



CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA

Pró-Reitorias de Ensino e de Pesquisa e Extensão
Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências da Reabilitação –
PPGCR
Mestrado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

MARIA ALICE MAINENTI PAGNEZ

**VARIAÇÃO DA ÁREA SECCIONAL TRANSVERSA DO NERVO
CIÁTICO EM DIFERENTES POSICIONAMENTOS DA MACA DE
FLEXÃO-DISTRAÇÃO: UM ESTUDO TRANSVERSAL**

RIO DE JANEIRO

2017

MARIA ALICE MAINENTI PAGNEZ

**VARIAÇÃO DA ÁREA SECCIONAL TRANSVERSA DO NERVO
CIÁTICO EM DIFERENTES POSICIONAMENTOS DA MACA DE
FLEXÃO-DISTRAÇÃO: UM ESTUDO TRANSVERSAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-graduação *Stricto-Sensu*
em Ciências da Reabilitação do Centro
Universitário Augusto Motta, como parte
dos requisitos para obtenção do título de
Mestre em Ciências da Reabilitação.

Orientador: **Prof. Dr. LEANDRO ALBERTO CALAZANS NOGUEIRA**

Rio de Janeiro

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas UNISUAM

617.58 Pagnez, Maria Alice Mainenti.
P139v Variação da área seccional transversa do nervo ciático em diferentes posionamento da maca de flexão-distração: um estudo transversal./ Maria Alice Mainenti Pagnez.- Rio de Janeiro, 2017.
23p.

Dissertação (Mestrado em Ciência da Reabilitação). Centro Universitário Augusto Motta, 2017.

1. Nervo ciático. 2. Ultrassonografia. 3. Modalidades de fisioterapia.
4. Manipulação osteopática. I. título.

CDD 22 ed.

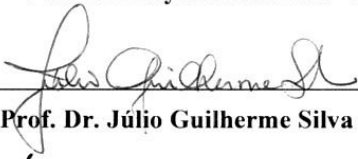
MARIA ALICE MAINENTI PAGNEZ

**VARIAÇÃO DA ÁREA SECCIONAL TRANSVERSA DO NERVO CIÁTICO EM
DIFERENTES POSICIONAMENTOS DA MACA DE FLEXÃO-DISTRAÇÃO: UM
ESTUDO TRANSVERSAL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-graduação *Stricto-Sensu*
em Ciências da Reabilitação do Centro
Universitário Augusto Motta, como parte
dos requisitos para obtenção do título de
Mestre em Ciências da Reabilitação.

Aprovado em: 24/05/2017

BANCA EXAMINADORA:

1. 
Prof. Dr. Leandro Alberto Calazans Nogueira - UNISUAM
2. 
Prof. Dr. Ney Meziat Filho - UNISUAM
3. 
Prof. Dr. Júlio Guilherme Silva - UNISUAM
4. 
Prof. Dr. Renato Santos de Almeida - EFESO

Rio de Janeiro

2017

Dedico este trabalho aos meus familiares:
a minha saudosa mãe e seu exemplo de união,
ao meu pai e seu exemplo de profissionalismo e
ao meu marido e seu exemplo de companheirismo.

AGRADECIMENTOS

**Em especial ao meu amigo Leandro Alberto Calazans Nogueira,
por ser quem é e por isso mesmo, me fazer querer ser melhor,
e por acreditar que a melhor parte é o processo, o caminho.**

Aos participantes anônimos, que gentilmente participaram da coleta de dados.

Aos meus amigos do mestrado, unidos fomos mais longe em cada disciplina.

Aos mestres, que participaram com seus ensinamentos.

Aos colaboradores, que somaram esforços na conclusão deste trabalho.

EPÍGRAFE

Princípio da descrença:

Não acredite em nada.

Nem mesmo no que estiver exposto aqui.

EXPERIMENTE.

Tenha suas experiências pessoais.

RESUMO

Objetivo: Comparar a área seccional transversa (AST) do nervo ciático em diferentes posicionamentos da maca de flexão-distração (MFD). **Método:** Foi realizado um estudo transversal em 30 indivíduos saudáveis. A AST do nervo ciático foi mensurada com o ultrassom de imagem (USI) em cortes transversais, na região média posterior da coxa esquerda. Seis diferentes posições da MFD com variações do posicionamento da região lombar, joelho e tornozelo foram realizadas. Os participantes permaneciam em três posições com a lombar na posição neutra (posições iniciais A com joelho estendido, B com joelho fletido e C com joelho estendido e dorsiflexão tornozelo) e outras três posições com a lombar fletida (posições finais D com joelho estendido, E com joelho fletido e F com joelho estendido e dorsiflexão tornozelo). Os valores da AST mensurados em cada posição foram comparados. **Resultados:** Participaram do estudo 30 sujeitos saudáveis, 16 mulheres (53,3%), com média e desvio padrão da idade de $35,5 \pm 6,2$ anos; altura de $1,71 \pm 0,9$ m; peso de $72,1 \pm 16,1$ kg e índice de massa corporal de $24,4 \pm 3,8$. Foram analisadas 180 imagens de USI e os resultados da AST do nervo ciático (em mm^2) foram descritos em ordem decrescente de posicionamentos da MFD, em média e intervalo de confiança de 95% (M; IC95%) para posição inicial B ($59,71$; $53,21$ - $66,21$), posição inicial A ($54,34$; $49,21$ - $59,47$), posição final E ($53,57$; $48,57$ - $58,56$), posição final D ($51,18$; $46,03$ - $56,34$), posição final F ($48,71$; $43,05$ - $54,37$) e posição inicial C ($48,37$; $42,26$ - $54,47$). Os resultados foram descritos em média, desvio padrão, diferença da média, intervalo de confiança de 95% e p valor ($M \pm DP$; $\neq M$, IC95%,p), o posicionamento inicial B (com lombar neutra e flexão de joelho) ($59,71 \pm 17,41$), apresentou maior AST quando comparada à posição final D (com lombar fletida e joelho estendido) ($51,18 \pm 13,8$; $85,27(18,78/151,76)$; $p = 0,005$), à posição final F (com lombar fletida e dorsiflexão de tornozelo) ($48,71 \pm 15,16$; $110,02(24,41/195,63)$; $p = 0,004$), e à posição inicial C (com lombar neutra e joelho estendido) ($48,37 \pm 16,35$; $113,46(19,35/207,56)$; $p = 0,009$). **Conclusão:** O nervo ciático pode alterar a AST em diferentes posicionamentos na MFD, com redução da AST na combinação da extensão de joelho e da dorsiflexão do tornozelo. Flexionar o joelho e manter o tornozelo na posição neutra aumentam a AST do nervo ciático.

Palavras Chaves: Ultrassonografia; nervo ciático; Modalidades de Fisioterapia; Manipulação Osteopática.

ABSTRACT

Objective: To compare the cross-sectional area (CSA) of the sciatic nerve in different positions of the flexion-distraction table (FDT). **Methods:** A cross-sectional study was performed on 30 healthy subjects. The CSA of the sciatic nerve was measured with Ultrasound Imaging (USI) in transverse sections in the posterior medial region of the left thigh. Six different FDT positions with variation of lumbar, knee and ankle positioning were performed. Participants remained in three positions with the lumbar in the neutral position (initial positions: A with knee extended, B with knee flexed and C with knee extended and ankle dorsiflexion) and other three positions with the lumbar flexed (final positions: D with knee extended, E with knee flexed and F with knee extended and ankle dorsiflexion). The CSA values measured at each position were compared. **Results:** 30 healthy subjects (16 women – 53.3%) participated in the study with a mean and standard deviation of age of 35.5 ± 6.2 years, height of 1.71 ± 0.9 m, weight of 72.1 ± 16.1 kg and body mass index of 24.4 ± 3.8 . We analyzed 180 USI and the results of CSA of the sciatic nerve (in mm^2) were described in descending order of FDT positions, in mean and with a confidence interval of 95% (M; 95% CI) for initial position B (59.71; 53.21-66.21), initial position A (54.34; 49.21-59.47), final position E (53.57; 48.57-58.56), final position D (51.18; 46.03-56.34), final position F (48.71; 43.05-54.37) and initial position C (48.37; 42.26-54.47). The results were described in with mean and standard deviation, mean difference, confidence interval and p-value (M $\pm$ SD, $\neq$ M, CI95%, p), the initial position B (with neutral lumbar and knee flexion) (59.71 ± 17.41), presented higher CSA when compared to the final position D (with lumbar flexed and knee extended) (51.18 ± 13.81 ; 85.27(18.78/151.76); $p=0.005$), to final position F (with lumbar flexed and ankle dorsiflexion) (48.71 ± 15.16 ; 110.02(24.41/195.63); $p=0.004$) and to the initial position C (with neutral lumbar and extended knee) (48.37 ± 16.35 ; 113.46(19.35/207.56); $p=0.009$). **Conclusion:** The sciatic nerve can change its CSA in different positions in the FDT, with reduction of its CSA in combination of knee extension and ankle dorsiflexion. Flexing the knee and keeping the ankle in the neutral position increase CSA sciatic nerve.

Keywords: Ultrasonography; Sciatic Nerve; Physical Therapy Modalities; Osteopathic Manipulation.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	Pág.
1.1 Introdução	1
1.2 Justificativas.....	5
1.3 Objetivos.....	6
1.3.1 Objetivo primário	6
1.4 Hipótese.....	6
 2 MÉTODOS	
2.1 Delineamento do estudo e aspectos éticos	6
2.2 Critérios de inclusão e exclusão	6
2.3 Variáveis independentes e dependentes	7
2.4 Cálculo amostral.....	7
2.5 Procedimentos	7
2.6 Análise estatística.....	10
 3. RESULTADOS.....	11
 4. DISCUSSÃO.....	13
 5. CONCLUSÃO.....	15
 REFERÊNCIAS.....	15
Apêndice 1 - Parecer do Comitê de Ética.....	20
Apêndice 2 – cópia do Email da submissão do artigo.....	23

1. INTRODUÇÃO

O uso da Maca de Flexão Distração nas dores lombares associadas a lesão discal e radicular vem sendo utilizada como forma de terapia manipulativa. A Maca de Flexão Distração (MFD) é considerada “técnica de mobilização da coluna vertebral”, com finalidade de restaurar as disfunções da mobilidade vertebral, alívio das compressões e irritações do tecido neural, através do uso de alavancas específicas que permitem colocar em várias diferentes posições, produzir movimentos de flexão e extensão com forças suaves de tração sobre a coluna vertebral (Cox®Technic, 2015).

Sabemos que as injúrias sobre o tecido neural alteram qualidade de vida, mudanças psicossociais e econômicas (Haanpää *et al.*, 2011). Apesar de muitos clínicos utilizarem a MFD com o objetivo de recuperar pacientes com lombalgias por hérnias discais, poucos estudos evidenciam o efeito da maca na hérnia discal lombar (Gudavalli *et al.*, 2006; Choi *et al.*, 2014; Clijsters *et al.*, 2014) e no tecido neural periférico.

A dor ciática ocorre entre 13% a 40% da população ao longo da vida, sendo considerada uma das principais causas de ausência do trabalho e consequente impacto econômico (Stafford *et al.*, 2007). O crescente número de ensaios clínicos randomizados nas últimas décadas evidenciaram que intervenções medicamentosas são consideradas a principal opção para tratamento de dor neuropática crônica, apesar de não apresentar efeito superior ao placebo (Finnerup *et al.*, 2010). Numa revisão mais recente, foi encontrado benefício clínico apenas para alguns poucos medicamentos (Finnerup *et al.*, 2015).

Em recente revisão sistemática encontramos a mobilização do tecido neural sendo eficaz na redução da dor e incapacidade, mas não superior as outras formas de intervenção na dor musculoesquelética crônica relacionadas ao nervo (Su e Lim, 2015) e além disso, acelerou a regeneração axonal do nervo ciático em um estudo animal, mas considerando o nível de evidência da literatura, o tratamento na radiculopatia do nervo ciático segue sem uma recomendação robusta (Da Silva *et al.*, 2015). Com isso, novas abordagens sem prejuízo ao paciente devem ser desenvolvidas para o tratamento da ciática.

O conhecimento do comportamento mecânico do tecido neural periférico durante os movimentos de tronco e membros, nos permite hipotetizar que a ação que ocorre no nervo ciático durante o uso da MFD, possa ser semelhante aos estudos que observam a excursão neural em relação aos movimentos da coluna (Topp e Boyd, 2006). O nervo ciático mostra tendência a diminuição de sua área seccional transversa (AST) e uma excursão em direção

superior medial ao ser colocado em estiramento em flexão de tronco, quando observado por ultrassom de imagem em tempo real através do corte transversal (Ellis *et al.*, 2012).

Técnicas de mobilização do nervo periférico e dispositivos que melhoram a função do tecido neural tem sido utilizado por Fisioterapeutas, Osteopatas e Quiropráticos. O uso da Maca de Flexão Distração nas dores lombares já foi citado em alguns estudos de qualidade metodológica baixa, como forma eficaz de terapia manipulativa, associados com significativo alívio da dor lombar no grupo crônico com sintomas moderados a graves e sintomas associados a lesão radicular (Gudavalli *et al.*, 2006; Clijesters *et al.*, 2014; Ricard, 2014) com aumento da altura discal (Choi *et al.*, 2014), com cistos sinoviais facetários (Cox, 2012), com estenose do canal lombar (Cambron *et al.*, 2014; Ricard, 2014), bem como na síndrome dolorosa no pós-cirúrgico e do disco adjacente a fusão (Kruse e Cambron, 2011; Greenwood, 2012; Coulis e Lisi, 2013).

O uso da MFD mostrou redução do número de atendimentos utilizados comparados aos programas de exercício fisioterápico em um acompanhamento de 1 ano (Cambron *et al.*, 2006) e um estudo piloto o autor sugeriu que em 6 semanas de acompanhamento, os grupos com estenose de canal com atendimentos acima de 12 sessões tendem a produzir maiores mudanças (Cambron *et al.*, 2014). Apesar disso, a eficácia, segurança e efetividade com o uso da MFD no manejo da lombalgia, não estão bem estabelecidos (Gay *et al.*, 2005; Gay e Brault, 2008), assim como seus efeitos sobre o nervo ciático. Se faz necessário melhorar a compreensão do efeito da MFD no comportamento biomecânico neural.

Nervos são expostos a tensões mecânicas fisiológicas de acordo com a postura e o movimento, forças de estresse do movimento articular colocam em tensão de alongamento e o tecido neural se acomoda estirando e deslizando por seu leito neural. A deformação no comprimento (chamada de tensão) diminui a área de secção transversa do nervo e o deslizamento do leito neural (excursão) pode apresentar direção longitudinal ou transversal (Topp e Boyd, 2006). A mecanosensitividade do tecido neural periférico protege o sistema, restringindo a amplitude através da produção de sintomas e pelo aumento de tônus muscular durante os testes neurodinâmicos (Boyd *et al.*, 2009).

Os testes neurodinâmicos de tensão para membros inferiores são considerados positivos quando reproduzem os sintomas do paciente e/ou apresentam redução da amplitude de movimento (Butler, 2003). A redução de amplitude nos testes neurodinâmicos se deve ao aumento do tônus muscular local que restringe o estiramento do nervo periférico, sendo um parâmetro percebido de proteção mecânica, devendo ser levado em consideração quando

reproduzido no teste de elevação da perna estendida (EPE) num sistema neural irritável (Boyd *et al.*, 2009).

Pesquisas foram conduzidas para esclarecer fatores relacionados ao diagnóstico e tratamento das ciatalgias, como o teste de EPE que envolve a colocação em tensão do leito neural do nervo ciático quando o membro inferior é elevado em flexão do quadril combinado com extensão de joelho, numa revisão sistemática de artigos publicados na década de 90, permaneciam sem consenso na interpretação dos resultados e a dorsiflexão do tornozelo foi considerada mais eficaz do que a flexão cervical, como teste para sensibilização neural adicional (Rebain *et al.*, 2002). Considerado um dos testes clínicos mais comuns para diagnosticar as compressões de raízes associados às lombalgias, o teste EPE foram encontrados valores de Sensibilidade de 0,53 e Especificidade de 0,47 na identificação de radiculopatias por compressão de L5, e 0,63/0,49 para S1 (Iversen *et al.*, 2013).

Foi encontrado substancial concordância entre os testes EPE e o *Slump*, e boa correlação com o arco de movimento diminuído e o lado sintomático, sendo apropriados como testes de mecanossensibilidade do tecido neural (Walsh e Hall, 2009), bem como comportamento biomecânico do nervo ciático em cadáveres no teste EPE, com diferença significativa na tensão com a adição da flexão dorsal do tornozelo, antes ou depois da elevação do quadril (Boyd *et al.*, 2013). Artigos evidenciam a resposta de deslizamento e tensão do tecido neural durante o movimento combinado do tronco com membros e o seu respectivo trajeto para cada nervo periférico (Topp e Boyd, 2006; Carroll *et al.*, 2012; Ellis *et al.*, 2012; Silva *et al.*, 2014).

A técnica de mobilização neural influencia as propriedades mecânicas dos nervos periféricos e ganhou destaque no final dos anos 70. Várias hipóteses surgiram para as respostas clínicas obtidas, seus mecanismos de ação ainda permanecem não totalmente esclarecidos (Ellis *et al.*, 2012) e o conhecimento por parte dos terapeutas manuais das respostas aos estresses físicos dos nervos periféricos, podem ajudar nas decisões das condutas terapêuticas (Topp e Boyd, 2006; Boyd *et al.*, 2009; Silva *et al.*, 2014). Testes e exercícios foram utilizados na combinação de movimentos dos segmentos periféricos e coluna, a fim de produzir ora deslizamento ora tensão sobre as estruturas no leito neural (Carroll *et al.*, 2012; Ellis *et al.*, 2012). Numa recente revisão sistemática onde foram incluídos apenas participantes “in vivo”, os resultados mostravam que o movimento articular pode induzir até 12,5 mm de deslizamento do nervo ciático de acordo com a amplitude de movimento, da posição e quantas articulações participam do movimento (Silva *et al.*, 2014).

A maior parte do conhecimento sobre a biomecânica do sistema neural periférico foi desenvolvido em estudos cadavéricos e o advento do uso do ultrassom de imagem em reabilitação (RUSI) nos anos 90, com o crescente interesse como ferramenta diagnóstica e no processo de aprendizado como reforço visual do treinamento muscular, os fisioterapeutas passaram a usar o Ultrassom em tempo real (USI) como abordagem clínica e em pesquisa (Whittaker *et al.*, 2007), até o surgimento dos estudos no sistema nervoso periférico em indivíduos vivos.

O uso do equipamento de USI na orientação de bloqueios anestésicos do nervo ciático é amplamente utilizado (Chan *et al.*, 2006; Helayel *et al.*, 2007; Karmakar *et al.*, 2007; Kilicaslan *et al.*, 2014), sendo o nervo ciático identificado como uma estrutura hiperecótica de formato triangular no meio da coxa e arredondado na fossa poplíteia, com transdutores de frequência entre 4 a 7 MHz melhores para a visualização no terço posterior da coxa e próximos da fossa poplíteia, ou de 2 a 5MHz na região glútea (Helayel *et al.*, 2007). Estudo com USI de alta resolução foi capaz de identificar nervos seccionados, com sensibilidade de 89% e 95% de especificidade em braços de cadáveres frescos (Cartwright *et al.*, 2008) e tem excelente confiabilidade para quantificar o deslizamento longitudinal (ICC=0,75), transversal no movimento anteroposterior (ICC=0,39), transversal no movimento lateral (ICC=0,76) do nervo ciático durante a mobilização neural, mostrando ser um importante instrumento para observação de estiramento e deslizamento do nervo periférico, acomodando as mudanças ocorridas durante o movimento articular (Ellis *et al.*, 2008).

Estudos com USI em tempo real observaram o comportamento de deslizamento distal do nervo tibial, em resposta ao movimento de flexão dorsal do tornozelo (Ellis *et al.*, 2012). Os resultados na combinação da extensão cervical com a flexão dorsal do tornozelo e com o joelho estendido apresentam valores semelhantes de deslizamento para o nervo ciático, em torno de 3,5mm a 3,3mm, com coeficiente de mudanças percebidas de $95\% \leq 2,2\text{mm}$. Na combinação da flexão e posição neutra da cervical com o joelho estendido, valores de 2,6mm e coeficiente de mudanças percebidas de $95\% = 0,6\text{mm}$. Não foram observados deslizamento longitudinal no nervo ciático quando apenas a região cervical ou o joelho foram colocados em flexão isoladamente, ressaltando a necessidade de combinar os movimentos articulares na colocação em tensão e no deslizamento das estruturas neurais (Ellis *et al.*, 2012; Silva *et al.*, 2014).

A observação de imagens de Ultrassom da excursão do nervo longitudinalmente (Carroll *et al.*, 2012; Ellis *et al.*, 2012) em associação ao movimento da coluna e extremidade inferior, evidenciou uma maior excursão do nervo ciático no deslizamento do que na

colocação de tensão (Ellis *et al.*, 2012). Na excursão longitudinal média, menos de 3mm para o nervo tibial com e ICC de 0,93 IC95% de 0,70-0,96, com confiabilidade intra-examinador excelente na avaliação das imagens de USI em tempo real (Carroll *et al.*, 2012).

Imagens por USI na excursão do nervo ciático durante o teste de EPE em 16 sujeitos assintomáticos, evidenciaram excelente confiabilidade intra-examinador com quadril em 30° de flexão, valores de ICC de 0,92, IC de 0,79-0,97 e SEM de 0,69. O teste para 60° de flexão de quadril, obteve valores de ICC de 0,96, IC de 0,89-0,99 e SEM de 0,87, e a acurácia depende da obtenção de imagens claras do movimento no momento do exame (Ridehalgh *et al.*, 2012). Foi observado tendência ao movimento na direção superficial/medial em 78% dos cortes transversais do nervo ciático (Ellis *et al.*, 2008) e se mover na direção superficial com valores médios de 4mm para 30° de flexão de quadril e 3,6mm para 60° de flexão de quadril (Ridehalgh *et al.*, 2014). No corte longitudinal foi observado aumento na excursão na direção distal e uma tendência maior em 60° de flexão quadril de 12,4mm (Ridehalgh *et al.*, 2014).

Foram observados em estudos, médias de valores normais da área seccional transversa (AST) do nervo ciático no terço médio da coxa de $45,8 \pm 8,4 \text{ mm}^2$ e na fossa poplíteia de $42,0 \pm 7,6 \text{ mm}^2$, confiabilidade intra-examinador excelente com ICC de 0,966 para o nervo ciático na fossa poplíteia e correlações estatísticas com o peso, altura e IMC, mas não significativa com a idade (Seok *et al.*, 2014). Kerasnoudis encontrou diferenças entre sexo no nervo fibular, e entre as diferentes faixas etárias somente o nervo tibial mostrou valores significativamente maiores com o avançar da idade, com valores médios da AST para o nervo tibial no tornozelo de $6,36 \pm 1,45 \text{ mm}$ e na fossa poplíteia de $8,43 \pm 2,68 \text{ mm}$ (Kerasnoudis *et al.*, 2013). Frade encontrou valores menores em voluntários saudáveis ($8,17 \text{ mm}^2$) na AST do nervo fibular do que em indivíduos com neuropatia por hanseníase ($14,14 \text{ mm}^2$) (Frade *et al.*, 2013).

A MFD por sua movimentação suave e rítmica de abaixar e elevar, com a combinação de diversos posicionamentos sobre a plataforma móvel, pode resultar em efeitos semelhantes sobre o nervo ciático, daqueles observados em estudos da técnica de mobilização neural, como alteração do diâmetro transversal e gerar movimento longitudinal no nervo ciático (Ellis *et al.*, 2012; Silva *et al.*, 2014; Coppieters *et al.*, 2015), sendo necessário uma maior investigação quanto seu efeito numa população saudável.

1.2 Justificativas

Este estudo se apoia na necessidade de aprofundar o conhecimento das técnicas utilizadas por Fisioterapeutas e Osteopatas, especificamente sobre a influência do

posicionamento da MFD no nervo ciático. O pouco conhecimento do efeito clínico da Maca de Flexão Distração no tecido neural, justifica a necessidade do presente estudo em utilizar indivíduos livres de comprometimento lombar e radicular, para investigar o potencial efeito sobre o nervo ciático, já que a posição máxima obtida pela plataforma móvel do equipamento pode chegar em torno de 30 graus de inclinação, numa posição semelhante ao início da colocação em tensão do nervo ciático durante o teste de elevação da perna estendida (EPE).

1.3 Objetivos

1.3.1 Primário

Comparar a AST do nervo ciático em 6 diferentes posicionamentos da maca de flexão-distração em indivíduos saudáveis.

1.4 Hipótese

H0 = As variações das posições da maca de flexão-distração não modificam a AST do nervo ciático.

H1= As variações das posições da maca de flexão-distração modificam a AST do nervo ciático.

2. MÉTODOS

2.1 Delineamento do estudo e Aspectos éticos

Participaram do estudo 30 indivíduos saudáveis e com o teste de elevação da perna estendida (EPE) negativo. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética (CAAE: 42945315.9.0000.5268) (Apêndice 1).

2.2 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos indivíduos saudáveis com mais de 18 anos, ambos os gêneros que não apresentarem sintomas sugestivos de disfunção do nervo ciático. Participantes com positividade no teste de EPE (Ridehalgh *et al.*, 2014), síndromes dolorosas miofasciais, presença de sinais e sintomas sugestivos de disfunção do nervo ciático (Ellis *et al.*, 2012), de patologia neurológica, tumoral, infecciosa ou inflamatória da coluna vertebral foram excluídos.

2.3 Variáveis

- As variáveis independentes: idade, altura, peso, IMC e gênero.

- As variáveis dependentes: AST do nervo ciático em seis combinações de posicionamentos da MFD.

2.4 Cálculo Amostral

O cálculo amostral foi baseado em valores obtidos a partir de um estudo piloto com 6 indivíduos saudáveis do sexo masculino. Os valores considerados para o cálculo foram a média e o desvio padrão da AST do nervo ciático em duas posições da MFD, registrados pelo USI no terço médio posterior da coxa esquerda e calculados pelo software ImageJ. A média e desvio padrão observado na posição inicial A (lombar neutra) foi de $68,04 \pm 22,29 \text{ mm}^2$. A posição de maior tensão do nervo ciático proposto no experimento, foi obtida na posição final F (lombar fletida, dorsiflexão de tornozelo), a média e desvio padrão foi de $51,57 \pm 15,73 \text{ mm}^2$. Com isso, o tamanho do efeito da amostra foi calculado em 0,81. Considerando o nível de significância de 0,05 e um poder de 0,95, foram estimados 23 sujeitos pareados nas duas condições no teste Wilcoxon Signed-rank para amostras pareadas. O cálculo da amostra foi realizado no programa G*Power (versão 3.1).

2.5 Procedimentos

Medida da área de secção transversa

Os participantes incluídos no estudo foram inicialmente orientados a permanecer em decúbito lateral, para realizar a identificação do nervo ciático. O local foi definido a partir da medição da distância média da face posterior da coxa esquerda, entre o trocanter e a interlinha articular do joelho, aproximadamente 15 cm acima do oco poplíteo. O transdutor do USI foi posicionado nesse ponto, por dentro de uma faixa de velcro especialmente confeccionada com abertura retangular vazada no meio.

Em seguida, os participantes foram orientados a deitar em decúbito ventral na Maca de Flexão-Distração (MFD, modelo Flex Trac 500z, 2010, TechMec, Brasil), com a cabeça em posição neutra e apoiada, os membros superiores esticados à frente e apoiados, coluna torácica e lombar apoiados sobre os assentos fixos, pelve e membros inferiores sobre o assento móvel. A maca possui elevação elétrica, com sistema de alavancas que permite colocar a coluna e membros em diferentes combinações de posições. A MFD tem uma plataforma estacionária para o tronco e móvel para pelve e membros inferiores, produz movimentos de abaixar e elevar, com controle de velocidade e tempo. O eixo central tem regulagem de altura com 6 níveis de inclinação, com 25 mm de distância entre cada nível, de

zero (posição neutra) à 30 graus (posição de flexão máxima), além de acessórios de apoio para braços e pernas. A haste de altura e o encosto de apoio de pé tem 25cm de comprimento.

As aquisições das imagens do nervo ciático foram realizadas somente na coxa esquerda devido ao acesso livre do examinador à maca. Foram realizadas seis diferentes posições, combinando variações de posições da lombar, joelho e tornozelo. Os participantes permaneciam em três posições com a lombar na posição neutra (posição inicial) e outras três posições semelhantes com a lombar fletida (posição final) (figura 1).

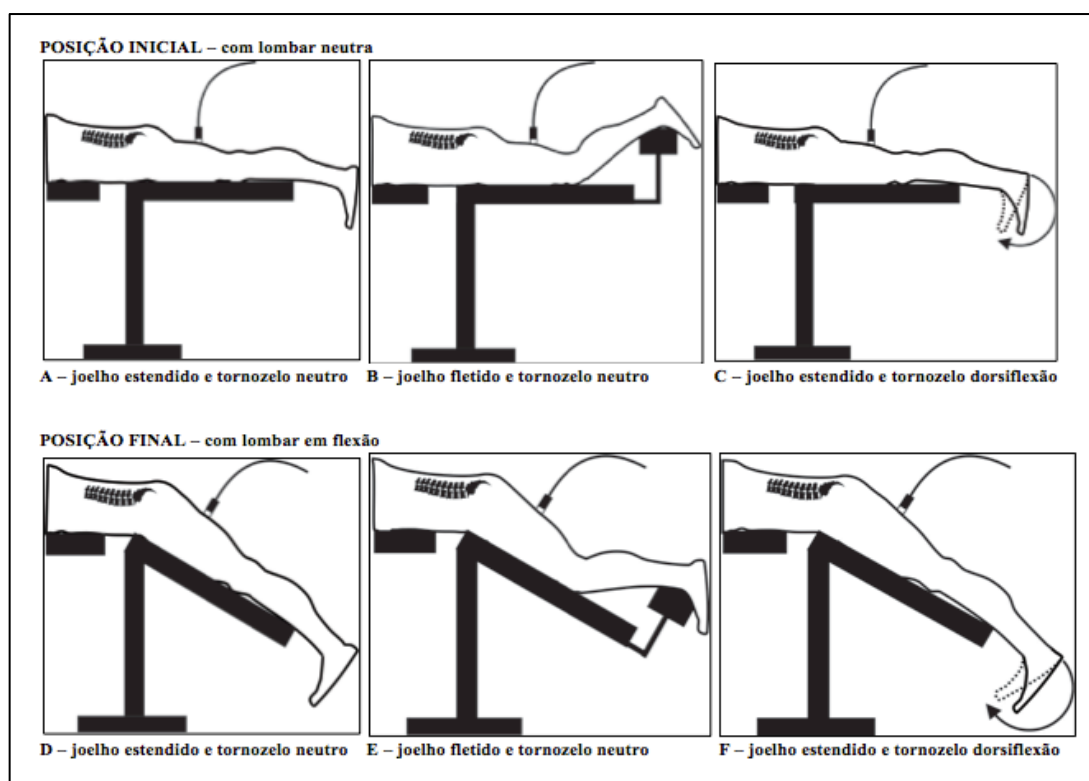


Figura 1 – Ilustração das seis diferentes combinações de posições na maca de flexão-distração utilizadas para avaliação da área de secção transversa do nervo ciático em indivíduos saudáveis (n=30).

Posicionamento inicial – lombar neutra

Posição **lombar neutra** (A) – indivíduo deitado em decúbito ventral, lombar neutra, joelho estendido, tornozelo em posição neutra;

Posição **flexão de joelho** (B) - indivíduo deitado em decúbito ventral, lombar neutra, joelho fletido, tornozelo neutro com parte dorsal do pé apoiado no encosto móvel, mantido na posição mais elevada permitida pelo equipamento;

Posição **dorsiflexão de tornozelo** (C) - indivíduo deitado em decúbito ventral, lombar neutra, joelho estendido, tornozelo em dorsiflexão máxima ativa;

Posicionamento final – lombar fletida

Posição **lombar fletida** (D) – indivíduo deitado em decúbito ventral, lombar fletida, joelho estendido, tornozelo em posição neutra;

Posição **flexão de joelho** (E) - indivíduo deitado em decúbito ventral, lombar fletida, joelho fletido, tornozelo neutro com parte dorsal do pé apoiado no encosto móvel, mantido na posição mais elevada permitida pelo equipamento;

Posição **dorsiflexão de tornozelo** (F) - indivíduo deitado em decúbito ventral, lombar fletida, joelho estendido, tornozelo em dorsiflexão máxima ativa;

As imagens do ultrassom (USI) foram realizadas em *B-mode* no modelo portátil Mindray DP-2200, com transdutor convexo de 2,5 a 5,0 MHz (*Mindray Medical Internacional Co*, High-tech Industrial Park, Nanshan, Shenzhen – China). As aquisições das imagens do nervo ciático foram em cortes transversais de 5 MHz, com transdutor posicionado perpendicularmente ao trajeto do nervo, acoplado com gel aquoso. Todas as imagens foram obtidas pelo mesmo pesquisador (MAMP), com mais de 5 anos de experiência no uso do equipamento. Durante o exame por USI, movimentos de dorsi e plantiflexão do tornozelo foram solicitados ao participante, para ajudar a localização do nervo ciático entre outras estruturas. Após cada aquisição, foram feitas linhas verticais no canto direito da imagem, sendo mensurada a distância em milímetros para servir de medida de calibragem. Em seguida, foram realizadas cópia de cada imagem com a área do nervo delimitada para confirmação da localização (Ellis *et al.*, 2008).

O processamento das imagens foi realizado no software ImageJ (versão 1.43, *National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA*). O programa analisa diferentes formatos de imagem, calcula a área e oferece estatísticas em pixel, além de realizar a calibração em centímetros ou milímetros (Schneider *et al.*, 2012). Foram delimitadas a AST do nervo ciático através da técnica de traçado contínuo com fina borda interna do contorno epineural hiperecótico (Kerasnoudis *et al.*, 2013) e processadas em imagens de 640x480 pixels, 8-bit, 300k (figura 2), para posterior cálculo da área e o desvio padrão. Estudos de confiabilidade mostraram que o *ImageJ* obteve resultados aceitáveis de precisão para uso clínico e em pesquisa, na mensuração de áreas de dor (Dos Reis *et al.*, 2016) e da AST do múltifido lombar (Fortin e Battié, 2012).

Confiabilidade – foi realizado estudo de confiabilidade inter-examinador da medida da AST do nervo ciático de dois examinadores (A e B). O estudo da confiabilidade intra-examinador da medida, foi realizada em dois diferentes tempos (A1 e A2). O examinador A

tem experiência na identificação de imagens com US, enquanto o examinador B não tem experiência prévia em imagens com US.

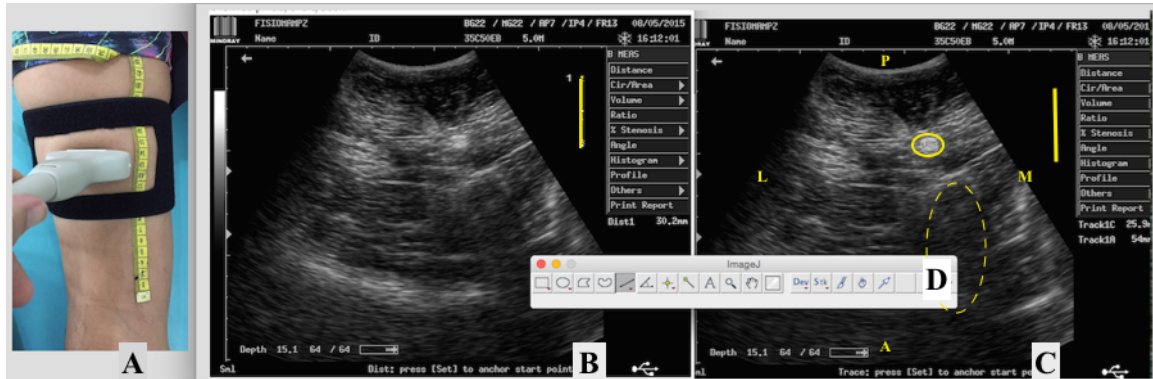


Figura 2: A. Posicionamento do transdutor do USI. B. Imagem obtida do nervo ciático. C. Marcações da área de secção transversa do nervo ciático (círculo cheio) e osso femoral (círculo tracejado). D. Programa *ImageJ*.

2.6 Análise Estatística

Foi realizada a análise descritiva dos participantes, incluindo média (M) e desvio padrão (DP) para variáveis contínuas, e frequências absolutas (N) e proporções (%) para variáveis categóricas. A distribuição normal do resultado primário do estudo (área seccional transversa do nervo ciático) foi verificada pelo teste de Shapiro-Wilk. A comparação dos valores médios das seis posições da maca de flexão-distração (MFD) foi realizada por meio do teste de medidas repetidas de variância (ANOVA), utilizando-se cada posição como tempo. O teste *post-hoc* de Bonferroni foi utilizado quando foi encontrado um valor F significativo. O gráfico foi realizado usando o software GraphPad Prism (Versão X7.0a, San Diego, CA, USA). Foi realizada a análise de confiabilidade para assegurar a replicabilidade da medição da AST nas seis posições. A confiabilidade intra e inter-avaliadores das medidas foi calculada utilizando um modelo de efeitos aleatórios bicaudal dos coeficientes de correlações intraclassa ($CCI_{2,1}$), com o tipo consistência. A confiabilidade intra-examinador foi calculada usando tanto a primeira quanto a segunda medida do observador A (A1 e A2). A confiabilidade inter-examinador foi calculada usando a primeira medição de cada examinador (observadores A1 e B1). Um CCI menor que 0,5 foi considerado pobre, um CCI entre 0,5 e 0,75 foi considerado moderado, um CCI entre 0,75 e 0,9 foi considerado bom e $CCI \geq 0,9$ foi considerado excelente. O erro padrão da medida ($SEM = SD_{pooled} * \sqrt{1-ICC}$) foi estimado. Todos os testes significantes foram bicaudais, com um alfa de 0,05 ($p < 0,05$). A análise estatística foi realizada utilizando SPSS versão 22.0 (IBM Corporation, Armonk, New York).

3. RESULTADOS

Foram realizados um total de 180 imagens de ultrassom em 16 mulheres (53,3%) e 14 homens (47,7%), idade entre 28 e 56 anos e índice de massa corporal de $24,4 \pm 3,8$ (tabela 1).

Tabela 1: característica demográficas do grupo

	N (%)	M (DP)
Sexo (feminino)	16 (53,3%)	
(masculino)	14 (46,7%)	
Idade (anos)		35,5(6,2)
Índice de Massa Corporal		24,4(3,8)
Altura (m)		1,71(0,09)
Peso (kg)		72,1(16,1)

N = frequência; % = percentagem; M = média; DP = desvio padrão;
m = metros; Kg = quilograma

A confiabilidade inter e intra-examinadores das medidas realizadas nas imagens de ultrassom foram consideradas de concordância moderada à boa, com CCI inter-examinadores entre 0,72 e 0,85 e para intra-examinador entre 0,65 e 0,86 (tabela 2).

Tabela 2: Confiabilidade inter e intra-examinadores, erro padrão da medida da área de secção transversa do nervo ciático verificado pelo ultrassom de imagem na região posterior da coxa.

Examinadores A1 e B1	CCI (IC95%)	EPM	P valor
posição A	0,85 (0,68-0,93)	4,12	<0,001
posição B	0,76 (0,49-0,89)	9,28	<0,001
posição C	0,76 (0,49-0,89)	7,13	<0,001
posição D	0,73 (0,43-0,87)	7,28	<0,001
posição E	0,72 (0,41-0,87)	7,61	0,001
posição F	0,75 (0,47-0,88)	7,62	<0,001
Examinador A1 e A2	CCI (IC95%)	EPM	P valor
posição A	0,80 (0,59-0,91)	4,52	<0,001
posição B	0,79 (0,55-0,90)	6,45	<0,001
posição C	0,65 (0,26-0,83)	9,16	0,003
posição D	0,86 (0,70-0,93)	3,69	<0,001
posição E	0,84 (0,67-0,92)	3,67	<0,001
posição F	0,86 (0,70-0,93)	3,68	<0,001

CCI= coeficiente de correlação intraclass; IC= intervalo de confiança;
EPM= erro padrão da medida

Rejeitado a hipótese nula, a MFD diminuiu a AST do nervo ciático em posição de flexão lombar. Os resultados das AST do nervo ciático (em mm²) apresentaram distribuição normal e foram descritos em ordem decrescente de posicionamentos da MFD, em média e intervalo de confiança de 95% para as posições B (59,71; 53,21-66,21), posição A (54,34;

49,21-59,47), posição E (53,57; 48,57-58,56), posição D (51,18; 46,03-56,34), posição F (48,71; 43,05-54,37) e posição C (48,37; 42,26-54,47). O resultado do teste de medidas repetidas da ANOVA evidenciou mudanças com significância estatística ($p < 0,05$) da AST do nervo ciático, em diferentes combinações de posicionamentos da MFD. O posicionamento inicial B obteve maior valor de AST quando comparado aos posicionamentos finais D, F e ao posicionamento inicial C (figura 3).

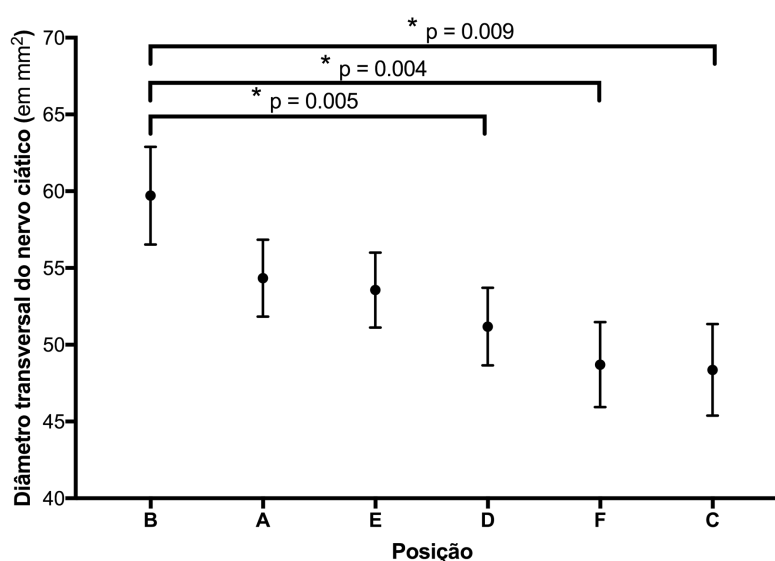


Figura 3: Comparação da AST do nervo ciático nas seis diferentes posições da maca de flexão-distração. Valores descritos em média e erro padrão.

Os resultados das variações da AST do nervo ciático foram apresentados em percentagem, nas combinações dos posicionamentos da MFD. Nos resultados das principais combinações de posicionamentos da MFD, com a lombar iniciando em posição neutra e terminando em posição fletida, não foram observados variações significativas da AST do nervo ciático nos três grupos de possibilidades apresentadas, posição A versus D (com joelho estendido e tornozelo neutro), posição B versus E (com joelho fletido) e posição C versus F (com dorsiflexão do tornozelo). As variações que apresentaram reduções mais acentuadas na AST ocorreram na comparação da posição inicial B (lombar neutra com joelho fletido) com a posição final D (lombar fletida com joelho estendido), a posição final F (lombar fletida, joelho estendido com dorsiflexão ativa do tornozelo), bem como com a posição inicial C (lombar neutra, joelho estendido com dorsiflexão ativa do tornozelo), conforme apresentado na tabela 3.

Tabela 3: Diferença da média, intervalo de confiança (95%), percentagem das variações da AST do nervo ciático em diferentes combinações de posicionamentos

POSIÇÃO INICIAL - lombar neutra	POSIÇÃO FINAL - lombar fletida	≠ Média (IC95%)	% AST
A - joelho estendido e tornozelo neutro	D - joelho estendido e tornozelo neutro	31,54 (-51,43/114,52)	- 6%
B - joelho fletido e tornozelo neutro	E - joelho fletido e tornozelo neutro	61,44 (-22,33/145,13)	- 10%
C - joelho estendido e dorsiflexão tornozelo	F - joelho estendido e dorsiflexão tornozelo	-3,43 (-93,43/86,55)	1 %
B - joelho fletido e tornozelo neutro	D - joelho estendido e tornozelo neutro	85,27 (18,78/151,76)	-14% *
B - joelho fletido e tornozelo neutro	F - joelho estendido e dorsiflexão tornozelo	110,02 (24,41/195,63)	-18% *
POSIÇÃO INICIAL - lombar neutra	POSIÇÃO INICIAL - lombar neutra		
B - joelho fletido e tornozelo neutro	C - joelho estendido e dorsiflexão tornozelo	113,46 (19,35/207,56)	-19% *

* p valor < 0,05; M = média; IC = intervalo de confiança; AST= área seccional transversa; ≠ = diferença; %= percentagem; (-) diminuição; (+) aumento

4. DISCUSSÃO

O principal achado do estudo foi a variação da AST do nervo ciático em diferentes posicionamentos da MFD. A adição de flexão lombar na MFD não evidenciou mudanças relevantes na área de secção transversa do nervo ciático. O posicionamento que combinou a coluna lombar em neutra, joelho fletido e a posição neutra de tornozelo (posição B) apresentou maior AST do nervo ciático. Enquanto que, o posicionamento que combinou a coluna lombar em neutra, joelho estendido e a dorsiflexão de tornozelo apresentou menor AST do nervo ciático (posição C). Este achado evidencia a importância da combinação da posição do joelho e tornozelo para as acomodações da AST do nervo ciático e consequente gerenciamento da tensão neurodinâmica do nervo ciático, uma vez que a diminuição da AST do nervo é interpretada como aumento de tensão neural (Topp e Boyd, 2006).

O posicionamento habitualmente usado na fase de descida da MFD, levando a lombar para flexão com joelho estendido (posição final D), evidenciou diminuição da AST do nervo ciático quando comparado com a posição de partida da lombar neutra com o joelho fletido (posição inicial B). Os resultados encontrados por Coppieters et al. e por Ellis et al., evidenciaram tensão aumentada com a combinação de duas articulações, com quadril fletido e joelho estendido, e consequente diminuição da excursão neural quando da colocação de tensão nesta posição (Ellis *et al.*, 2012; Coppieters *et al.*, 2015). Os valores obtidos de redução da AST na posição final D, indicam que tal posicionamento deve ser utilizado com cautela em pacientes com ciatalgia. Clijsters et al. ressaltaram que 29% de Quiropráticos australianos escolhem a técnica de flexão-distração nos casos de síndromes discais lombares associadas à radiculopatia, e cerca de 18% o elegem como primeira opção de tratamento (Clijsters *et al.*, 2014).

Adicionar flexão lombar não resultou em mudanças da AST do nervo ciático nas combinações da MFD. A combinação frequentemente usada na prática clínica com lombar

neutra e joelho estendido (posição inicial A), com a posição final da lombar fletida e joelho estendido (posição final D), não evidenciou diminuição da AST do nervo ciático, mostrando um comportamento seguro no manejo de pacientes com sintomas periféricos neurais. Outra combinação possível de posicionamento, comparado a posição da lombar neutra e joelho fletido (posição inicial B), com a posição final da lombar e joelho fletidos (posição final E), também não evidenciou diminuição significativa da AST do nervo ciático. Semelhante resultado foi encontrado por Gürkan *et al.*, que também não obteve variações relevantes na AST do nervo ciático, comparando três diferentes posições da perna em posição neutra, com perna apoiada no rolo e na posição formando o quatro (Gürkan *et al.*, 2009). A posição B e a posição E podem ser úteis para a proteção do sistema neural e devem ser adotadas em pacientes com ciatalgia. A flexão do joelho aumentou a AST do nervo ciático e pode minimizar a atividade muscular uma vez que a atividade muscular no membro inferior aumenta com a colocação de tensão no nervo ciático (Boyd *et al.*, 2009).

Nossos resultados demonstraram diminuição entre 18% a 19% da AST do nervo ciático na adição da dorsiflexão do tornozelo, tanto na posição da lombar fletida, joelho estendido e dorsiflexão do tornozelo (posição final F), quanto na posição da lombar neutra, joelho estendido e dorsiflexão do tornozelo (posição inicial C), quando comparados com a posição da lombar neutra, joelho fletido e tornozelo neutro (posição inicial B). Em concordância com nossos achados, Rebain *et al.* haviam demonstrado a eficácia da adição da dorsiflexão do tornozelo para sensibilização neural adicional, durante o teste de elevação da perna estendida (Rebain *et al.*, 2002). Ademais, no estudo em cadáveres realizado por Boyd *et al.*, demonstrou-se diferença significativa na tensão neural com adição da dorsiflexão do tornozelo, antes ou depois da elevação do quadril (Boyd *et al.*, 2013). A resposta de diminuição da AST do nervo ciático com a adição de dorsiflexão do tornozelo, deve ser lembrada no planejamento do uso da MFD em pacientes com ciatalgia.

Devemos ressaltar ainda que nossos resultados foram em indivíduos saudáveis, e consideramos alterações de diminuição da AST do nervo ciático, como aumento de tensão do nervo ciático como descrito na literatura (Topp e Boyd, 2006; Ellis *et al.*, 2012). Lembramos que novos estudos devem ser realizados em patologias lombares associadas à radiculopatia, e chamamos atenção para estudos prévios que demonstram o aumento da AST do nervo em lesão. Em neuropatia diabética, Boyd *et al.* e Dilley *et al.* evidenciaram aumento significativo da AST do nervo tibial do tornozelo de pacientes com diabetes quando comparado à controles saudáveis. Além disso, o aumento da AST do nervo tibial esteve relacionado com a redução da excursão do nervo nos pacientes com diabetes. O aumento da AST do nervo tem sido

considerado um sinal de patologia neural devido ao processo inflamatório intraneural (Boyd e Dilley, 2014). Frade et al. também evidenciaram aumento da AST do nervo fibular na neuropatia por lepra (Frade *et al.*, 2013), assim como o aumento da AST do nervo mediano no punho é um marcador de síndrome do túnel do carpo (Mallouhi *et al.*, 2006).

Alguns fatores podem influenciar a aquisição de imagem pelo ultrassom, a nitidez gerada é dependente da qualidade do equipamento, do transdutor escolhido, da habilidade do examinador, bem como ajustes, posição e pressão do transdutor sobre a pele e possíveis variações anatômicas de cada participante. Nós realizamos um estudo de confiabilidade das medidas com dois examinadores para garantir o resultado da medida e observamos resultados satisfatórios para a confiabilidade inter e intra-examinadores na determinação da AST do nervo ciático através do USI. Na literatura encontramos confiabilidade intra-examinador excelente para AST do nervo ciático na avaliação de imagens de US (Carroll *et al.*, 2012; Seok *et al.*, 2014), mas baixa para a excursão transversal no movimento anteroposterior (Ellis *et al.*, 2008).

Como limitações do estudo, as imagens do USI foram realizadas em posições estáticas na MFD, podendo obter resultados diferentes sob condições distintas, como por exemplo se realizadas após um determinado tempo de funcionamento em flexão-distração, e com outros recursos de posicionamento associados, tais como cabeça em flexão e membros estirados e fixados. Em pesquisas futuras, se faz necessário considerar o efeito da tensão do nervo ciático sob um protocolo de tratamento na MFD, com frequência, velocidade e tempo de exposição pré-determinados, comparando grupos sintomático e assintomático.

5. CONCLUSÃO

O nervo ciático pode alterar a AST em diferentes posicionamentos na MFD, com diminuição da AST à partir da combinação da extensão de joelho e da dorsiflexão do tornozelo. Flexionar o joelho e manter o tornozelo na posição neutra aumentam a AST do nervo ciático. Com isso, esse posicionamento deve ser adotado para o tratamento de pacientes com sintomas relacionados ao nervo ciático.

REFERÊNCIAS

BOYD, B. S.; DILLEY, A. Altered tibial nerve biomechanics in patients with diabetes mellitus. **Muscle Nerve**, v. 50, n. 2, p. 216-23, Aug 2014. ISSN 1097-4598. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24375463>>.

BOYD, B. S.; TOPP, K. S.; COPPIETERS, M. W. Impact of movement sequencing on sciatic and tibial nerve strain and excursion during the straight leg raise test in embalmed cadavers. **J Orthop**

Sports Phys Ther, v. 43, n. 6, p. 398-403, Jun 2013. ISSN 1938-1344. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23633619> >.

BOYD, B. S. et al. Mechanosensitivity of the lower extremity nervous system during straight-leg raise neurodynamic testing in healthy individuals. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 39, n. 11, p. 780-90, Nov 2009. ISSN 0190-6011. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19881004> >.

BUTLER, D. S. **Mobilização do Sistema Nervoso**. Editora Manole, 2003.

CAMBRON, J. A. et al. Amount of health care and self-care following a randomized clinical trial comparing flexion-distraction with exercise program for chronic low back pain. **Chiropr Osteopat**, v. 14, p. 19, 2006. ISSN 1746-1340. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16930489> >.

_____. A pilot randomized controlled trial of flexion-distraction dosage for chiropractic treatment of lumbar spinal stenosis. **J Manipulative Physiol Ther**, v. 37, n. 6, p. 396-406, 2014 Jul-Aug 2014. ISSN 1532-6586. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25108751> >.

CARROLL, M. et al. Measurement of tibial nerve excursion during ankle joint dorsiflexion in a weight-bearing position with ultrasound imaging. **J Foot Ankle Res**, v. 5, n. 1, p. 5, 2012. ISSN 1757-1146. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22397397> >.

CARTWRIGHT, M. S. et al. Cross-sectional area reference values for nerve ultrasonography. **Muscle Nerve**, v. 37, n. 5, p. 566-71, May 2008. ISSN 0148-639X. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18351581> >.

CHAN, V. W. et al. Ultrasound examination and localization of the sciatic nerve: a volunteer study. **Anesthesiology**, v. 104, n. 2, p. 309-14, discussion 5A, Feb 2006. ISSN 0003-3022. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16436851> >.

CHOI, J. et al. The Effects of Manual Therapy Using Joint Mobilization and Flexion-distraction Techniques on Chronic Low Back Pain and Disc Heights. **J Phys Ther Sci**, v. 26, n. 8, p. 1259-62, Aug 2014. ISSN 0915-5287. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25202191> >.

CLIJSTERS, M.; FRONZONI, F.; JENKINS, H. Chiropractic treatment approaches for spinal musculoskeletal conditions: a cross-sectional survey. **Chiropr Man Therap**, v. 22, n. 1, p. 33, 2014. ISSN 2045-709X. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25309722> >.

COPPIETERS, M. W. et al. Excursion of the Sciatic Nerve During Nerve Mobilization Exercises: An In Vivo Cross-sectional Study Using Dynamic Ultrasound Imaging. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 45, n. 10, p. 731-7, Oct 2015. ISSN 1938-1344. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26304637> >.

COULIS, C. M.; LISI, A. J. Chiropractic management of postoperative spine pain: a report of 3 cases. **J Chiropr Med**, v. 12, n. 3, p. 168-75, Sep 2013. ISSN 1556-3707. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24396317> >.

COX, J. M. Chiropractic management of a patient with lumbar spine pain due to synovial cyst: a case report. **J Chiropr Med**, v. 11, n. 1, p. 7-15, Mar 2012. ISSN 1556-3715. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22942836> >.

COX®TECHNIC. Spinal Manipulation. <http://www.coxtechnic.com/doctors/spinal-manipulation>, 2015. Acesso em: 04/12/2015.

DA SILVA, J. T. et al. Neural mobilization promotes nerve regeneration by nerve growth factor and myelin protein zero increased after sciatic nerve injury. **Growth Factors**, v. 33, n. 1, p. 8-13, Feb 2015. ISSN 1029-2292. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25489629> >.

DOS REIS, F. J. et al. Measuring the Pain Area: An Intra- and Inter-Rater Reliability Study Using Image Analysis Software. **Pain Pract**, v. 16, n. 1, p. 24-30, Jan 2016. ISSN 1533-2500. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25490926> >.

ELLIS, R. et al. Reliability of measuring sciatic and tibial nerve movement with diagnostic ultrasound during a neural mobilisation technique. **Ultrasound Med Biol**, v. 34, n. 8, p. 1209-16, Aug 2008. ISSN 0301-5629. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18343020> >.

ELLIS, R. F.; HING, W. A.; MCNAIR, P. J. Comparison of longitudinal sciatic nerve movement with different mobilization exercises: an in vivo study utilizing ultrasound imaging. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 42, n. 8, p. 667-75, Aug 2012. ISSN 1938-1344. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22711174> >.

FINNERUP, N. B. et al. Pharmacotherapy for neuropathic pain in adults: a systematic review and meta-analysis. **Lancet Neurol**, v. 14, n. 2, p. 162-73, Feb 2015. ISSN 1474-4465. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25575710> >.

FINNERUP, N. B.; SINDRUP, S. H.; JENSEN, T. S. The evidence for pharmacological treatment of neuropathic pain. **Pain**, v. 150, n. 3, p. 573-81, Sep 2010. ISSN 1872-6623. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20705215> >.

FORTIN, M.; BATTIÉ, M. C. Quantitative paraspinal muscle measurements: inter-software reliability and agreement using OsiriX and ImageJ. **Phys Ther**, v. 92, n. 6, p. 853-64, Jun 2012. ISSN 1538-6724. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22403091> >.

FRADE, M. A. et al. New sonographic measures of peripheral nerves: a tool for the diagnosis of peripheral nerve involvement in leprosy. **Mem Inst Oswaldo Cruz**, v. 108, n. 3, May 2013. ISSN 1678-8060. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23778664> >.

GAY, R. E.; BRAULT, J. S. Evidence-informed management of chronic low back pain with traction therapy. **Spine J**, v. 8, n. 1, p. 234-42, 2008 Jan-Feb 2008. ISSN 1529-9430. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18164471> >.

GAY, R. E.; BRONFORT, G.; EVANS, R. L. Distraction manipulation of the lumbar spine: a review of the literature. **J Manipulative Physiol Ther**, v. 28, n. 4, p. 266-73, May 2005. ISSN 1532-6586. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15883580> >.

GREENWOOD, D. M. Improvement in chronic low back pain in an aviation crash survivor with adjacent segment disease following flexion distraction therapy: a case study. **J Chiropr Med**, v. 11, n. 4, p. 300-5, Dec 2012. ISSN 1556-3707. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23843764> >.

GUDAVALLI, M. R. et al. A randomized clinical trial and subgroup analysis to compare flexion-distraction with active exercise for chronic low back pain. **Eur Spine J**, v. 15, n. 7, p. 1070-82, Jul 2006. ISSN 0940-6719. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16341712> >.

GÜRKAN, Y. et al. "Figure of four" position improves the visibility of the sciatic nerve in the popliteal fossa. **Agri**, v. 21, n. 4, p. 149-54, Oct 2009. ISSN 1300-0012. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20127535> >.

HAANPÄÄ, M. et al. NeuPSIG guidelines on neuropathic pain assessment. **Pain**, v. 152, n. 1, p. 14-27, Jan 2011. ISSN 1872-6623. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20851519> >.

HELAYEL, P. E.; DA CONCEIÇÃO, D. B.; DE OLIVEIRA FILHO, G. R. Ultrasound-guided nerve blocks. **Rev Bras Anesthesiol**, v. 57, n. 1, p. 106-23, Feb 2007. ISSN 1806-907X. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19468624> >.

IVERSEN, T. et al. Accuracy of physical examination for chronic lumbar radiculopathy. **BMC Musculoskelet Disord**, v. 14, p. 206, 2013. ISSN 1471-2474. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23837886> >.

KARMAKAR, M. K. et al. Ultrasound-guided sciatic nerve block: description of a new approach at the subgluteal space. **Br J Anaesth**, v. 98, n. 3, p. 390-5, Mar 2007. ISSN 0007-0912. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17307781> >.

KERASNOUDIS, A. et al. Cross sectional area reference values for sonography of peripheral nerves and brachial plexus. **Clin Neurophysiol**, v. 124, n. 9, p. 1881-8, Sep 2013. ISSN 1872-8952. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23583024> >.

KILICASLAN, A. et al. Ultrasound-guided multiple peripheral nerve blocks in a superobese patient. **Case Rep Anesthesiol**, v. 2014, p. 896914, 2014. ISSN 2090-6382. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24587923> >.

KRUSE, R. A.; CAMBRON, J. A. Cox decompression chiropractic manipulation of a patient with postsurgical lumbar fusion: a case report. **J Chiropr Med**, v. 10, n. 4, p. 255-60, Dec 2011. ISSN 1556-3715. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22654683> >.

MALLOUHI, A. et al. Predictors of carpal tunnel syndrome: accuracy of gray-scale and color Doppler sonography. **AJR Am J Roentgenol**, v. 186, n. 5, p. 1240-5, May 2006. ISSN 1546-3141. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16632712> >.

REBAIN, R.; BAXTER, G. D.; MCDONOUGH, S. A systematic review of the passive straight leg raising test as a diagnostic aid for low back pain (1989 to 2000). **Spine (Phila Pa 1976)**, v. 27, n. 17, p. E388-95, Sep 2002. ISSN 1528-1159. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12221373> >.

RICARD, F. **Osteopathic Treatment of the Low Back Pain and Sciatic caused by Disc Prolapse**. First Edition. Medos Editorial, 2014. p. 728-756 ISBN 13:978-84-943215-5-9.

RIDEHALGH, C.; MOORE, A.; HOUGH, A. Repeatability of measuring sciatic nerve excursion during a modified passive straight leg raise test with ultrasound imaging. **Man Ther**, v. 17, n. 6, p. 572-6, Dec 2012. ISSN 1532-2769. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22795391> >.

_____. Normative sciatic nerve excursion during a modified straight leg raise test. **Man Ther**, v. 19, n. 1, p. 59-64, Feb 2014. ISSN 1532-2769. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24034944> >.

SCHNEIDER, C. A.; RASBAND, W. S.; ELICEIRI, K. W. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. **Nat Methods**, v. 9, n. 7, p. 671-5, Jul 2012. ISSN 1548-7105. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22930834> >.

SEOK, H. Y. et al. Cross-sectional area reference values of nerves in the lower extremities using ultrasonography. **Muscle Nerve**, v. 50, n. 4, p. 564-70, Oct 2014. ISSN 1097-4598. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24639103> >.

SILVA, A. et al. Quantitative in vivo longitudinal nerve excursion and strain in response to joint movement: A systematic literature review. **Clin Biomech (Bristol, Avon)**, v. 29, n. 8, p. 839-847, Sep 2014. ISSN 1879-1271. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25168082> >.

STAFFORD, M. A.; PENG, P.; HILL, D. A. Sciatica: a review of history, epidemiology, pathogenesis, and the role of epidural steroid injection in management. **Br J Anaesth**, v. 99, n. 4, p. 461-73, Oct 2007. ISSN 0007-0912. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17704089> >.

SU, Y.; LIM, E. C. W. **Does evidence support the use of neural tissue management to reduce pain and disability in nerve-related chronic musculoskeletal pain? A systematic review with meta-analysis.** The Clinical Journal of Pain - publish ahead of print 2015.

TOPP, K. S.; BOYD, B. S. Structure and biomechanics of peripheral nerves: nerve responses to physical stresses and implications for physical therapist practice. **Phys Ther**, v. 86, n. 1, p. 92-109, Jan 2006. ISSN 0031-9023. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16386065> >.

WALSH, J.; HALL, T. Agreement and correlation between the straight leg raise and slump tests in subjects with leg pain. **J Manipulative Physiol Ther**, v. 32, n. 3, p. 184-92, 2009 Mar-Apr 2009. ISSN 1532-6586. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19362228> >.

WHITTAKER, J. L. et al. Rehabilitative ultrasound imaging: understanding the technology and its applications. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 37, n. 8, p. 434-49, Aug 2007. ISSN 0190-6011. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17877280> >.

Apêndice 1 – Parecer do Comitê de Ética

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO DE



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O efeito da mobilização do nervo ciático em indivíduos saudáveis utilizando a maca de flexão distração.

Pesquisador: Leandro Alberto Calazans Nogueira

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 42945315.9.0000.5268

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.006.231

Data da Relatoria: 30/03/2015

Apresentação do Projeto:

O presente projeto de pesquisa propõe a utilização, em indivíduos saudáveis, da "maca de flexão distração", equipamento utilizado para tratar disfunções da mobilidade vertebral e aliviar compressões e irritações do tecido neural, e do ultrassom de imagem (USI), método não invasivo de visualização de estruturas musculoesqueléticas, para verificar o efeito da referida maca na mobilização do nervo ciático mediante diferentes angulações articulares do quadril, joelho e tornozelo.

Objetivo da Pesquisa:

Tem como objetivo geral verificar o efeito da mobilização do nervo ciático em indivíduos saudáveis utilizando a maca de flexão distração. Como objetivos específicos, pretende verificar o efeito de colocação em tensão do nervo ciático em cada angulação gerada na maca de flexão distração, a influência dos posicionamentos das articulações quadril, joelho e tornozelo sobre a maca de flexão distração e a correlação com a colocação de tensão do nervo ciático.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com o projeto, a literatura científica não descreve riscos referentes aos equipamentos propostos. Da mesma forma, entende-se que os possíveis riscos referentes a utilização inadequada dos equipamentos são eliminados pela perícia dos pesquisadores para a utilização

Endereço: Rua Lúcio Tavares, 1045 - Nilópolis
Bairro: Centro **CEP:** 26.530-060
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2691-1811 **Fax:** (21)2691-1811 **E-mail:** cep@ifrrj.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO DE



Continuação do Parecer: 1.006.231

dos mesmos.

Benefícios:

O resultado deste estudo poderá servir para embasar a tomada de decisão da conduta terapêutica com o uso da Maca de Flexão Distração.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa é relevante para a prática clínica visto que pretende apresentar parâmetros para utilização do equipamento "maca de flexão distração". O método está bem definido, com discriminação do processo de avaliação e da coleta de dados, bem como da interpretação dos dados coletados. O referencial teórico de suporte é atual e compatível com o tema.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados e o protocolo de pesquisa está bem definidos. Considerar incluir um resumo atualizado do Currículo Lattes do pesquisador.

Recomendações:

Considerar explicar (novamente) na metodologia o termo SLR, uma vez que o resultado do teste é considerado como um dos fatores de exclusão. Se faz importante uma revisão na pontuação do texto, principalmente da introdução, se for utilizá-la para publicação.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está bem construído, adequado para a execução da pesquisa e apresenta os requisitos éticos necessários.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Rua Lúcio Tavares, 1045 - Nilópolis
Bairro: Centro **CEP:** 26.530-060
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2691-1811 **Fax:** (21)2691-1811 **E-mail:** cep@ifrj.edu.br

INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA DO RIO DE



Continuação do Parecer: 1.006.231

RIO DE JANEIRO, 31 de Março de 2015

Assinado por:
Phillip Wilhelm Keller
(Coordenador)

Endereço: Rua Lúcio Tavares, 1045 - Nilópolis
Bairro: Centro **CEP:** 26.530-060
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)2691-1811 **Fax:** (21)2691-1811 **E-mail:** cep@ifrj.edu.br

Apêndice 2 – Email da submissão

De: **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy** onbehalfof+manuscripts+jospt.org@manuscriptcentral.com
Assunto: JOSPT - Manuscript ID 08-17-7933-RR Received
Data: 6 de agosto de 2017 22:03
Para: fisiomampz@hotmail.com, alice@fisiomampz.com.br



06-Aug-2017

Dear Mrs. PAGNEZ,

This message is being sent to acknowledge receipt of the manuscript, "The variation of cross-sectional area of the sciatic nerve in the different positions of the flexion-distraction technique: A cross-sectional study" by the Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. Please refer to manuscript number 08-17-7933-RR when contacting JOSPT with questions regarding this submission.

If there are any changes in your contact information, please log in to Manuscript Central at <https://mc.manuscriptcentral.com/jospt> and click the "Edit Account" link in the upper right corner to edit your user information or password. You can also view the status of your manuscript at any time by checking the Author Center after logging in to the site.

JOSPT estimates the review process to take from 1 to 3 months. However, due to the voluntary nature of this process, it may potentially take longer. When the review is completed, we will notify you of the status of your submission. Thank you for giving JOSPT an opportunity to review your manuscript.

Sincerely,

JOSPT Editorial Office
manuscripts@jospt.org