíceps femoral durante os testes com calça compressiva (de $259,33 \pm 133,08$ para $206,60 \pm 115,66$ rms) do presente estudo vai e encontro à pesquisa, podendo ter sido causada pela diminuição do impacto muscular trazida pela compressão.

Na pesquisa desenvolvida por Doan et al. (2003), buscaram avaliar os efeitos do uso da bermuda de compressão durante saltos verticais e corrida de 60 metros. Não foram encontradas diferenças no tempo da corrida de 60m ($p > 0,05$), entretanto, a oscilação muscular diminuiu com o uso das bermudas de compressão durante os saltos ($p = 0,013$). Apesar dos exercícios serem diferentes, os resultados do presente estudo não mostraram diferenças significativas na ativação do reto femoral com e sem calça ($p > 0,05$), porém houve diminuição na ativação do bíceps femoral (de $259,33 \pm 133,08$ para $206,60 \pm 115,66$ rms), o que pode ser explicado pela possível diferença na oscilação muscular durante o agachamento com e sem a calça de compressão.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do presente estudo apontam que a utilização de calça compressiva durante o exercício de agachamento trouxe diminuição na ativação elétrica do músculo bíceps femoral, mas não apresentou diferença significativa na ativação do músculo reto femoral.

A popularidade do uso de roupas compressivas vem aumentando à medida que os estudos trazem seus resultados e benefícios. Mas a utilização dessas roupas durante a realização de exercícios resistidos precisa ser melhor estudada, principalmente no que diz respeito à ativação muscular.

REFERÊNCIAS

- BAECHLE, Thomas. EARLE, Roger. **Fundamentos do treinamento de força e do condicionamento**. 3. Ed. São Paulo: Manole, 2010.
- BELLUYE, N. Aerobic energy cost and sensation responses during submaximal running exercise—positive effects of wearing compression tights. **International Journal of Sports Medicine**, v. 27, n. 5, p. 373-378, 2006.
- DOAN, Brandon. et al. Evaluation of a lower-body compression garment. **Journal of sports sciences**, v. 21, n. 8, p. 601-610, 2003.
- DUFFIELD, Rob. Et al. The Effects of Compression Garments on Intermittent Exercise Performance and Recovery on Consecutive Days **International Journal of Sports Physiology and Performance**, n. 3, p.454-468, 2008.
- GROSSI, Débora et al. Avaliação eletromiográfica dos músculos estabilizadores da patela durante exercício isométrico de agachamento em indivíduos com síndrome da dor femoropatelar. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 11, n. 3, p. 159-63, 2005.
- JUNIOR, Luiz. Et al. Adaptações endócrinas e neuromusculares ao exercício. In: VAISBERG, Mauro. MELLO, Marco. **Exercícios na saúde e na doença**. Barueri, SP: Editora Manole, p.71, 2010.
- KRAEMER, William. et al. **Fisiologia do exercício: teoria e prática**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2015.
- MARTORELLI, Saulo. **Mangas compressivas: efeitos no desempenho neuromuscular e metabólico**. 2012. 60 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação Física, Universidade de Brasília, 2012.
- MASSÓ, Núria. et al. Surface electromyography applications. **Apunts Medicina de l' Esport**, v. 45, n. 166, p. 127-136, 2010.
- RIBEIRO, Gabriel. Et al. Atividade eletromiográfica durante o agachamento unipodal associado a diferentes posições do pé. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 13, n. 1, p. 43-46, 2007.
- SOUSA, Catarina. Et al. Atividade eletromiográfica no agachamento nas posições de 40°, 60° e 90° de flexão do joelho. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v.13, n.5, Set /Out, 2007.
- WATKINS, James. **Estrutura e função do sistema musculo esquelético**. Porto Alegre. ARTMED Editora, 2001.
- WAKELING, James. et al. Muscle activity in the leg is tuned in response to ground reaction forces. **Journal of Applied Physiology**, v. 91, n. 3, p. 1307-1317, 2001.

APÊNDICE A

TERMO DE CONSCIENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE):

Centro Universitário de Brasília – UniCEUB

Pesquisador responsável: Dr. Márcio Rabelo Mota

Este documento que você está lendo é chamado de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Ele contém explicações sobre o estudo que você está sendo convidado a participar.

Antes de decidir se deseja participar (de livre e espontânea vontade) você deverá ler e compreender todo o conteúdo. Ao final, caso decida participar, você será solicitado a assiná-lo e receberá uma cópia do mesmo.

Antes de assinar faça perguntas sobre tudo o que não tiver entendido bem. A equipe deste estudo responderá às suas perguntas a qualquer momento (antes, durante e após o estudo).

Natureza e Objetivos do Estudo

Portanto, o objetivo do presente estudo será de analisar e comparar os efeitos da utilização de calças elásticas compressivas nas respostas neuromusculares e metabólicas decorrentes de uma sessão de treinamento de força em jovens praticantes de treinamento com pesos. Verificar a associação da variabilidade da frequência cardíaca de repouso com a frequência cardíaca de recuperação após o teste de esforço físico em diferentes ergômetros em jovens adultos saudáveis e fisicamente ativos.

Objetivos Secundários:

- Analisar a resposta do lactato sanguíneo a um protocolo de treinamento de força realizado com a calça elástica compressiva.
- Comparar a resposta lactacidêmica a uma sessão de treinamento de força realizada com e sem a calça elástica compressiva.
- Analisar a ativação eletromiográfica dos músculos reto femoral e bíceps femoral no exercício agachamento, realizado com e sem calça elástica compressiva.

Você está sendo convidado a participar por ter idade entre 18 e 30 anos, ser saudável e ser fisicamente ativo.

Procedimentos do Estudo

Sua participação consiste em ser submetido a uma avaliação física composta pela mensuração do peso corporal em e da estatura utilizando uma balança antropométrica equipada com estadiômetro e compasso de dobra cutânea.

Dia 1: Serão avaliadas as características amostrais, como massa corporal, estatura, IMC, composição corporal, além de circunferência da perna, para melhor adequar a utilização da calça elástica de compressão.

Dia 2: Após a realização do teste, os voluntários serão submetidos a um teste de 10 repetições máximas (10RM), proposto por Baechle e Earle (2000). Para realização deste teste, os voluntários deverão realizar um aquecimento específico composto por uma série de 15 repetições com carga aproximada de 50% de 10RM. Após o aquecimento, o voluntário terá 3 tentativas para realizar 10 repetições máximas, com a carga ajustada pelo responsável pela coleta, com intervalo de 5 minutos entre as tentativas. A tentativa é considerada válida quando o participante for capaz de realizar

Os testes serão realizados no laboratório de fisiologia humana do Centro universitário de Brasília (UniCEUB).

As sessões experimentais serão realizadas nos dias 3 e 4, utilizando ou não a calça de compressão, de forma randomizada. Após a preparação dos voluntários (colocação dos eletrodos de EMG) será feita uma primeira coleta de amostra sanguínea e, logo após, realizada a primeira sessão de treinamento de força, composta por seis séries de 10 repetições com carga de 10RM.

Os voluntários serão instruídos a executar a fase concêntrica do exercício e excêntrica do exercício de forma controlada, com velocidade de 2 segundos para ambas as fases, não havendo pausa na transição entre essas duas fases.

Ao final das seis séries, será dado dois minutos de intervalo. Será feita também uma coleta de amostra sanguínea ao final da sexta série. Ao término da sessão de treino, os voluntários permaneceram 30 minutos em repouso na posição sentada, utilizando a calça de compressão. Após o período de repouso, será

realizada uma nova coleta sanguínea, para determinação da concentração de lactato.

O procedimento experimental seguirá a seguinte ordem:

Dia 1: Serão realizadas as avaliações para a caracterização da amostra, como anamnese, avaliação eletrocardiográfica no repouso, avaliação antropométrica e o registro dos intervalos RR durante o período de 5 minutos na posição supina e ortostática para a determinação da variabilidade da frequência cardíaca em repouso. Posteriormente, será realizado simultaneamente ao teste de esforço incremental máximo em esteira rolante e/ou ciclo ergômetro os registros dos intervalos RR durante e imediatamente após o esforço até exaustão voluntária (teste submáximo).

Dia 2: Respeitando 7 dias de intervalo o indivíduo irá retornar para realizar novamente o teste de esforço máximo no ergômetro diferente do 1º teste realizado seguindo os mesmos procedimentos descritos acima para coleta de dados no esforço máximo.

Riscos e Benefícios

Este estudo possui os mesmos riscos associados à prática do exercício físico habitual, que são as sensações desconfortáveis relacionadas à fadiga física.

Para evitar qualquer sensação de mal estar os voluntários serão assistidos por um Professor de Educação Física com experiência na instrução e supervisão das atividades desenvolvidas, que manterá todos os indivíduos sob monitoramento constante através da frequência cardíaca e da percepção subjetiva de esforço.

Os benefícios proporcionados por este estudo consistem na produção de dados podem determinar ou não, se a utilização de meias de compressão durante o exercício traz ganho *performance*.

Caso esse procedimento possa gerar algum tipo de constrangimento você não precisa realizá-lo.

Participação, recusa e direito de se retirar do estudo

Sua participação é voluntária. Você não terá nenhum prejuízo se não quiser participar.

Você poderá se retirar desta pesquisa a qualquer momento, bastando para isso entrar em contato com um dos pesquisadores responsáveis.

Conforme previsto pelas normas brasileiras de pesquisa com a participação de seres humanos você não receberá nenhum tipo de compensação financeira pela sua participação neste estudo.

Confidencialidade

Seus dados serão manuseados somente pelos pesquisadores e não será permitido o acesso a outras pessoas.

O material com as suas informações ficará guardado sob a responsabilidade do Professor Doutor Márcio Rabelo Mota com a garantia de manutenção do sigilo e confidencialidade e será destruído após a pesquisa.

Os resultados deste trabalho poderão ser apresentados em encontros ou revistas científicas, entretanto, ele mostrará apenas os resultados obtidos como um todo, sem revelar seu nome, instituição a qual pertence ou qualquer informação que esteja relacionada com sua privacidade.

Eu, _____, RG _____, após receber uma explicação completa dos objetivos do estudo e dos procedimentos envolvidos concordo voluntariamente em fazer parte deste estudo.

Brasília, _____ de _____ de _____

(Voluntário)

Prof. Dr. Márcio Rabelo Mota - (61) 8111-5759

(Pesquisador Responsável)

APÊNDICE B

ANAMNESE

Identificação:

Nome: _____

Data: ___/___/___

E-mail (opcional): _____

Estatura: _____ Peso: _____ Data Nascimento: ___/___/___

Idade: _____

Número de telefone (opcional): _____

Por favor, responda as perguntas abaixo:

Você se exercita frequentemente? () sim () não

Se a resposta foi afirmativa, há quantos anos você esteve ou está comprometido em realizar atividades físicas? _____

Quantas vezes você se exercita por semana?

() 1 a 2 vezes () 2 a 3 vezes () 3 a 4 vezes () 4 ou mais vezes

Em que horário? _____

Marque o tipo de exercício que você normalmente faz (marque mais de um se for o caso).

- | | | |
|--------------------------------|----------------|--------------------------------------|
| () corrida | () futebol | () outros (por favor, especifique): |
| () ciclismo | () voleibol | _____ |
| () caminhada | () | _____ |
| () natação | basquetebol | _____ |
| () corrida de curta distância | () tênis | _____ |
| | () musculação | |

Quanto tempo (horas:minutos) você gasta em uma sessão de atividade física?

Mínimo: _____ Máximo: _____

Você se exercita com assistência ou orientação de algum especialista?

() sim () não

Você tem alguma restrição, considerando a corrida como um tipo principal de exercício?

() sim () não

Se você respondeu sim, por favor, detalhe:

Descreva seu horário habitual de dormir/acordar.

Horário de dormir: _____ Horário de acordar: _____

Em que horário você habitualmente faz as seguintes refeições?

Café da manhã: _____ almoço: _____ lanche: _____

Jantar: _____

Você dorme depois do almoço?

() sim () não.

Quantas vezes por semana? _____ Em média, qual o tempo de sono? _____

Indique se alguma das alternativas abaixo se aplica a você, marcando um X no respectivo item.

- () Hipertensão
() Caso pessoal ou de familiares com problemas ou doenças do coração
() Diabetes
() Problemas ortopédicos
() Uso regular de produtos feitos de tabaco.
() Asma ou outros problemas respiratórios crônicos
() Enfermidades recentes, febre ou distúrbios gastrintestinais (diarréia, náusea, vômito).
() Algum outro problema de saúde não listado acima. Detalhe-o abaixo:

Se você sofre de hipertensão, por favor, liste o nome do medicamento que usa, se o toma regularmente e há quanto tempo.

Liste alguns medicamentos prescritos (vitaminas/suplementos nutricionais ou automedicação) que você toma habitualmente ou tenha feito uso nos últimos cinco dias (inclusive suplementos dietéticos/nutricionais, remédios à base de ervas, medicações para alergias ou gripe, antibióticos, medicamentos para enxaqueca/dor de cabeça, aspirina, analgésico, anticoncepcional, etc).

Certifico que as respostas por mim dadas no presente questionário são verdadeiras, precisas e completas.

Assinatura: _____

Data: ____/____/____

APÊNDICE C

FICHAMENTOS

ESTUDOS	AMOSTRA	POPULAÇÃO	PROTOCOLO EXPERIMENTAL	RESULTADOS
Doan et al. (2003)	N=20	10 homens (altura 1,79±0,07 m, idade 20,0±0,9 anos, massa corporal 74,1±8,3 kg) e 10 mulheres (altura 1,69 ± 0,03 m, idade de 19,2 + 1,3 anos, massa corporal 60,2 + 5,2 kg).	Testes submáximos com e sem roupa de compressão. (Corrida e saltos)	Corrida: (p>0,05) tempo (p=0,04) mov do quadril c/ calça. Saltos: (p=0,013) oscilação muscular.
Belluye et al. (2006)	N=12	PI: 6 corredores idade 31,2 ± 5,4anos, massa corporal 66,0 ± 8,8 kg, altura de 177,3 ± 6,6 cm. PII: idade 26,7±2,9 anos, massa corporal 68,7 ± 10,6kg, altura 179,5 ± 7,2cm.	PI: exercício submáximo com 3 tipos de roupa. PII: corrida submáxima com calça de compressão.	PI: p<0,05; CE calção<meias. PII: VO2 meias < calção
Grossi et al (2005)	N=30	15 com idade 20,93±3,15 anos, peso 58,38±5,88kg e altura 165±4,3cm e o grupo SDFP 15 com idade 21,8 ± 3,12 anos, peso 50,53 ± 5,83kg e altura 158± 5,6cm.	Eletromiografia durante a contração isométrica máxima do agachamento 45° e 60°dos músculos v. medial oblíquo, v. lateral longo e v. lateral oblíquo.	45° VMO (p = 0,022) e VLO (p = 0,009); SDFP=ambos os exercícios indicados para reabilitação
Duffield et al. (2008)	N=14	14 jogadores de rugby (idade 19 ± 1anos, massa corporal de 96,5±3,4kg e 76,5±3,4kg)	Circuito de 80min com sprints de 20m, com e sem roupa de compressão.	Temp. > com roupa Dor Musc. < com roupa
Junior et al (2010)	LIVRO	Exercícios na saúde e na doença	Adaptações neuromusculares induzidas pelo exercício físico.	
Kraemer et al (2015)	LIVRO	Fisiologia do exercício: teoria e prática.	Processo de contração muscular.	
Martorelli (2012)	N=15	15 homens (23,07 ± 3,92 anos; 76,13 ± 7,62 kg; 1,77 ± 0,06 m) praticantes de treinamento com pesos.	Sessão de treinamento de potência no exercício supino reto c/ e s/ mangas compressivas.	POT (p<0,05) conc. de La POS (p<0,05) ativação muscular PRÉ e PÓS (p>0,05)
Massó (2010)			Estudo sobre os tipos de eletromiografia e suas aplicações relacionadas ao esporte.	
Ribeiro et al. (2007)	N=8	4 h e 4 m saudáveis, destros, com idade entre 18 e 24 anos.	Análise eletro. músculos v.medial oblíquo, v.lateral, reto femoral, bíceps femoral, gastrocnêmio e tibial anterior durante diferentes tipos de agachamento.	alterações da posição do pé não provocaram alterações no padrão de recrutamento muscular dos principais músculos

FICHAMENTOS

ESTUDOS	AMOSTRA	POPULAÇÃO	PROTOCOLO EXPERIMENTAL	RESULTADOS
Sousa et al (2007)	N=12	12 indivíduos saudáveis, de ambos os sexos, com idade $21,1 \pm 2,5$ anos e massa corporal $62,8 \pm 7,4$ kg, que não praticavam atividade física regular.	Comparação da atividade eletromiográfica dos M. reto femoral, bíceps femoral, tibial anterior e sóleo no agachamento.	Co-ativação entre reto e bíceps femoral, reto femoral e sóleo, tibial anterior e bíceps femoral e, tibial anterior e sóleo, nas demais posições ($p < 0,05$).
Watkins (2001)	LIVRO	Estrutura e função do sistema musculo esquelético.	Processo de contração muscular.	
Wakeling	N=20	20 homens ($76,4 \pm 1,7$ kg de massa corporal, $33,3 \pm 2,6$ anos)	Análise muscular durante impactos repetitivos na sola com aparelho de pêndulo com diferentes tipos de calçado.	ativação elétrica (Tibial Anterior, Gastroc., V. Medial e Bíceps F.) diminuiu quando o impacto foi menor ($p < 0,001$).

ANEXO1

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE
BRASÍLIA - UNICEUB



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação dos efeitos da calça elástica de compressão no desempenho neuromuscular e metabólico.

Pesquisador: Márcio Rabelo Mota

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 48991515.7.0000.0023

Instituição Proponente: Centro Universitário de Brasília - UNICEUB

Patrocinador Principal: Centro Universitário de Brasília - UNICEUB

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.250.605

Apresentação do Projeto:

Segundo o pesquisador, com o presente estudo pretende-se "a partir de uma sessão de treinamento de força analisar e comparar os efeitos da utilização da calça elástica compressiva nas respostas neuro musculares e metabólicas. A amostra será composta por 20 indivíduos do sexo masculino (n=20), com faixa etária entre 18 e 30 anos, e que

sejam fisicamente ativos, praticantes de treinamento de força há pelo menos 6 meses. Busca-se analisar a resposta do lactato sanguíneo a um protocolo de treinamento de força realizado com a calça elástica compressiva; comparar a resposta lactacidêmica a uma sessão de treinamento de força realizada com e sem a calça elástica compressiva; analisar a ativação eletromiográfica dos músculos reto femoral e bíceps femoral no exercício agachamento, realizado com e sem calça elástica compressiva. Os resultados serão obtidos de acordo com os parâmetros dos protocolos".

Objetivo da Pesquisa:

O pesquisador apresenta que o objetivo primário "será de analisar e comparar os efeitos da utilização de calças elásticas compressivas nas respostas neuromusculares e metabólicas decorrentes de uma sessão de treinamento de força em jovens praticantes de treinamento com pesos". E os objetivos secundários serão "analisar a resposta do lactato sanguíneo a um protocolo

Endereço: SEPN 707/907 - Bloco G, sala 6.110, 1º andar

Bairro: Setor Universitário

CEP: 70.790-075

UF: DF

Município: BRASÍLIA

Telefone: (61)3966-1511

E-mail: cep.uniceub@uniceub.br

Continuação do Parecer: 1.250.805

de treinamento de força realizado com a calça elástica compressiva; comparar a resposta lactacidêmica a uma sessão de treinamento de força realizada com e sem a calça elástica compressiva; analisar a ativação eletromiográfica dos músculos reto femoral e bíceps femoral no exercício agachamento, realizado com e sem calça elástica”.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Quanto aos riscos, o pesquisador informa que não há “nenhum tipo de risco e a realização dos exercícios será acompanhada por profissional habilitado da própria instituição”.

Sobre os benefícios alcançados pela pesquisa informa que “serão de extrema relevância para o conhecimento científico voltado a sistematização de treinamentos”.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante e com certeza contribuirá para o desenvolvimento da área de saúde.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O Cronograma de Execução está devidamente preenchido, bem como os Indicativos de Orçamento. A Folha de Rosto está devidamente assinada. Quanto ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE necessita a identificação do pesquisador assistente e esclarecer que o participante também responderá um questionário. Não apresentou o Termo de Aceite do Labocien.

Recomendações:

O CEP ressalta que para aprovação do projeto, o/a pesquisador/a deve atender, todas as pendências apontadas no Parecer Consubstanciado. Em caso de dúvida sobre a elaboração das respostas ao que foi solicitado recomenda-se consulta às informações do CEP na página do UniCEUB: <http://www.uniceub.br > institucional > pesquisa > comitês > Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UniCEUB>.

Para entrar em contato com o CEP-UniCEUB utilize o e-mail cep.uniceub@uniceub.br.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Para a sua realização é necessário o esclarecimento de alguns dados, com vistas a pesquisa atender à Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde:

- 1) No TCLE, apresentar a identificação do pesquisador assistente e a participação no questionário;
- 2) Apresentar o Termo de Anuência do Labocien;
- 3) Esclarecer quem serão os responsáveis pela coleta de sangue e quais serão as medidas protetivas em relação aos prováveis riscos desta ação, visto ser este um estudo com riscos

Endereço: SEPN 707/907 - Bloco 6, sala 6.110, 1º andar

Bairro: Setor Universitário

CEP: 70.790-075

UF: DF

Município: BRASÍLIA

Telefone: (61)3966-1511

E-mail: cep.uniceub@uniceub.br

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE
BRASÍLIA - UNICEUB**



Continuação do Parecer: 1.250.605

moderados e não, ausentes, como apontado pelo pesquisador.

Considerações Finais a critério do CEP:

Protocolo previamente avaliado por este CEP, com parecer N° 1.250.581/2015, tendo sido homologado na 16ª Reunião Ordinária do CEP-UniCEUB, em 25 de setembro de 2015.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_584272.pdf	02/09/2015 19:00:17		Aceito
Orçamento	orcamentojessyca.doc	02/09/2015 18:57:15	Márcio Rabelo Mota	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMOCONSCIENTIMENTOLIVREESCLARECIDOjessyca.doc	02/09/2015 18:55:43	Márcio Rabelo Mota	Aceito
Cronograma	cronogramaJessyca.doc	02/09/2015 18:54:02	Márcio Rabelo Mota	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projetojessyca.doc	02/09/2015 18:52:53	Márcio Rabelo Mota	Aceito
Folha de Rosto	folharostoProfJessyca.pdf	02/09/2015 18:50:35	Márcio Rabelo Mota	Aceito

Situação do Parecer:

Pendente

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASÍLIA, 29 de Setembro de 2015

**Assinado por:
Marília de Queiroz Dias Jacome
(Coordenador)**

Endereço: SEPN 707/907 - Bloco G, sala 6.110, 1º andar

Bairro: Setor Universitário

CEP: 70.790-075

UF: DF

Município: BRASÍLIA

Telefone: (51)3985-1511

E-mail: cep.uniceub@uniceub.br

ANEXO 2



FICHA DE RESPONSABILIDADE DE
APRESENTAÇÃO DE TCC

Eu, **Letícia Soares Macedo RA: 21237410** me responsabilizo pela apresentação do TCC intitulado **Comparação da Ativação do Reto Femoral e Bíceps Femoral com e sem calça compressiva no exercício de agachamento** no dia 16/06 do presente ano, eximindo qualquer responsabilidade por parte do orientador.

Letícia Soares Macedo

ASSINATURA

ANEXO 3



CARTA DE DECLARAÇÃO DE AUTORIA

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO - TCC

Declaração de Autoria

Eu, Leticia Soares Macedo, declaro ser o (a) autor(a) de todo o conteúdo apresentado no trabalho de conclusão do curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília - UNICEUB. Declaro, ainda, não ter plagiado a idéia e/ou os escritos de outro(s) autor(s) sob a pena de ser desligado(a) desta disciplina uma vez que plágio configura-se atitude ilegal na realização deste trabalho.

Brasília, 16 de junho de 2016.

Leticia Soares Macedo

Orientando

ANEXO 4



FICHA DE AUTORIZAÇÃO DE APRESENTAÇÃO DE TCC

Venho por meio desta, como orientador do trabalho **Comparação da Ativação do Reto Femoral e Bíceps Femoral com e sem calça compressiva no exercício de agachamento** do aluno(a): Letícia Soares Macedo autorizar sua apresentação no dia 16/06 do presente ano.

Sem mais a acrescentar,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Letícia Soares Macedo', written over a horizontal line.

Orientador

ANEXO 5

FICHA DE AUTORIZAÇÃO DE ENTREGA DA VERSÃO FINAL DO TCC APÓS
BANCA DE AVALIAÇÃO

Venho por meio desta, como orientador do trabalho: **Comparação da Ativação do Reto Femoral e Bíceps Femoral com e sem calça compressiva no exercício de agachamento** do aluno(a): Letícia Soares Macedo autorizar a entrega da versão final e corrigida após avaliação da banca examinadora .

Sem mais a acrescentar,

Data: 16/06



Orientador

ANEXO 6



CARTA DE ACEITE DO ORIENTADOR

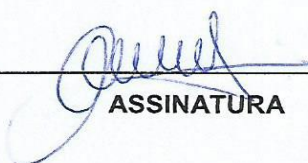
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO - TCC

Declaração de aceite do orientador

Eu, Prof. Dr. Marcio Rabelo Mota, declaro aceitar orientar o (a) aluno (a) Letícia Soares Macedo no trabalho de conclusão do curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB.

Brasília, 10 de Março de 2016.



ASSINATURA

AUTORIZAÇÃO

Eu, Leticia Soares Macedo RA 21237410 , aluno (a) do Curso de Educação Física do Centro Universitário de Brasília - UniCEUB, autor(a) do artigo do trabalho de conclusão de curso intitulado Comparação da Ativação do Reto Femoral e Bíceps Femoral com e sem Calça Compressiva no Exercício de Agachamento, autorizo expressamente a Biblioteca Reitor João Herculino utilizar sem fins lucrativos e autorizo o professor orientador a publicar e designar o autor principal e os colaboradores em revistas científicas classificadas no Qualis Periódicos – CNPQ.

Brasília, 16 de junho de 2016.

Leticia Soares Macedo

Assinatura do Aluno