



PROGRAMA
DE CIÊNCIAS
DA REABILITAÇÃO

CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA

Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação

Doutorado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

MARIA ALICE MAINENTI PAGNEZ

**UTILIZAÇÃO DO EXAME POR IMAGEM NA TOMADA DE DECISÃO
FISIOTERAPÊUTICA EM PACIENTES COM DOR LOMBAR E DOR
NA PERNA RELACIONADA À COLUNA.**

RIO DE JANEIRO

2023

Autorizo a reprodução e a divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio, convencional ou eletrônico, para fins de estudo e de pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA
Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas e
Informação – SBI – UNISUAM

616.0754 Pagnez, Maria Alice Mainenti.
P139u Utilização do exame por imagem na tomada de decisão fisioterapêutica em pacientes com dor lombar e dor na perna relacionada à coluna / Maria Alice Mainenti Pagnez. – Rio de Janeiro, 2023.
108 p.

Tese (Doutorado em Ciências da Reabilitação) - Centro
Universitário Augusto Motta, 2023.

1. Fisioterapeutas. 2. Diagnóstico por imagem. 3. Ultrassonografias.
4. Dor lombar. 5. Diagnóstico por imagem. 6. Radiologia. I. Título.

CDD 22.ed.

MARIA ALICE MAINENTI PAGNEZ

**UTILIZAÇÃO DO EXAME POR IMAGEM NA TOMADA DE DECISÃO
FISIOTERAPÊUTICA EM PACIENTES COM DOR LOMBAR E DOR
NA PERNA RELACIONADA À COLUNA.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação, do Centro Universitário Augusto Motta, como parte dos requisitos para obtenção do título de **Doutor** em Ciências da Reabilitação.

Linha de Pesquisa: Avaliação Funcional em Reabilitação

Orientador: Leandro Alberto Calazans Nogueira

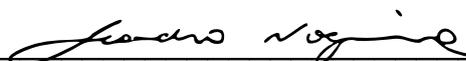
RIO DE JANEIRO

2023

MARIA ALICE MAINENTI PAGNEZ

**UTILIZAÇÃO DO EXAME POR IMAGEM NA TOMADA DE DECISÃO
FISIOTERAPÊUTICA EM PACIENTES COM DOR LOMBAR E DOR
NA PERNA RELACIONADA À COLUNA.**

Aprovada em: 18/09/2023



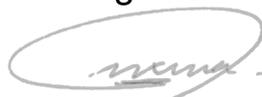
Prof. Dr. Leandro Alberto Calazans Nogueira
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



Profa. Dra. Laura Alice Santos de Oliveira
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



Prof. Dr. Thiago Lemos de Carvalho
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM



Prof. Dr. Felipe Amatuzzi
Escola de Osteopatia Madrid - EOM

Prof. Dr. Abrahão Fontes Baptista
Centro de Matemática, Computação e Cognição – UFABC

RIO DE JANEIRO

2023

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

Agradecimentos

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

**Aos meus amigos do programa de doutorado e mestrado da UNISUAM,
aos alunos de iniciação científica do Instituto Federal,
por toda ajuda,
unidos fomos mais longe.**

**Aos voluntários anônimos,
que gentilmente participaram da coleta de dados.**

**Aos mestres,
que contribuíram com seus ensinamentos em cada disciplina.**

**Aos colaboradores,
que somaram esforços na conclusão deste estudo.**

Princípio da descrença:

Não acredite em nada.

Nem mesmo no que estiver sendo exposto aqui.

EXPERIMENTE.

Tenha suas experiências pessoais.

Prefácio

Essa tese de doutoramento está constituída por **duas partes**, seguindo o modelo de apresentação das normas do programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM).

A primeira parte denominada **PROJETO DE PESQUISA** está apresentada por:

- **Projetos Desenvolvidos** - contextualiza a utilização de exames de imagem com critérios apropriados por parte do Fisioterapeuta, como recomendação para o diagnóstico de dor lombar e dor na perna relacionada à coluna. Ressalta a importância das etapas do raciocínio clínico na identificação precoce de patologia grave da coluna lombar. Dois relatos de caso ilustram aspectos importantes da identificação de patologias graves, com o diagnóstico diferencial de dor lombar e de dor na perna relacionada à coluna, respectivamente. Os relatos de caso estão apresentados como primeiro e segundo produto do doutoramento e exemplificam a importância do exame de imagem na tomada de decisão fisioterapêutica.
- A segunda parte aborda a utilização de ultrassom de imagem como um exame complementar dinâmico na avaliação do nervo ciático de pacientes com provável dor neuropática. Um estudo observacional é o terceiro produto do programa de doutoramento. O objetivo do estudo foi comparar as alterações estruturais e funcionais do nervo ciático em 31 pacientes com provável dor neuropática. A comparação entre o lado sintomático e o lado assintomático do paciente foi realizada por meio das medidas da área seccional transversa, índice de ecogenicidade e distância nervo-pele do nervo ciático, em três diferentes posições do membro inferior simulando a posição de tensão neural.

A segunda parte denominada **PRODUÇÃO INTELECTUAL** está apresentada em **dois Tópicos**:

- Dois artigos de relatos de caso compõem as primeiras produções intelectuais da tese, sendo um publicado e outro em processo de submissão durante o programa de doutoramento. Os relatos utilizaram exames por imagem no diagnóstico diferencial, apresentando os critérios apropriados do radiodiagnóstico e raciocínio clínico dentro da hipótese diagnóstica, resultando na mudança da abordagem clínica e necessidade de referenciar o paciente. Além destes, essa seção apresenta dois estudos utilizando o ultrassom de imagem. Um estudo que analisou a área seccional transversa, o índice de ecogenicidade e a distância do nervo à pele do nervo ciático, utilizando um ultrassom de imagem em 31 pacientes com provável dor neuropática. Os desfechos de medidas do ultrassom foram comparados entre os membros inferiores sintomáticos e assintomáticos. O segundo estudo é uma produção complementar, que analisou a confiabilidade intra- e inter-examinadores das medidas da área seccional transversa, índice de ecogenicidade e distância nervo-pele do nervo ciático, obtidas através do ultrassom de imagem e mensuradas no software ImageJ, e fez parte do treinamento para o estudo observacional.
- Disseminação da produção - foram listados os artigos publicados e em submissão por colaboração, além de eventos científicos participados durante o programa de doutoramento.

Resumo

Introdução: O avanço tecnológico dos equipamentos radiológicos potencializou o contínuo treinamento dos profissionais de saúde, sendo necessário adequar competências em radiodiagnóstico para solicitação de exames de imagem e favorecer eficiência no atendimento. Os Fisioterapeutas precisam estar atentos aos possíveis diagnósticos diferenciais quando atendem casos mais graves com sinais de preocupação. O ultrassom de imagem vem demonstrando ser uma ferramenta útil no diagnóstico, guiando procedimentos e na reabilitação para o Fisioterapeuta, em ambiente clínico, em pesquisa, e em várias áreas de atuação, além de contribuir no conhecimento das características estruturais e funcionais do nervo periférico. O objetivo do estudo foi ilustrar a utilização de recursos de exames por imagem em pacientes com dor lombar e dor na perna relacionadas à coluna. **Métodos:** Dois relatos de caso exemplificam a participação do Fisioterapeuta no radiodiagnóstico. O terceiro estudo analisou a área seccional transversa (AST), o índice de ecogenicidade (ECO) e a distância do nervo à pele (dNP) do nervo ciático, utilizando um ultrassom de imagem em 31 pacientes com provável dor neuropática. Os desfechos de medidas do ultrassom foram comparados entre os membros inferiores sintomáticos e assintomáticos, em três diferentes posições de tensão do nervo ciático. **Resultados:** Os dois relatos de caso demonstraram a participação efetiva do Fisioterapeuta na tomada de decisão clínica, com uso apropriado dos critérios de radiodiagnóstico na lombalgia e dor na perna relacionada à coluna. O estudo observacional revelou não haver diferenças significativas na comparação das medidas de AST, ECO e dNP entre os lados sintomáticos e assintomáticos na amostra estudada. A posição com o joelho estendido e dorsiflexão do tornozelo apresentou menor AST do nervo ciático do lado sintomático quando comparada com a posição de joelho flexionado e tornozelo neutro. Ambos os lados apresentaram o nervo mais superficial na posição com o joelho estendido e dorsiflexão do tornozelo quando comparado com a posição de joelho estendido sem dorsiflexão. **Conclusão:** O radiodiagnóstico contribui para a identificação de condições graves de dor lombar e dor na perna relacionada à coluna. Medidas de ultrassom de imagem podem contribuir com a compreensão de alterações estruturais e funcionais em pacientes com dores neuropáticas.

Palavras-chave: Fisioterapeutas; Diagnóstico por imagem, Ultrassonografia; Dor Lombar, Dor na perna relacionada a coluna, Cíatalgia, Dor Neuropática; Nervo Ciático.

Abstract

Introduction: Technological advances in radiology equipment has supported the continuous training of health professionals, making it necessary to adapt radiodiagnostic competencies to request imaging examinations and promote efficiency of patient care. Physiotherapists need to be aware of potential differential diagnoses when treating more severe cases with signs of concern. Ultrasound imaging has proven to be a valuable tool for the Physiotherapist in clinical, research, and various fields of practice, in addition to contributing to the knowledge of the structural and functional characteristics of the peripheral nerve. The aim of the study was to illustrate the use of imaging examination resources in patients with low back pain and spine-related leg pain. **Methods:** Two case reports exemplify the involvement of the Physiotherapist in radiodiagnosis. The third study cross-sectionally analyzed the cross-sectional area (CSA), echogenicity index (ECO) and skin-to-nerve distance (SNd) of the sciatic nerve, using ultrasound imaging in 31 patients with probable neuropathic pain. Ultrasound measurement outcomes were compared between symptomatic and asymptomatic lower limbs, in three different positions of sciatic nerve tension. **Results:** The two case reports demonstrated the effective participation of the Physiotherapist in clinical decision-making, with use appropriate criteria of radiodiagnostic in low back pain and spine-related leg pain. The observational study revealed no significant differences in the comparison of CSA, ECO and SNd measurements between symptomatic and asymptomatic sides. The position with extended knee and the ankle dorsiflexion showed smaller CSA of the symptomatic side's sciatic nerve compared to the position with flexed knee and neutral ankle. Both sides presented a more superficial nerve position in the extended knee with ankle dorsiflexion compared to the extended knee without dorsiflexion position. **Conclusion:** Radiodiagnosis contributes to the identification of severe conditions of low back pain and spine-related leg pain. Ultrasound imaging measurements can contribute to the understanding of structural and functional changes in patients with neuropathic pain.

Keywords: Physiotherapists; Diagnostic Imaging, Ultrasonography; Low Back Pain, Spine-related Leg Pain, Sciatica, Neuropathic Pain; Sciatic Nerve.

Sumário

AGRADECIMENTOS.....	V
PREFÁCIO	VII
RESUMO.....	IX
ABSTRACT	XI
<u>PARTE I – PROJETO DE PESQUISA</u>	<u>15</u>
LISTA DE QUADROS E TABELAS	16
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	16
PROJETOS DESENVOLVIDOS	17
<u>A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DO EXAME POR IMAGEM NA TOMADA DE</u>	
<u>DECISÃO FISIOTERAPÊUTICA.....</u>	<u>17</u>
1.1 IMPORTÂNCIA DO EXAME DE IMAGEM NA DOR LOMBAR	17
1.2 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL NA DOR NA PERNA RELACIONADA À COLUNA.....	18
1.3 ULTRASSOM DE IMAGEM NA AVALIAÇÃO DO NERVO CIÁTICO	21
2 JUSTIFICATIVAS.....	22
2.1 RELEVÂNCIA PARA AS CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO	22
2.2 RELEVÂNCIA PARA A AGENDA DE PRIORIDADES DO MINISTÉRIO DA SAÚDE.....	23
2.3 RELEVÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	23
APOIO FINANCEIRO.....	24
REFERÊNCIAS	24
<u>PARTE II – PRODUÇÃO INTELECTUAL.....</u>	<u>32</u>
CONTEXTUALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO.....	33
DISSEMINAÇÃO DA PRODUÇÃO	34
MANUSCRITO(S) ACEITO(S) PARA PUBLICAÇÃO	35
3.1 TÍTULO DO MANUSCRITO PUBLICADO #1	37
3.1.1 METADADOS DO MANUSCRITO PUBLICADO #1	37
3.1.2 CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES DO MANUSCRITO PUBLICADO #1	37
MANUSCRITO(S) PARA SUBMISSÃO	41

3.2	TÍTULO DO MANUSCRITO EM SUBMISSÃO #1	42
3.2.1	METADADOS DO MANUSCRITO EM SUBMISSÃO #1	42
3.2.2	CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES DO MANUSCRITO EM SUBMISSÃO #1	42
3.3	TÍTULO DO MANUSCRITO PARA SUBMISSÃO #2	47
3.3.1	CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES DO MANUSCRITO PARA SUBMISSÃO #2	47
	RESUMO	48
	ABSTRACT	49
	INTRODUÇÃO	50
	OBJETIVOS	52
	PRIMÁRIO	52
	SECUNDÁRIO	52
	HIPÓTESE	52
	PARTICIPANTES E MÉTODOS	52
	ASPECTOS ÉTICOS	52
	DELINEAMENTO DO ESTUDO	53
	LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO	53
	AMOSTRA	53
	LOCAL DE RECRUTAMENTO DO ESTUDO	53
	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	53
	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	54
	PROCEDIMENTOS	54
	AVALIAÇÃO CLÍNICA	54
	AVALIAÇÃO POR IMAGEM	57
	AQUISIÇÃO E PROCESSAMENTO DA IMAGEM	59
	DESFECHOS	61
	DESFECHO PRIMÁRIO	61
	DESFECHO SECUNDÁRIO	61
	ANÁLISE DOS DADOS	61
	CÁLCULO DO TAMANHO AMOSTRAL	61
	PLANO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA	61
	DISPONIBILIDADE E ACESSO AOS DADOS	62
	RESULTADOS	62
	DISCUSSÃO	67
	CONCLUSÃO	69
	LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	70

REFERÊNCIAS	71
1) EVENTOS CIENTÍFICOS	78
2) ARTIGOS PUBLICADOS POR COLABORAÇÃO	79
3) ARTIGOS COMO PRODUÇÃO COMPLEMENTAR.....	79
4) ARTIGOS EM SUBMISSÃO POR COLABORAÇÃO	94
<u>CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	<u>95</u>
<u>ANEXOS DAS PRODUÇÕES</u>	<u>97</u>

PARTE I – PROJETO DE PESQUISA

Lista de Quadros e Tabelas

Quadro 1 Apoio financeiro

Lista de Abreviaturas e Siglas

UNISUAM	Centro Universitário Augusto Motta
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
FAPERJ	Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FINESP	Financiadora de Estudos e Projetos
SUS	Sistema Único de Saúde
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
IFOMPT	<i>International Federation of Orthopaedic Manipulative Physical Therapists</i>
ACR	<i>American College of Radiology</i>
RM	Ressonância Magnética
TC	Tomografia Computadorizada
USI	Ultrassom por Imagem
RUSI	Reabilitação por Ultrassom por Imagem
AST	Área Seccional Transversa
ECO	índice da Ecogenicidade
dNP	Distância nervo-pele

Projetos Desenvolvidos

A Importância da utilização do exame por imagem na tomada de decisão fisioterapêutica.

1.1 Importância do Exame de Imagem na Dor lombar

O avanço tecnológico do radiodiagnóstico iniciou tão logo foi descoberto o Raio-X por Röntgen em 1895, sendo rapidamente incorporado por médicos pioneiros desde o final do século XIX, com uso nas decisões de planejamento cirúrgico em militares feridos¹. Na atualidade, esse avanço tecnológico dos equipamentos é evidente nas novas gerações de Ressonância Magnética (RM), Tomografia Computadorizada (TC) e Ultrassonografia (USI)². Diretrizes radiológicas com critérios apropriados ao nível de suspeita das patologias graves também têm sido desenvolvidas³. O avanço tecnológico favorece a utilização de exames de imagens por diversos profissionais de saúde.

Inúmeros tipos de equipamentos e procedimentos podem ser solicitados na lombalgia. O uso de exames de imagem em pacientes com dor lombar tem sido desencorajado porque menos de 10% das dores lombares são por patologias específicas⁴. A proporção de casos graves é dependente da especificidade e do nível de cuidados de saúde do profissional, como nas unidades de emergência em traumas, cirurgias de coluna e Fisioterapeutas especializados recebem pacientes com patologias graves⁵. Fisioterapeutas especialistas fisioterapia (FT) musculoesquelética com acesso ao uso de imagem já demonstraram o aumento na eficácia e a eficiência dos cuidados de saúde⁶. A competência em radiodiagnóstico favorece a eficiência no atendimento.

Fisioterapeutas que recebem pacientes com patologia grave da coluna lombar, devem seguir as recomendações da *International Federation of Orthopaedic Manipulative Physical Therapists (IFOMPT)*, determinando o nível de suspeita, decidindo a abordagem clínica e considerando a necessidade de referenciar casos urgentes, como instrumentos de decisão na identificação precoce da potencial patologia grave da coluna vertebral, tais como Síndrome da Cauda Equina, Fratura,

Neoplasia e Infecção⁵. É necessária adequação das atitudes do profissional com as diretrizes internacionais na condução de casos complexos.

As decisões clínicas são parte do treinamento no manejo do paciente com patologias graves. Fisioterapeutas com especializações clínicas são melhores em identificar os sinais de alerta do que os não especializados⁷. Por exemplo, foram observados resultados bastante satisfatórios na tomada de decisões em estudantes americanos de terceiro ano do programa de Doutor em Fisioterapia, usando as diretrizes de prática clínica especificamente na identificação e gerenciamento de bandeiras vermelhas, por meio de uma abordagem baseada em casos clínicos⁸. O manejo de pacientes complexos exige uma abordagem mais ampla de especialistas.

O primeiro produto do doutoramento exemplifica o manejo de um paciente grave, através do relato de caso de **Espondilodiscite Lombar com Abscesso no Psoas após Artroplastia do Quadril**⁹. O estudo apresenta a tomada de decisão clínica para identificação precoce de potencial patologia grave com nível alto de suspeita, com recomendação de interromper o atendimento, referenciar o paciente, garantir investigação adicional e internação com urgência. O relato apresenta a sequência de exames de imagem solicitados até a alta hospitalar.

1.2 Diagnóstico Diferencial na Dor na Perna Relacionada à Coluna

Os critérios radiológicos variam de acordo com o tipo de exame de imagem e utilizam a condição clínica como base na escolha adequada. A dor lombar crônica no Brasil representa até 42,0% das queixas gerais¹⁰. Das patologias crônicas diagnosticadas, 14,5% são de provável dor neuropática, dos quais 36,8% de subtipo dor lombar crônica com componente neuropático¹¹. A dor neuropática periférica crônica tem característica persistente ou recorrente de duração acima de três meses¹², a radiculopatia lombossacra está associada com altos níveis de incapacidade e morbidade¹³, a dor na perna relacionada à coluna é uma das principais causas de ausência do trabalho¹⁴, e demandam recursos de diagnóstico no sistema de saúde.

A solicitação do radiodiagnóstico está subdividido entre as inúmeras condições clínicas. Tanto a lombalgia aguda e a radiculopatia não complicada são exemplos de condições clínicas que não requerem exames de imagem³. São recomendados

exames complementares somente em circunstâncias específicas na radiculopatia dolorosa lombossacral¹⁵, com sintomas severos ou progressivos que falham na resposta de tratamento conservador por até oito semanas¹⁶, e na definitiva dor neuropática para confirmar lesão ou doença no sistema nervoso somatossensorial¹⁷; ¹⁸. Critérios radiológicos devem estar adequados às condições clínicas para a sua solicitação.

Além das condições clínicas, temos que considerar a localização da lesão e o tipo de equipamento que responde a hipótese à esclarecer. Para o estudo das patologias lombossacrais, o exame de imagem mais adequado para investigação é a RM¹⁹, seguidos da TC lombopélvica, além de protocolos com sequências otimizadas na Neurografia por RM do nervo ciático nas patologias intra e extra-lombar²⁰; ²¹. Em encarceramentos do nervo ciático por exemplo, a RM é mais adequada nas neuropatias proximais e USI nas neuropatias distais¹⁸. A adequação do tipo de solicitação favorece a interpretação apropriada da área de estudo.

Os diferentes equipamentos tem protocolos específicos para cada indicação clínica. A RM lombar é mais apropriada para confirmar o nível da hérnia de disco lombar em pacientes com radiculopatia¹⁵; ²², mas se faz necessário adequar a solicitação para demonstrar mudanças na intensidade de sinal e no alargamento do tecido neural nas neuropatias periféricas²³. O exame de Neurografia por RM avalia a continuidade do tecido neural, localiza a lesão ou encarceramento²⁴; ²⁵, enquanto a RM Funcional aumenta a precisão diagnóstica através da análise quantitativa por difusão da água²⁶; ²⁷. É necessário adequar a solicitação para o tipo de exame que responde sua hipótese diagnóstica.

Cada protocolo de estudo por imagem deve ser ajustado em função da hipótese diagnóstica à esclarecer. O diagnóstico diferencial na dor persistente da perna deve incluir investigação de patologias extra espinais quando exames de imagem da região lombar for levemente alterada ou normal²⁸. Devemos adequar a solicitação no caso de hipóteses de tumores raros neurogênicos e malignos ao redor do nervo ciático²⁸, nas neuropatias de encarceramento dos nervos glúteos, nervo pudendo e nervo cutâneo posterior da coxa²⁹. As condições clínicas e as hipóteses diagnósticas geram diferentes protocolos de investigação radiológica.

Diferentes hipóteses à esclarecer na lombalgia e dor na perna relacionada geram investigação adicional por radiodiagnóstico. Como exemplos, as lesões raras por causas vasculares³⁰, as desordens do nervo cluneal superior na margem ílica,

síndrome do piriforme, e dor lombopélvica cíclica relacionada a menstruação³¹. Assim como, cialgia associada com patologias ginecológicas³², disseminação perineural por endometriose³³ e miomas uterinos produzindo dor neurogênica nos membros inferiores³⁴ representam casos raros. O diagnóstico diferencial extra espinal deve ser confirmado ou descartado por adequado estudo por imagens do tecido neural periférico.

O relato do caso em submissão **Dor na Perna Relacionada à Paraneoplasia**, exemplifica o uso do radiodiagnóstico em condições clínicas especiais. Uma paciente com evolução de três anos de dor persistente na perna direita, inicialmente relacionada ao nível discal com diagnóstico por RM de hérnia discal pósterolateral direita ilustrou o raciocínio clínico para o diagnóstico diferencial. A paciente não obteve boa resposta ao tratamento conservador medicamentoso, fisioterapêutico e cirúrgico de microdiscectomia e artrodese lombar. A evolução do crescimento do mioma uterino observado através das RM, resultou na orientação pelo fisioterapeuta da possível associação com a dor neural na perna direita, e a paciente foi referenciada ao especialista ginecologista. A miomectomia resultou na abolição dos sintomas dolorosos na perna, permitindo o gradativo retorno as atividades laborais e recreativas.

Durante o acompanhamento do relato de caso, foram usados como critérios de decisão sinais e sintomas com poucos níveis de preocupação, com recomendação de iniciar o programa terapêutico e manter vigilância para qualquer alteração inesperada⁵. Além disso, o uso de monitoramento contínuo da paciente e análise temporal dos exames de imagem usando critérios radiológicos recomendados pelo *American College of Radiology* (ACR)³ foram essenciais para formular novas hipóteses diagnósticas. E por fim, a orientação de busca de atendimento em serviços especializados.

O radiodiagnóstico adequado favorece melhores resultados nos cuidados de saúde. O diagnóstico diferencial precoce permite formular um plano de tratamento e prognóstico mais adequado³⁵, mas a superutilização e uso inapropriado de exames foram associados ao aumento de risco de danos e de custos com a saúde^{36; 37}. Não podemos esquecer da responsabilidade do Fisioterapeuta³⁸, que vem associado na implementação das recomendações na solicitação do exame de imagem^{39; 40}. A adequação de competências ao solicitar exames de imagem contribui com o serviço de saúde.

A adequação profissional no radiodiagnóstico lombar reduziu custos com a saúde. O credenciamento de Fisioterapeutas resultou em melhores resultados no manejo do paciente com lombalgia³⁶. Fisioterapeutas americanos militares credenciados que prestam cuidados primários musculoesqueléticos na área esportiva, demonstraram solicitação segura e adequada de exames^{41; 42}, reduzindo imagens desnecessárias e custos de saúde em pacientes com lombalgia, em comparação aos profissionais de atenção primária⁴³. A adequação de competências contribui com melhores resultados na lombalgia.

1.3 Ultrassom de Imagem na Avaliação do Nervo Ciático

O uso do USI vem crescendo entre os fisioterapeutas. Cerca de 14% de estudos com USI investigaram a região lombopélvica, grande parte deles, visando a confirmação diagnóstica e documentando a ocorrência de mudanças nas estratégias de intervenção fisioterapêutica⁴⁴. A portabilidade e os custos reduzidos de alguns equipamentos ultrasonográficos criaram novas oportunidades, resultando em maior adoção do USI, especialmente nas áreas musculoesquelética, desportiva e da saúde da mulher⁴⁵. No entanto, seu uso ainda é limitado como recurso clínico terapêutico^{45; 46} e há oportunidades restritas na educação continuada para os fisioterapeutas, faltando pesquisas que preencham as lacunas de evidências de qualidade, eficácia e efetividade no uso⁴⁷. Embora haja grande potencial para a utilização do USI na prática clínica, é importante destacar que o exame é altamente dependente da habilidade do operador, e que a resolução da imagem que está relacionada à qualidade do equipamento e a adequada escolha do transdutor, o que pode dificultar a utilização mais ampla da ferramenta⁴⁸.

O emprego do USI também progrediu no manejo do paciente com lombalgia. A reabilitação por USI (RUSI) através do *biofeedback* no treinamento seletivo muscular evoluiu desde a década de 1980, com resultados promissores⁴⁹. A mensuração da espessura dos músculos transverso abdominal, oblíquo interno, oblíquo externo e multífido lombar é confiável^{50; 51}. O índice de ecogenicidade do músculo multífido lombar também demonstrou resultados confiáveis, além de boa concordância entre examinadores novatos e experientes⁵². A RUSI é ferramenta útil para o aprendizado

da ativação muscular e a mensuração do resultados do treinamento com controle motor.

O avanço do estudo dos nervos periféricos por USI representa mais uma área musculoesquelética que pode se beneficiar com a utilização desse equipamento. O USI permite varreduras rápidas e confortáveis para o paciente^{25; 53}, além de facilitar a pesquisa sob os aspectos econômico e ético, com imagens dinâmicas e comparação imediata do nervo contralateral^{45; 54}. Nesse sentido, o exame permite a visualização em tempo real do deslizamento neural e sua interdependência com movimentos específicos e posições articulares adjacentes^{55; 56; 57}. A visualização por USI do tecido neural periférico permitiu o estudo do comportamento do nervo ciático.

Os nervos periféricos apresentam formato tubular, com alternância da ecogenicidade⁵⁸. Na imagem transversal, os nervos periféricos apresentam características de feixe arredondado com pontos hipocóicos variados e aparência de “favo de mel”²⁵. A ecoestrutura fascicular dos nervos periféricos e o seu diâmetro são características investigadas no diagnóstico diferencial de tumores, lesões compressivas e trauma neural²⁵. Nas neuropatias compressivas e por imunomediadores observa-se aumento de sua área por aumento da vascularização, perturbação da estrutura fascicular e redução da mobilidade do tecido neural⁵⁹. O comportamento estrutural e dinâmico do tecido neural nas lesões compressivas necessitam de mais estudos para correta compreensão.

Por fim, o terceiro produto do doutoramento teve como objetivo investigar a estrutura e função do nervo ciático de pacientes com provável dor neuropática. Nesse sentido, foi realizado um estudo transversal com 31 participantes com dor na perna relacionada à coluna. O USI mediu a área seccional transversa (AST), o índice da ecogenicidade (ECO) e a distância nervo-pele (dNP) do nervo ciático, em três diferentes posições dos membros inferiores. As medidas do lado sintomático foram comparadas com as medidas do lado assintomático de cada participante.

2 Justificativas

2.1 Relevância para as Ciências da Reabilitação

A dor lombar e a dor na perna relacionadas à coluna podem levar a incapacidade temporária e prolongado tempo de recuperação, requerendo alto custo

financeiro para o paciente e sistema de saúde, com inúmeros especialistas e solicitações de exames complementares para confirmar o diagnóstico.

Os equipamentos de exames de imagem seguem cada vez mais sofisticados e em constante aperfeiçoamento de tecnologia, ampliando progressivamente seu alcance. A ultrassonografia nas últimas décadas vem se tornando mais acessível, com melhor resolução de imagens, sendo utilizada tanto em diagnóstico como guiando procedimentos, com custo reduzido. A visualização do comportamento estrutural e dinâmico do tecido neural periférico por USI pode aprofundar o conhecimento no estudo da dor na perna relacionada à coluna. Ademais, o USI é uma ferramenta diagnóstica na classificação da definitiva dor neuropática do nervo ciático, ampliando a aplicação dessa ferramenta tanto na clínica quanto em pesquisa.

2.2 Relevância para a Agenda de Prioridades do Ministério da Saúde¹

O estudo se enquadra na linha temática de diagnóstico e tratamento das doenças crônicas não-transmissíveis do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para Saúde, elaborado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, Ministério da Saúde e pelas agências de fomento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). O tratamento das doenças crônicas não-transmissíveis tem alto impacto para o Sistema Único de Saúde (SUS) e a dor lombar e a dor na perna relacionadas à coluna representam uma das principais causas de incapacidade prematura no Brasil, segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS).

2.3 Relevância para o Desenvolvimento Sustentável²

O estudo adere aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) por meio das: (1) ODS 3 – assegurar vida saudável e promover bem-estar para todos e em todas as idades. (2) Metas 3.8 – assegurar acesso a serviços essenciais de saúde e qualidade em todos os níveis de atenção. (3) Metas 3.b – apoiar a pesquisa e desenvolvimento de tecnologias e inovações em saúde para as doenças crônicas não-transmissíveis e proporcionar incorporar as inovações no SUS.

¹ https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/agenda_prioridades_pesquisa_ms.pdf

² <https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=3>

Apoio financeiro

Este estudo é parcialmente financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001 e pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) [número E-26/201.398/2021].

Quadro 1: Apoio financeiro.

CNPJ	Nome	Apoio financeiro	E-mail	Telefone
00889834/0001-08	CAPES	Bolsa	prosup@capes.gov.br	61 2022-6250
30495394/0001-67	FAPERJ	Bolsa	central.atendimento@faperj.br	21 2333-2000

Referências

- 1 BARCLAY, L. C.; MANDARANO, G. Australian medical imaging and world war one. **J Med Radiat Sci**, v. 69, n. 4, p. 510-517, Dec 2022. ISSN 2051-3909. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35909246> >.
 - 2 MARGULIS, A. R.; SUNSHINE, J. H. Radiology at the turn of the millennium. **Radiology**, v. 214, n. 1, p. 15-23, Jan 2000. ISSN 0033-8419. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10644095> >.
 - 3 PATEL, N. D. et al. ACR Appropriateness Criteria Low Back Pain. **J Am Coll Radiol**, v. 13, n. 9, p. 1069-78, Sep 2016. ISSN 1558-349X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27496288> >.
 - 4 HALL, A. M. et al. Do not routinely offer imaging for uncomplicated low back pain. **BMJ**, v. 372, p. n291, Feb 12 2021. ISSN 1756-1833. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33579691> >.
 - 5 FINUCANE, L. M. et al. International Framework for Red Flags for Potential Serious Spinal Pathologies. **J Orthop Sports Phys Ther**, p. 1-23, May 21 2020. ISSN 1938-1344 (Electronic)
- 0190-6011 (Linking). Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32438853> >.

- 6 BOYLES, R. E. et al. Physical therapist practice and the role of diagnostic imaging. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 41, n. 11, p. 829-37, Nov 2011. ISSN 1938-1344. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22048788> >.
- 7 LADEIRA, C. E. Physical therapy clinical specialization and management of red and yellow flags in patients with low back pain in the United States. **J Man Manip Ther**, v. 26, n. 2, p. 66-77, May 2018. ISSN 1066-9817. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29686480> >.
- 8 BOURASSA, M. et al. Guideline adherent screening and referral: do third year Doctor of Physical Therapy students identify red and yellow flags within descriptive patient cases? a United States based survey study. **J Man Manip Ther**, v. 31, n. 4, p. 253-260, Aug 2023. ISSN 2042-6186. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/36740949> >.
- 9 PAGNEZ, M. A. M.; NOGUEIRA, L. C.; ELLIOTT, J. M. Spondylodiscitis With Psoas Abscess After Hip Arthroplasty. **JOSPT CASES**, v. volume 1, p. 59-60, 2021.
- 10 AGUIAR, D. P. et al. **Prevalence of chronic pain in Brazil: systematic review.** *BrJP. São Paulo.* São Paulo. jul-sept ;4(3): 257-67 p. 2021.
- 11 UDALL, M. et al. Epidemiology of physician-diagnosed neuropathic pain in Brazil. **J Pain Res**, v. 12, p. 243-253, 2019. ISSN 1178-7090. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30662280> >.
- 12 SCHOLZ, J. et al. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic neuropathic pain. **Pain**, v. 160, n. 1, p. 53-59, Jan 2019. ISSN 1872-6623. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30586071> >.
- 13 TAWA, N.; RHODA, A.; DIENER, I. Accuracy of clinical neurological examination in diagnosing lumbo-sacral radiculopathy: a systematic literature review. **BMC Musculoskelet Disord**, v. 18, n. 1, p. 93, 02 2017. ISSN 1471-2474. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28231784> >.
- 14 HIDER, S. L. et al. Pain location matters: the impact of leg pain on health care use, work disability and quality of life in patients with low back pain. **Eur Spine J**, v. 24, n. 3, p. 444-51, Mar 2015. ISSN 1432-0932. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24838505> >.
- 15 KHORAMI, A. K. et al. Recommendations for Diagnosis and Treatment of Lumbosacral Radicular Pain: A Systematic Review of Clinical Practice

- Guidelines. **J Clin Med**, v. 10, n. 11, Jun 03 2021. ISSN 2077-0383. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34205193> >.
- 16 KOES, B. W.; VAN TULDER, M. W.; PEUL, W. C. Diagnosis and treatment of sciatica. **BMJ**, v. 334, n. 7607, p. 1313-7, Jun 2007. ISSN 1756-1833. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17585160> >.
- 17 FINNERUP, N. B.; KUNER, R.; JENSEN, T. S. Neuropathic Pain: From Mechanisms to Treatment. **Physiol Rev**, v. 101, n. 1, p. 259-301, Jan 01 2021. ISSN 1522-1210. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32584191> >.
- 18 SCHMID, A. B.; FUNDAUN, J.; TAMPIN, B. Entrapment neuropathies: a contemporary approach to pathophysiology, clinical assessment, and management. **Pain Rep**, v. 5, n. 4, p. e829, 2020 Jul-Aug 2020. ISSN 2471-2531. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32766466> >.
- 19 ALIANOU, A. et al. Review of the principal extra spinal pathologies causing sciatica and new MRI approaches. **Br J Radiol**, v. 85, n. 1014, p. 672-81, Jun 2012. ISSN 1748-880X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22374280> >.
- 20 KULCU, D. G.; NADERI, S. Differential diagnosis of intraspinal and extraspinal non-discogenic sciatica. **J Clin Neurosci**, v. 15, n. 11, p. 1246-52, Nov 2008. ISSN 0967-5868. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18789864> >.
- 21 AGNOLLITTO, P. M. et al. Sciatic neuropathy: findings on magnetic resonance neurography. **Radiol Bras**, v. 50, n. 3, p. 190-196, 2017. ISSN 0100-3984. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28670031> >.
- 22 KREINER, D. S. et al. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of lumbar disc herniation with radiculopathy. **Spine J**, v. 14, n. 1, p. 180-91, Jan 2014. ISSN 1878-1632. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24239490> >.
- 23 CHEN, Y.; HAACKE, E. M.; LI, J. Peripheral nerve magnetic resonance imaging. **F1000Res**, v. 8, 2019. ISSN 2046-1402. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31700612> >.
- 24 KU, V. et al. Magnetic Resonance Neurography for Evaluation of Peripheral Nerves. **J Brachial Plex Peripher Nerve Inj**, v. 16, n. 1, p. e17-e23, Jan 2021. ISSN 1749-7221. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34007307> >.

- 25 HOLZGREFE, R. E. et al. Imaging of the Peripheral Nerve: Concepts and Future Direction of Magnetic Resonance Neurography and Ultrasound. **J Hand Surg Am**, v. 44, n. 12, p. 1066-1079, Dec 2019. ISSN 1531-6564. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31585745> >.
- 26 WANG, N. et al. Nerve abnormalities in lumbar disc herniation: A systematic review and meta-analysis of diffusion tensor imaging. **PLoS One**, v. 17, n. 12, p. e0279499, 2022. ISSN 1932-6203. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/36574380> >.
- 27 AMIN, R. M.; ANDRADE, N. S.; NEUMAN, B. J. Lumbar Disc Herniation. **Curr Rev Musculoskelet Med**, v. 10, n. 4, p. 507-516, Dec 2017. ISSN 1935-973X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28980275> >.
- 28 ZHAO, L. et al. The diagnostic pitfalls of lumbar disc herniation---- malignant sciatic nerve tumour: two case reports and literature review. **BMC Musculoskelet Disord**, v. 22, n. 1, p. 848, Oct 05 2021. ISSN 1471-2474. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34610793> >.
- 29 KOH, E. Imaging of peripheral nerve causes of chronic buttock pain and sciatica. **Clin Radiol**, v. 76, n. 8, p. 626.e1-626.e11, Aug 2021. ISSN 1365-229X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33827758> >.
- 30 JOHAL, K. S.; PLATSAS, L.; CHEN, H. C. Chronic sciatic nerve compression secondary to arteriovenous malformation: case discussion and literature review. **Ann R Coll Surg Engl**, v. 103, n. 9, p. e278-e281, Oct 2021. ISSN 1478-7083. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34431690> >.
- 31 SIDDIQ, M. A. B. et al. Extra-spinal sciatica and sciatica mimics: a scoping review. **Korean J Pain**, v. 33, n. 4, p. 305-317, Oct 01 2020. ISSN 2005-9159. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32989195> >.
- 32 YOSHIMOTO, M. et al. Diagnostic features of sciatica without lumbar nerve root compression. **J Spinal Disord Tech**, v. 22, n. 5, p. 328-33, Jul 2009. ISSN 1539-2465. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19525787> >.
- 33 SIQUARA DE SOUSA, A. C. et al. Magnetic resonance imaging evidence for perineural spread of endometriosis to the lumbosacral plexus: report of 2 cases. **Neurosurg Focus**, v. 39, n. 3, p. E15, Sep 2015. ISSN 1092-0684. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26323817> >.

- 34 MURPHY, D. R.; BENDER, M. I.; GREEN, G. Uterine fibroid mimicking lumbar radiculopathy: a case report. **Spine (Phila Pa 1976)**, v. 35, n. 24, p. E1435-7, Nov 15 2010. ISSN 1528-1159. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21030895> >.
- 35 STYNES, S. et al. Clinical diagnostic model for sciatica developed in primary care patients with low back-related leg pain. **PLoS One**, v. 13, n. 4, p. e0191852, 2018. ISSN 1932-6203 (Electronic)
1932-6203 (Linking). Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29621243> >.
- 36 FLYNN, T. W.; SMITH, B.; CHOU, R. Appropriate use of diagnostic imaging in low back pain: a reminder that unnecessary imaging may do as much harm as good. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 41, n. 11, p. 838-46, Nov 2011. ISSN 1938-1344. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21642763> >.
- 37 LEMMERS, G. P. G. et al. Imaging versus no imaging for low back pain: a systematic review, measuring costs, healthcare utilization and absence from work. **Eur Spine J**, v. 28, n. 5, p. 937-950, May 2019. ISSN 1432-0932. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30796513> >.
- 38 ELLIOTT, J. M. Magnetic resonance imaging: generating a new pulse in the physical therapy profession. **J Orthop Sports Phys Ther**, v. 41, n. 11, p. 803-5, Nov 2011. ISSN 1938-1344. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22048711> >.
- 39 KEIL, A. P. et al. Ordering of Diagnostic Imaging by Physical Therapists: A 5-Year Retrospective Practice Analysis. **Phys Ther**, v. 99, n. 8, p. 1020-1026, Aug 01 2019. ISSN 1538-6724. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30715477> >.
- 40 _____. Referral for Imaging in Physical Therapist Practice: Key Recommendations for Successful Implementation. **Phys Ther**, v. 101, n. 3, Mar 03 2021. ISSN 1538-6724. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33764462> >.
- 41 CROWELL, M. S. et al. DIAGNOSTIC IMAGING IN A DIRECT-ACCESS SPORTS PHYSICAL THERAPY CLINIC: A 2-YEAR RETROSPECTIVE PRACTICE ANALYSIS. **Int J Sports Phys Ther**, v. 11, n. 5, p. 708-717, Oct 2016. ISSN 2159-2896. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27757283> >.

- 42 _____ . Diagnostic Imaging for Distal Extremity Injuries in Direct Access Physical Therapy: An Observational Study. **Int J Sports Phys Ther**, v. 18, n. 2, p. 431-438, 2023. ISSN 2159-2896. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37020437> >.
- 43 CROWELL, M. S.; MASON, J. S.; MCGINNISS, J. H. Musculoskeletal Imaging for Low Back Pain in Direct Access Physical Therapy Compared to Primary Care: An Observational Study. **Int J Sports Phys Ther**, v. 17, n. 2, p. 237-246, 2022. ISSN 2159-2896. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35136693> >.
- 44 MANSKE, R. et al. Physical Therapists Use of Diagnostic Ultrasound Imaging in Clinical Practice: A Review of Case Reports. **Int J Sports Phys Ther**, v. 18, n. 1, p. 215-227, 2023. ISSN 2159-2896. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/36793560> >.
- 45 ELLIS, R. et al. Exploring the use of ultrasound imaging by physiotherapists: An international survey. **Musculoskelet Sci Pract**, v. 49, p. 102213, 10 2020. ISSN 2468-7812. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32861368> >.
- 46 _____ . Exploring the clinical use of ultrasound imaging: A survey of physiotherapists in New Zealand. **Musculoskelet Sci Pract**, v. 34, p. 27-37, 04 2018. ISSN 2468-7812. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29247981> >.
- 47 WHITTAKER, J. L. et al. Imaging with ultrasound in physical therapy: What is the PT's scope of practice? A competency-based educational model and training recommendations. **Br J Sports Med**, v. 53, n. 23, p. 1447-1453, Dec 2019. ISSN 1473-0480. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31023858> >.
- 48 HELAYEL, P. E.; DA CONCEIÇÃO, D. B.; DE OLIVEIRA FILHO, G. R. Ultrasound-guided nerve blocks. **Rev Bras Anestesiol**, v. 57, n. 1, p. 106-23, Feb 2007. ISSN 1806-907X. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19468624> >.
- 49 FERNÁNDEZ-CARNERO, S. et al. The Role of Rehabilitative Ultrasound Imaging Technique in the Lumbopelvic Region as a Diagnosis and Treatment Tool in Physiotherapy: Systematic Review, Meta-Analysis and Meta-Regression. **J Clin Med**, v. 10, n. 23, Dec 03 2021. ISSN 2077-0383. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34884401> >.

- 50 ZAMANI, H. et al. Intra-examiner and inter-examiner reliability of rehabilitative ultrasound imaging for lumbar multifidus and anterolateral abdominal muscles in females with recurrent low back pain: an observational, cross-sectional study. **J Ultrason**, v. 21, n. 87, p. e286-e293, Nov 29 2021. ISSN 2084-8404. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34970439> >.
- 51 PRENTICE, C. L. S. et al. The reliability of rehabilitative ultrasound to measure lateral abdominal muscle thickness: A systematic review and meta-analysis. **Musculosket Sci Pract**, v. 53, p. 102357, Jun 2021. ISSN 2468-7812. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33743453> >.
- 52 FORTIN, M. et al. Ultrasound Imaging Analysis of the Lumbar Multifidus Muscle Echo Intensity: Intra-Rater and Inter-Rater Reliability of a Novice and an Experienced Rater. **Medicina (Kaunas)**, v. 57, n. 5, May 20 2021. ISSN 1648-9144. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34065340> >.
- 53 YABLON, C. M. et al. US of the Peripheral Nerves of the Lower Extremity: A Landmark Approach. **Radiographics**, v. 36, n. 2, p. 464-78, 2016. ISSN 1527-1323. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26871986> >.
- 54 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> >.
- 55 ALSHAMI, A. M. et al. Sciatic nerve excursion during neural mobilization with ankle movement using dynamic ultrasound imaging: a cross-sectional study. **J Ultrason**, May 2021. ISSN 1876-7931. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34036554> >.
- 56 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> >.
- 57 PAGNEZ, M. A. M. et al. **The Variation of Cross-Sectional Area of the Sciatic Nerve in Flexion-Distraktion Technique: A Cross-Sectional Study.** J Manipulative Physiol Ther. 42: 108-116 p. 2019.
- 58 GAMBER, D. et al. High-Resolution Nerve Ultrasound to Assess Nerve Echogenicity, Fascicular Count, and Cross-Sectional Area Using Semiautomated Analysis. **J Neuroimaging**, v. 30, n. 4, p. 493-502, 07 2020.

ISSN 1552-6569. Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32521091> >.

- 59 KERASNOUDIS, A.; TSIVGOULIS, G. Nerve Ultrasound in Peripheral Neuropathies: A Review. **J Neuroimaging**, v. 25, n. 4, p. 528-38, 2015 Jul-Aug 2015. ISSN 1552-6569. Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25996962> >.

PARTE II – PRODUÇÃO INTELECTUAL

Contextualização da Produção

Quadro 4: Declaração de desvios de projeto original.

Declaração dos Autores	Sim	Não
A produção intelectual contém desvios substantivos do <u>tema proposto</u> no projeto de pesquisa?		X
<i>Justificativas e Modificações</i>		
A produção intelectual contém desvios substantivos do <u>delineamento do projeto</u> de pesquisa?		X
<i>Justificativas e Modificações</i>		
A produção intelectual contém desvios substantivos dos <u>procedimentos de coleta</u> e análise de dados do projeto de pesquisa?		X
<i>Justificativas e Modificações</i>		
Não se aplica.		

Disseminação da Produção

Por conta dos inúmeros exames complementares e diversas especialidades envolvidas no diagnóstico da dor lombar e dor na perna relacionada à coluna, os custos financeiros para a população com estas queixas aumentaram. O correto entendimento dos critérios apropriados para solicitação de exames de imagem e o emprego de diretrizes clínicas para a interpretação e hipótese diagnóstica, podem contribuir para a redução dos gastos com a saúde, tanto para o paciente quanto para o SUS.

Durante o curso do doutorado foram realizados:

1. Dois relatos de casos que ilustram o uso dos critérios apropriados para radiodiagnóstico e recomendações clínicas em patologias graves da coluna vertebral, importantes na tomada de decisão clínica.
2. Pesquisa com Ultrassom de imagem (USI) no comportamento estrutural e dinâmico do nervo ciático, com análise transversal da área seccional transversa (AST), índice de ecogenicidade (ECO) e a distância do nervo à pele (dNP) do nervo ciático, em população sintomática (31 pacientes com provável dor neuropática). As medidas de desfecho foram comparada entre os membros inferiores sintomáticos e assintomáticos, e em três diferentes posições da perna simulando tensão no nervo ciático.
3. Um estudo complementar de confiabilidade das medidas do ultrassom utilizando o software ImageJ, que serviu como base de aprendizagem para usar nas medidas do estudo transversal.
4. Participação do ensaio clínico randomizado aleatorizado em curso, com USI mensurando desfechos da AST, ECO e dNP no nervo ciático, na avaliação e reavaliações após cinco e dez semanas de intervenção fisioterapêutica, em uma população com dor na perna relacionada à coluna. Os resultados serão reportados pelos integrantes do programa de doutoramento sob orientação do Dr. Leandro Nogueira após conclusão do estudo.

Manuscrito(s) Aceito(s) para Publicação

NOTA SOBRE MANUSCRITOS ACEITOS

Este arquivo contém manuscrito(s) aceito(s) para publicação após revisão por pares externa. O conteúdo possui uma formatação preliminar considerando as instruções para os autores do periódico-alvo. A divulgação do(s) manuscrito(s) neste documento antes da revisão por pares permite a leitura e discussão sobre as descobertas imediatamente. Entretanto, o(s) manuscrito(s) deste documento não foram finalizados pelas Editoras; podem conter erros; e figuras e tabelas poderão ser revisadas antes da publicação do manuscrito em sua forma final. Qualquer menção ao conteúdo deste(s) manuscrito(s) deve considerar essas informações ao discutir os achados deste trabalho.

3.1 Título do manuscrito publicado #1

SPONDYLODISCITIS WITH PSOAS ABSCESS AFTER HIP ARTHROPLASTY

3.1.1 Metadados do manuscrito publicado #1

Journal:	<i>JOSPT Cases</i>
Two-year Impact Factor (YEAR)³:	6.276 (2022)
Classificação Qualis (ANO)⁴:	A1
Submetido/Revisado/Aceito em:	Submetido em abril de 2020 Aceito em setembro de 2020 Publicado em fevereiro de 2021

3.1.2 Contribuição dos autores do manuscrito publicado #1

- Maria Alice Mainenti Pagnez
- Leandro Alberto Calazans Nogueira
- James M Elliott

Iniciais dos autores, em ordem:	MAMP	LACN	JME
Concepção	X	X	
Métodos	X	X	
Investigação	X	X	
Recursos	X	X	
Manejo dos dados	X	X	
Redação do rascunho	X		
Revisão e edição	X	X	X
Visualização	X	X	X
Supervisão		X	X
Administração do projeto	X	X	X
Financiamento	X	X	X

Contributor Roles Taxonomy (CRediT)⁵

³ Disponível para consulta em: www.scimagojr.com

⁴ Disponível para consulta em: www.sucupira.capes.gov.br

⁵ Detalhes dos critérios em: <https://doi.org/10.1087/20150211>

Spondylodiscitis with psoas abscess after hip arthroplasty

Maria Alice Mainenti Pagnez, PT, DO, MSc^{1,2}; Leandro Calazans Nogueira, PT, PhD^{1,3};
James M. Elliott, PT, PhD^{4,5}

¹Rehabilitation Science Postgraduation Department, Augusto Motta University Centre (UNISUAM), Rio de Janeiro, Brazil.

²Madri School of Osteopathy; Rio de Janeiro, Brazil.

³Physiotherapy Department at Federal Institute of Rio de Janeiro (IFRJ), Rio de Janeiro, Brazil.

⁴Department of Physical Therapy and Human Movement Sciences, Feinberg School of Medicine, Northwestern University, Chicago, United States of America.

⁵The Kolling Research Institute, The Northern Sydney Local Health District and Faculty of Medicine and Health, The University of Sydney, Sydney, Australia,



Figure 1. (A) AP radiographs shows lumbar scoliosis left convexity (orange arrow) and right arthroplasty (orange arrowhead). (B) Coronal T2-weighted short tau inversion recovery image of the lumbar spine. (C) Axial T2-weighted image of the lumbar spine. Hyperintense signal at the L3-L4 disc level (white arrows) and hyperintense signal with an extensive abscess in the right psoas muscle (white arrowheads), suggestive of the inflammatory/infectious process.

A 67-year-old man with a body mass index of 24.8 kg/m² was referred to physical therapy (PT) six weeks following total right hip arthroplasty. Past medical history was remarkable for lumbar scoliosis and persistent non-specific low back pain (Figure 1A).

Examination revealed weakness of the right hip muscles as expected post operatively, and impaired gait requiring assistance of crutches. Initial treatment included muscle strengthening and gait training. The patient was treated for six sessions over a 3-week period, demonstrating improvement in muscle strength and gait.

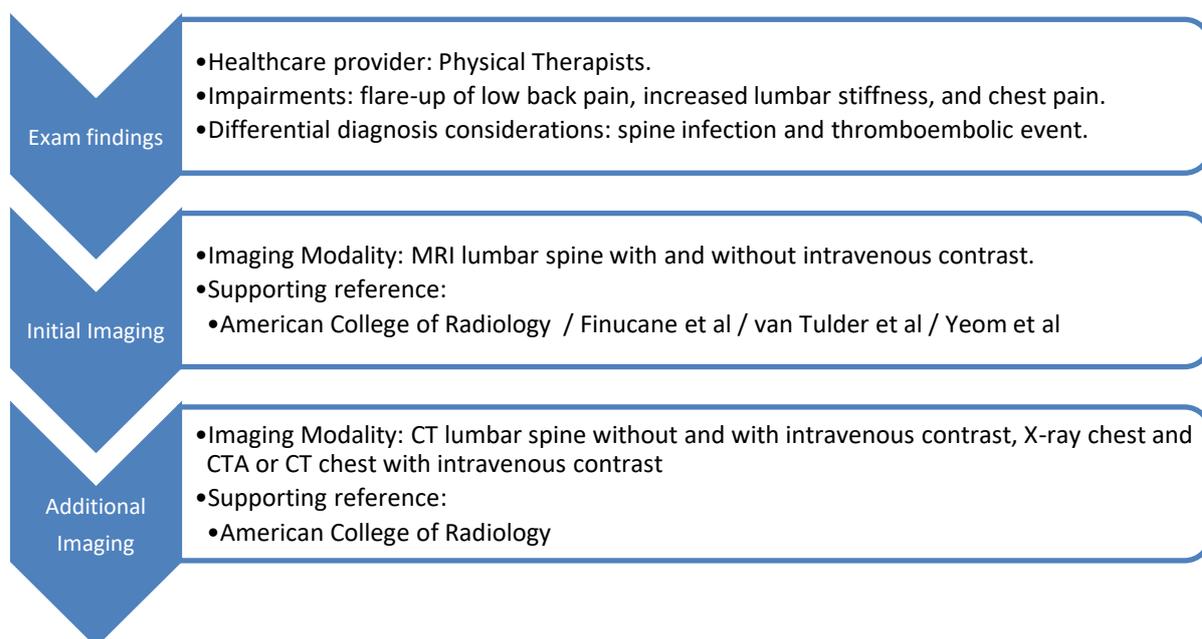
At the seventh visit, he reported a flare-up of his low back pain and difficulty urinating. He was referred to the emergency department (ED), diagnosed with urinary infection, and discharged with antibiotics. One week later, the patient returned to therapy with complains of chest pain and increased lumbar spine stiffness. Additionally, he exhibited an antalgic gait,

postural flexion, a swollen lower abdomen, and pallor. These clinical findings, in the setting of the patient's age and recent infection, raised suspicion for serious spinal pathology or thromboembolic event.^{1,2} The patient was sent immediately to the ED.

After further medical work-up, pulmonary thromboembolism and infection were confirmed. Moreover, fluid-sensitive sequences on MRI detected spondylodiscitis and an extensive abscess in the right psoas muscle,³ but no involvement of the hip region (Figure 1B and 1C). Percutaneous spinal biopsy with culture test was positive for *Staphylococcus Capitis*. Anticoagulants, tazocin for eight days, and ceftaroline fosamil plus metronidazole for 34 days were prescribed during a 2-month inpatient stay. The patient resumed outpatient rehabilitation of the hip arthroplasty, without symptoms of pain or functional limitation in the lumbar region.

This case highlights the importance for systems-level screening to identify symptomatology that may influence overall health. Recognition of red flags in this case prompted the PT to refer the patient in a timely manner for appropriate medical treatment.

Figure 2: Decision pathway to imaging.



Supporting Reference:

Initial Imaging: site ACR (1) , site ACR (2), Finucane (3) , van Tulder (4) , Yeom (5)

1. ACR. American College of Radiology - Appropriateness Criteria - Spine Infection <http://www.acr.org/> [September 14,2020].

2. ACR. American College of Radiology - Appropriateness Criteria - Suspected Pulmonary Embolism <http://www.acr.org/> [September 14, 2020].

3. Finucane LM, Downie A, Mercer C, Greenhalgh SM, Boissonnault WG, Pool-Goudzwaard AL, et al. International Framework for Red Flags for Potential Serious Spinal Pathologies. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2020:1-23. Epub 2020/05/21. doi: 10.2519/jospt.2020.9971. PubMed PMID: 32438853.

4. van Tulder M, Becker A, Bekkering T, Breen A, del Real MT, Hutchinson A, et al. Chapter 3. European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care. *Eur Spine J.* 2006;15 Suppl 2:S169-91. doi: 10.1007/s00586-006-1071-2. PubMed PMID: 16550447; PubMed Central PMCID: PMCPMC3454540.

5. Yeom JA, Lee IS, Suh HB, Song YS, Song JW. Magnetic Resonance Imaging Findings of Early Spondylodiscitis: Interpretive Challenges and Atypical Findings. *Korean J Radiol.* 2016;17(5):565-80. Epub 2016/08/23. doi: 10.3348/kjr.2016.17.5.565. PubMed PMID: 27587946; PubMed Central PMCID: PMCPMC5007384.

Manuscrito(s) para Submissão

NOTA SOBRE MANUSCRITOS PARA SUBMISSÃO

Este arquivo contém manuscrito(s) a ser(em) submetido(s) para publicação para revisão por pares interna. O conteúdo possui uma formatação preliminar considerando as instruções para os autores do periódico-alvo. A divulgação do(s) manuscrito(s) neste documento antes da revisão por pares permite a leitura e discussão sobre as descobertas imediatamente. Entretanto, o(s) manuscrito(s) deste documento não foram finalizados pelos autores; podem conter erros; relatar informações que ainda não foram aceitas ou endossadas de qualquer forma pela comunidade científica; e figuras e tabelas poderão ser revisadas antes da publicação do manuscrito em sua forma final. Qualquer menção ao conteúdo deste(s) manuscrito(s) deve considerar essas informações ao discutir os achados deste trabalho.

3.2 Título do manuscrito em submissão #1

PARANEOPLASTIC-RELATED LEG PAIN

3.2.1 Metadados do manuscrito em submissão #1

Journal:	<i>JOSPT Cases</i>
Two-year Impact Factor (YEAR)⁶:	6.276 (2022)
Classificação Qualis (ANO)⁷:	A1
Submetido/Revisado/Aceito em:	Submetido em julho de 2023

3.2.2 Contribuição dos autores do manuscrito em submissão #1

- Maria Alice Mainenti Pagnez
- Pedro Vidinha Rodrigues
- Leandro Alberto Calazans Nogueira

Iniciais dos autores, em ordem:	MAMP	PVR	LACN
Concepção	X		
Métodos	X	X	
Análise formal	X		
Investigação	X		
Recursos	X		
Manejo dos dados	X		
Redação do rascunho	X	X	
Revisão e edição	X	X	
Supervisão			X
Administração do projeto			X
Obtenção de financiamento	X		X

Contributor Roles Taxonomy (CRediT)⁸

⁶ Disponível para consulta em: www.scimagojr.com

⁷ Disponível para consulta em: www.sucupira.capes.gov.br

⁸ Detalhes dos critérios em: <https://doi.org/10.1087/20150211>

PARANEOPLASTIC-RELATED LEG PAIN

Maria Alice Mainenti Pagnez, PT, DO, PhD^{1,2}; Pedro Vidinha Rodrigues PT, DO, MSc^{1,2};
Leandro Calazans Nogueira, PT, PhD^{1,3}.

¹Rehabilitation Science Postgraduation Department, Augusto Motta University Centre (UNISUAM), Rio de Janeiro, Brazil.

²Madrid School of Osteopathy (EOM); Rio de Janeiro, Brazil.

³Physiotherapy Department at Federal Institute of Rio de Janeiro (IFRJ), Rio de Janeiro, Brazil.

Case presentation

A 39-year-old woman was referred to physical therapy (PT) two weeks following spine-related leg pain in 2018. Past medical history indicated recurrent nonspecific low back pain, thyroid disease, and uterine fibroid lesion. Physical examination revealed severe low back pain with 7 out of 10 on the Numerical Pain Rating Scale (NPRS) and moderate right gluteal pain (NPRS of 6 out of 10). Initial treatment included medication, acupuncture, and PT with manual therapy, motor control exercises, and neurodynamic mobilization once a week. After eight weeks of treatment, low back pain relief was observed but with persistent moderate radicular pain (L5-S1 dermatomal distribution). Three months after the first PT session, a physician requested Magnetic Resonance Imaging (MRI), which revealed a right paracentral disc herniation at the L5-S1 level (Figures 1A-B). The patient was oriented to swim regularly, and a small leg pain relief was noticed (NPRS of 4 out of 10). After one year, the patient had a new episode of severe leg pain with a discrete postural antalgic position in flexion, lumbar spine stiffness, and a limited straight leg raising test (less than 30 degrees), treated with tramadol 12/12hs, pregabalin 12/12hs and metamizole 8/8hs. The second MRI detected a paracentral disc extrusion contacting the right descending S1 root in lateral recess, treated with a microdiscectomy and lumbar arthrodesis in 2019 (Figure 1C).

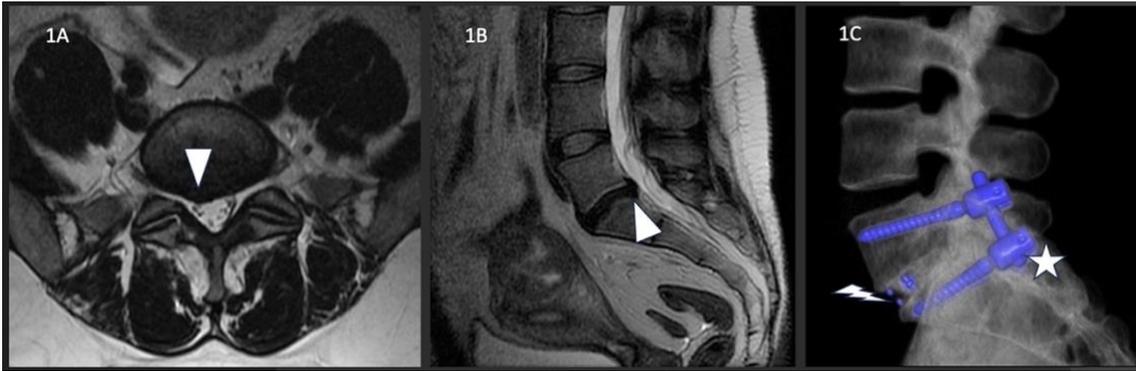


FIGURE 1: MRI in axial T2-weighted images of lumbar spine in 2018 (1A) and in sagittal T2-weighted images (1B) revealing low signal intensity right paracentral disc herniation in L5-S1 level (white arrowhead). 3D_Computed Tomography reconstruction of lumbar spine in 2019 (1C), shows L5-S1 arthrodesis with interbody cage (white lightning bolt) and pedicle screws (white star).

The patient reported a slow and progressive leg pain recurrence one week after the surgery, PT treatment started three weeks after the surgery with weekly sessions, including motor control exercises and neurodynamic mobilization for six months. PT treatment was interrupted due to the COVID-19 pandemic ten months after spinal surgery, and the patient still had moderate leg pain. A new MRI was requested for a pelvic study showing a significant increase in uterine tumors (Figures 2A-C). Surprisingly, the leg pain was abolished after a uterine myomectomy in 2021 with a 3-year history of moderate leg pain (Figure 2D). Gradually, the patient returns to various modalities of physical activities.

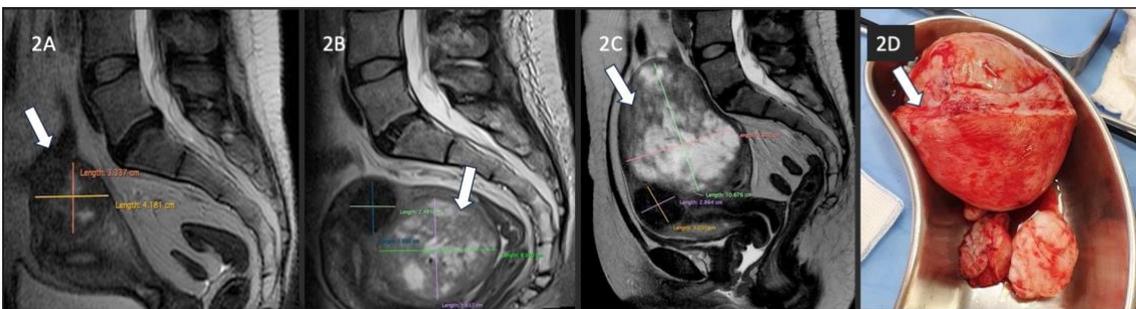


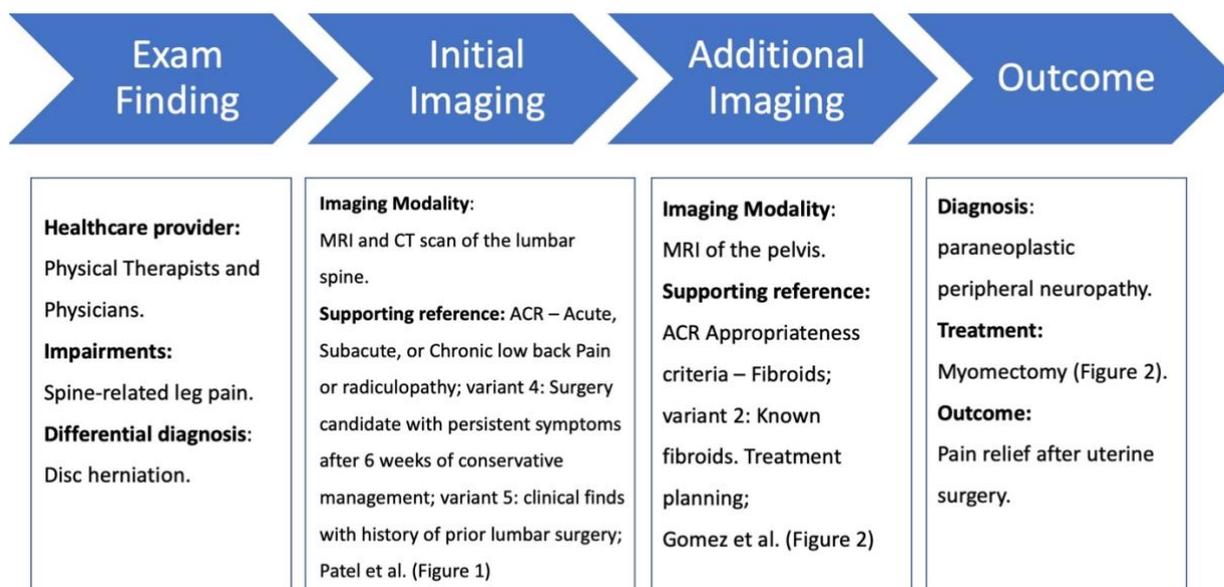
FIGURE 2: MRI in sagittal T2-weighted images in 2018 (2A) shows uterine fibroid (white arrow) with 4.1cm in longest axis, in 2019 after arthrodesis (2B) shows multiple uterine fibroids with 6.5 cm in the longest axis, and in 2021 (2C) with 10.6 cm in the longest axis. Panel 2D depicts multiple uterine fibroids removed after the myomectomy.

Pain is the commonest early manifestation of paraneoplastic peripheral neuropathy, which may be caused by many mechanisms other than a primary

tumor, metastases, and treatment ¹. On the other hand, chronic neuropathic cancer pain is caused by a primary tumor or metastases damaging or injuring the peripheral or central nervous system ². This case represents a person with persistent leg pain case and uterine fibroids, the most prevalent gynecological benign tumor. Although uterine fibroids are often asymptomatic, approximately 30% will experience severe symptoms, including pelvic pressure and pain, urinary incontinence, dyspareunia, or infertility, requiring intervention ³. Myomectomy is a uterine-sparing procedure that involves removing the fibroids but leaving the uterus intact and provides a temporary reduction in uterine, showing up to 80% of symptoms improvement ⁴. Myomas are well circumscribed and generally demonstrate homogeneously low signal intensity on T2-weighted images compared to the myometrium, and very cellular fibroids can have relatively high signal intensity on T2-weighted images ⁵ (Figures 2A-C).

Learning Point

This case illustrated the importance of differential diagnoses in persistent radicular pain, especially in the failure of conservative therapeutic or spinal surgery. Clinicians must raise suspicions of serious pathology considering a combination of red flags ⁶. In this case, the tumor did not entrap the sciatic nerve, ruling out the diagnosis of chronic cancer-related pain. However, the myomectomy was performed due to the continuous growth of the fibroids. The immediate abolition of painful radicular symptoms confirmed the tumor involvement, highlighting the importance of including intrapelvic etiologies in diagnosing chronic painful neuropathy of the sciatic nerve.



ACR – American College of Radiology – ACR Appropriateness Criteria

FIGURE 3: Decision pathway to imaging. Abbreviation: ACR, American College of Radiology

1. Zis P, Paladini A, Piroli A, McHugh PC, Varrassi G, Hadjivassiliou M. Pain as a First Manifestation of Paraneoplastic Neuropathies: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Ther.* Dec 2017;6(2):143-151. doi:10.1007/s40122-017-0076-3
2. Bennett MI, Kaasa S, Barke A, et al. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic cancer-related pain. *Pain.* Jan 2019;160(1):38-44. doi:10.1097/j.pain.0000000000001363
3. Navarro A, Bariani MV, Yang Q, Al-Hendy A. Understanding the Impact of Uterine Fibroids on Human Endometrium Function. *Front Cell Dev Biol.* 2021;9:633180. doi:10.3389/fcell.2021.633180
4. Giuliani E, As-Sanie S, Marsh EE. Epidemiology and management of uterine fibroids. *Int J Gynaecol Obstet.* Apr 2020;149(1):3-9. doi:10.1002/ijgo.13102
5. Gomez E, Nguyen MT, Fursevich D, Macura K, Gupta A. MRI-based pictorial review of the FIGO classification system for uterine fibroids. *Abdom Radiol (NY).* May 2021;46(5):2146-2155. doi:10.1007/s00261-020-02882-z
6. Finucane LM, Downie A, Mercer C, et al. International Framework for Red Flags for Potential Serious Spinal Pathologies. *J Orthop Sports Phys Ther.* May 2020;1-23. doi:10.2519/jospt.2020.9971

3.3 Título do manuscrito para submissão #2

Comparação entre a área seccional transversa, índice de ecogenicidade e distância nervo-pele das imagens do ultrassom do nervo ciático, em três diferentes posições dos membros inferiores sintomático e assintomático, de pacientes com provável dor neuropática – estudo observacional.

3.3.1 Contribuição dos autores do manuscrito para submissão #2

- Maria Alice Mainenti Pagnez;
- Leandro Alberto Calazans Nogueira

Iniciais dos autores, em ordem:	MAMP	LACN
Concepção	X	
Métodos	X	
Análise formal	X	X
Investigação	X	
Recursos	X	
Manejo dos dados	X	X
Redação do rascunho	X	
Revisão e edição	X	X
Visualização	X	X
Supervisão		X
Administração do projeto	X	X
Obtenção de financiamento	X	X

Contributor Roles Taxonomy (CRediT)⁹

⁹ Detalhes dos critérios em: <https://doi.org/10.1087/20150211>

Comparação entre a área seccional transversa, índice de ecogenicidade e distância nervo-pele das imagens do ultrassom do nervo ciático, em três diferentes posições dos membros inferiores sintomático e assintomático, de pacientes com provável dor neuropática – estudo observacional.

Maria Alice Mainenti Pagnez, PT, DO, PhD^{1,2}; Leandro Calazans Nogueira, PT, PhD^{1,3}.

¹Rehabilitation Science Postgraduation Department, Augusto Motta University Centre (UNISUAM), Rio de Janeiro, Brazil.

²Madrid School of Osteopathy (EOM); Rio de Janeiro, Brazil.

³Physiotherapy Department at Federal Institute of Rio de Janeiro (IFRJ), Rio de Janeiro, Brazil.

Resumo

Introdução: A confirmação definitiva da dor neuropática envolvendo o nervo ciático requer a realização de testes objetivos para detectar a presença de lesão no sistema nervoso somatossensorial. O ultrassom por imagem (USI) pode contribuir na identificação de alterações estruturais e dinâmicas do nervo periférico. O objetivo do estudo foi comparar determinadas medidas de USI, entre o membro inferior sintomático e o assintomático em diferentes posições, a fim de investigar sua utilidade na confirmação da dor neuropática envolvendo o nervo ciático. **Métodos:** Foi realizado um estudo transversal com 31 participantes com provável dor neuropática crônica. O USI foi utilizado para mensurar a área de secção transversa (AST), índice da ecogenicidade (ECO) e a distância nervo-pele (dNP) do nervo ciático, nas posições com joelho fletido e tornozelo neutro, joelho estendido em plantiflexão do tornozelo e joelho estendido em dorsiflexão do tornozelo, de ambos os membros inferiores de cada participante. Foram comparados os lados sintomático e assintomático por uma ANOVA de medidas repetidas. **Resultados:** A maior parte da amostra era composta por mulheres (n = 24, 77,4%), com média±DP de idade de 44±10 anos e média de intensidade de dor no momento da avaliação de 5±2 na escala numérica de dor (END). Não foram encontradas diferenças significativas na comparação das medidas de AST, ECO e dNP entre os lados sintomático e assintomático. A posição com o joelho estendido e dorsiflexão do tornozelo apresentou menor AST do nervo ciático quando comparada com a posição de joelho flexionado e tornozelo neutro. Na posição com joelho estendido e dorsiflexão do tornozelo o nervo se apresentava mais superficial

em ambos os lados quando comparado com as outras posições. **Conclusão:** As medidas de AST, ECO e dNP foram similares entre o lado sintomático e o lado assintomático dos participantes. Aumentar a tensão do nervo ciático resultou em redução da AST. A posição de maior tensão do nervo ciático gerou um deslocamento superficial do nervo nos dois lados investigados.

Palavras-chave: Ultrassonografia; Técnica e procedimentos diagnósticos; dor na perna relacionada a coluna; nervo ciático; ciática; dor neuropática; radiculopatia.

Abstract

Introduction: The definitive neuropathic pain of the sciatic nerve requires confirmation with objective test of somatosensory nervous system injury. Ultrasound Imaging (USI) can contribute to the identification of structural and dynamic alterations of peripheral nerve. The aim of the study was to compare measurements of the cross-sectional area (CSA), echogenicity index (ECO) and nerve-skin distance (NSd) of the sciatic nerve between the symptomatic and asymptomatic sides in different positions of the lower limbs. **Methods:** A cross-sectional study was conducted with 31 participants with probable chronic neuropathic pain. The CSA, ECO and NSd of the sciatic nerve were measured in the positions with flexed knee and neutral ankle, extended knee with ankle plantarflexion, and extended knee with ankle dorsiflexion, for both lower limbs. Symptomatic and asymptomatic sides and in different positions of the lower limbs were compared using repeated measures ANOVA. **Results:** Most of the sample consisted of women ($n = 24, 77.4\%$), with a mean age of 44 ± 10 years and mean pain intensity of 5 ± 2 Numerical Pain Rating Scale (NPRS) at the time of assessment. No significant differences were found in the comparing of CSA, ECO and NSd measurements between the symptomatic and asymptomatic sides. The position with the extended knee and ankle dorsiflexed showed a smaller CSA of the sciatic nerve compared to the position with the flexed knee and neutral ankle. Both sides exhibited the nerve being more superficial in the position with the extended knee and ankle dorsiflexion compared to the other positions. **Conclusion:** The measurements of CSA, ECO and NSd were similar between the symptomatic and asymptomatic sides of the participants. Increasing sciatic nerve tension resulted in reduced CSA. The position

with greater tension of the sciatic nerve caused a superficial displacement of the nerve on both investigated sides.

Keywords: Ultrasonography; Diagnostic Techniques and Procedures; spine-related leg pain; nervo ciático; sciatic nerve; sciatica; neuropathic pain; radiculopathy.

Introdução

A dor lombar crônica no Brasil representa até 42,0% das queixas gerais¹, dentre as patologias crônicas na população brasileira encontramos prevalência de 14,5% de provável dor neuropática, dos quais 36,8% são do subtipo dor lombar crônica com componente neuropático². A dor na perna relacionada à coluna tem uma prevalência de até 43%³. Uma combinação de características clínicas e neurológicas identificam os pacientes com radiculopatia do ciático.

A inflamação e a compressão das raízes de L4-S1 são achados comuns da neuropatia do ciático associada a patologia lombar^{5; 6}. A radiculopatia lombossacra está associada a altos níveis de incapacidade e morbidade⁴. A dor neuropática do ciático geralmente é de maior intensidade que na lombar, tem trajeto posterior e abaixo do joelho, com parestesia e alterações neurológicas⁵. A definitiva dor neuropática deve apresentar história e distribuição neuroanatomicamente plausíveis, sinais sensoriais alterados e lesão no sistema nervoso somatossensorial⁷. Um teste diagnóstico objetivo é necessário para confirmar a suspeita de lesão somatossensorial.

Exames como ressonância magnética, tomografia computadorizada ou outras técnicas de imagem podem confirmar a presença de comprometimento da raiz nervosa no nível espinhal⁸. As características estruturais e dinâmicas de nervos periféricos podem ser visualizadas por ultrassom de imagem (USI). O USI em nervos periféricos é seguro, não produz energia potencialmente danosa ao indivíduo e, facilita seu uso em pesquisas no tecido neural periférico tanto pelo seu aspecto econômico quanto ético⁹. O USI permite imagens dinâmicas e a imediata avaliação do nervo contralateral para comparação¹⁰. Além disso, o USI sendo portátil permite realizar varreduras rápidas e confortáveis para o paciente, quando comparadas com outros

tipos de exames¹¹. As características estruturais e dinâmicas de nervos periféricos podem ser visualizados por USI.

A área do nervo ciático pode ser avaliada sobre seu eixo curto no meio da coxa. A área seccional transversa (AST) do nervo ciático tem aumento de seu diâmetro relativamente constante com a idade¹² e apresenta formatos tanto triangular quanto oval^{13; 14}. Os valores médios de normalidade do nervo ciático descritos na literatura variam entre $42,1 \pm 2,3 \text{ mm}^2$ e $52,6 \pm 14,0 \text{ mm}^2$, nas medidas no meio da coxa^{14; 15; 16}. O nervo ciático de pacientes com dor lombar e dor na perna relacionada à coluna apresenta valores aumentados de AST no lado afetado em comparação com o lado contralateral^{17; 18; 19; 20}. Assim, a AST pode ser um parâmetro de identificação das neuropatias periféricas.

O USI também permite diferenciar a ecogenicidade no tecido neural, identificando os fascículos hipoeecóicos, perineuro e epineuro hipereecóicos. Alterações entre o tamanho da área e mudanças na ecogenicidade são calculadas pelo índice de ecogenicidade (ECO)²¹. A ECO é útil na avaliação de neuropatias inflamatórias e compressivas^{22; 23; 24}, e podem ser marcadores de resposta terapêutica em pacientes com diferentes cursos clínicos²⁵. A ECO mensura mudanças estruturais nas neuropatias periféricas. No edema agudo do nervo periférico as alterações de aumento de tamanho, ecogenicidade e distorção fascicular, determinam o apagamento da característica em “favo de mel” difusamente hipoeecóico¹⁰. Na neuropatia crônica as áreas apresentam tamanho normal e fascículos hipereecóicos anormais^{21; 23; 25}. As medidas AST e ECO podem contribuir na identificação das neuropatias relacionadas ao nervo ciático.

O nevo ciático muda sua posição em tensão neural. A excursão transversal em direção superior (superficial) ou inferior (profundo) do nervo periférico pode ser visualizada no USI, e mensurada pela distância do nervo e a pele (dNP)²⁶. As referências de distância entre o nervo e a pele para região posterior do meio da coxa, são em média entre 5,0 cm e 3,2 cm^{27; 28; 29; 30}. A medida da dNP pode contribuir para identificar o comprometimento dinâmico do nervo ciático uma vez que alterações na distância nervo pele refletem o comportamento neurodinâmico. Apesar do conhecimento de características da radiculopatia e do comportamento dinâmico do nervo ciático, evidências para seu uso na identificação das alterações estruturais e funcionais de nervos periféricos em pacientes com dor na perna relacionada à coluna ainda são escassas.

Objetivos

Primário

Comparar a área seccional transversa, o índice da ecogenicidade e a distância nervo-pele do nervo ciático entre o membro inferior com provável dor neuropática e o lado assintomático de pacientes com dor crônica na perna relacionada à coluna.

Secundário

Comparar a área seccional transversa, o índice da ecogenicidade e a distância nervo-pele do nervo ciático entre as três posições distintas do membro inferior, tanto no lado com provável dor neuropática quanto no lado assintomático.

Hipótese

Como hipótese clínica, é esperado encontrar aumento nas medidas da área seccional transversa, aumento do índice da ecogenicidade e aumento da distância nervo-pele do nervo ciático no membro inferior do lado com provável dor neuropática, quando comparados ao lado assintomático, nas três diferentes posições dos membros inferiores em pacientes com dor crônica na perna relacionada à coluna.

Participantes e Métodos

Aspectos Éticos

A pesquisa foi autorizada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) via Plataforma Brasil (<https://plataformabrasil.saude.gov.br>) número: 40500720.8.0000.5235 (Anexo 1), em consonância com a resolução 466/2012¹⁰. Este estudo observacional representa a avaliação inicial do ensaio clínico randomizado em pacientes com ciatalgia crônica. Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido TCLE, após serem informados sobre a natureza do estudo e do protocolo a ser realizado.

¹⁰ <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>

Delineamento do estudo

Estudo observacional do tipo transversal conduzido de acordo com os requisitos do *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology* - STROBE (Apêndice 1)³¹.

Local de realização do estudo

O estudo foi realizado no Centro Universitário Augusto Motta - UNISUAM, Localizado no endereço Rua Dona Isabel, 94 – Bonsucesso, Rio de Janeiro – RJ, Brasil, primeiro andar – Laboratório de cinética e cinemática humana, entre 04 de abril de 2022 e 24 de abril de 2023.

Amostra

Local de recrutamento do estudo

Participantes foram recrutados através de anúncios na comunidade local e mídias sociais por meio eletrônico, contactados por telefone e mensagens de WhatsApp, pelo *google forms* com perguntas relacionadas aos critérios de inclusão/exclusão do estudo e agendados para avaliação no Laboratório da UNISUAM.

Critérios de inclusão

Foram incluídos participantes com idades entre 18 e 65 anos, com presença de dor unilateral na perna de intensidade moderada ou severa (pontuação superior a 3 na Escala Numérica de Dor), persistente ou recorrente com duração maior que 3 meses, e de intensidade superior a região lombar³², com sinais e sintomas relacionados aos territórios das raízes de L4, L5 e S1 que estivessem sintomáticos no momento da avaliação. Os critérios de inclusão também envolveram a confirmação de provável dor neuropática com base no exame clínico e no teste sensorial quantitativo⁸, com presença de quatro ou mais pontos de alterações nos testes sensório-motor³³ e de tensão neural do lado acometido^{4; 32}.

Crêterios de exclusão

Foram excluídos os indivíduos que estavam recebendo benefícios trabalhistas devido   dor lombar; em tratamento para dor na perna relacionada   coluna; gestantes ou lactantes na data da avalia o; ter histórico autorreferido ou presença de sinais de patologias espinais graves como síndrome da cauda equina, infec o, câncer ou fratura; histórico de cirurgia prévia na coluna lombar, membros inferiores e na região abdominal no último ano; histórico de neuropatias secundárias   trauma, cirurgia ou tratamento oncológico; diagnóstico de doenças metabólicas, autoimunes, herpes zoster; patologias encefálicas, reumatológicas em fase inflamatória aguda, oncológicas e psiquiátricas.

Procedimentos

Os participantes foram avaliados por diferentes fisioterapeutas nas etapas de triagem, questionários, avalia o clínica e por USI do nervo ciático. O preenchimento dos questionários com questões autorrelatadas sobre características sociodemográficas, clínicas, escala de funcionalidade e de estilo de vida foi realizado durante consulta presencial.

Primeiramente, a versão brasileira do questionário painDETECT era utilizada para identificar a localiza o, dura o e intensidade média da dor, além de quantificar os sintomas neuropáticos do participante^{34; 35; 36} (Apêndice 2). A equipe de pesquisa verificava se estavam presentes as características do pressuposto de possível dor neuropática para prosseguir para o exame físico. Foram utilizados os cr terios estabelecidos pela *International Association of the Study of Pain* (IASP) para classificar os participantes em provável dor neurop tica^{3; 7; 37; 38}.

Avalia o clínica

A avalia o clínica foi conduzida por dois examinadores que realizaram os testes de tensão neural, miótomos (L5 e S1), dermatomos (L4, L5 e S1). Os resultados dos testes foram analisados como cr terios de soma de quatro pontos (4/4), com diferentes pontua es nos subtipos de testes de altera es sensório-motoras, para identificar os participantes com provável dor neuropática (ver adiante). O exame

sensitivo foi realizado bilateralmente utilizando dispositivos para o exame neurológico (Figura 1).



Figura 1 – instrumentos de avaliação: (A) goniômetro, monofilamentos, diapasão, fita métrica, martelo reflexo, iPad e US Mobissom; (B) tubos de ensaio com água resfriada em recipiente de isopor e aquecida em aquecedor de mamadeira.

Os participantes permaneceram em ambiente refrigerado e tranquilo, deitados em decúbito dorsal de forma confortável numa maca com superfície firme, com tronco, pescoço e a cabeça em posição neutra e membros superiores ao longo do corpo. Posteriormente, realizavam o teste de marcha estando de pé.

- a) O teste neurodinâmico de elevação da perna esticada (EPE) foi realizado com o examinador segurando no calcanhar, mantendo a extensão do joelho e tornozelo em posição neutra, elevando a perna até o ponto de reprodução do sintoma. O teste foi realizado passivamente em cada segmento, e considerado como positivo na reprodução dos sintomas concordantes, sensibilização e achados assimétricos³⁹. A amplitude de flexão do quadril foi mensurada com o aplicativo “Clinometer” versão 2.8 (Peter Breitling, Plaincode) instalado em smartphone, registrando o valor em graus⁴⁰, posicionado na face anterior da tíbia e zerado no início do movimento. O resultado diminuído da amplitude do lado sintomático foi considerado como um ponto (1/4) dos critérios para a provável dor neuropática.
- b) Os miótomos foram testados através da marcha nos calcanhares (L5) e na ponta dos pés (S1), e os resultados foram considerados positivos na clara fraqueza muscular de um dos lados quando comparado ao lado oposto, concordante com o lado acometido e classificados em normal, diminuída ou ausente³⁹. A circunferência na região proximal da perna foi mensurada usando fita métrica de 150 cm (modelo Carci, São Paulo, Brasil), com a fita posicionada na face anterior da perna à dez centímetros da borda proximal do platô tibial e registrado valor em centímetros (cm), sendo comparado ao lado oposto e

concordante com o lado acometido, classificados em normal e diminuída. Um ou mais achados foram considerados como um ponto (1/4) dos critérios para a provável dor neuropática.

- c) A sensibilidade nos dermatômos correspondentes de L4, L5 e S1 foi investigada por meio dos testes sensitivos quantitativos à beira do leito (TSQ - beira leito) ⁴¹. O examinador apresentava cada teste inicialmente em região visível do braço para facilitar a compreensão. Os participantes mantinham os olhos fechados, e várias repetições foram realizadas em cada segmento e classificadas como normal, hipoestesia e hiperalgesia. Em caso de inconsistência entre as repetições, os resultados eram registrados como resposta normal. Os resultados alterados e concordantes em dois ou mais testes do lado sintomático somavam dois pontos (2/4) na provável dor neuropática. Foram utilizados diferentes instrumentos no TSQ beira leito e realizados em sequência:

c.1) A avaliação da sensibilidade vibratória foi realizada por um diapásão neurológico C128 Hz em alumínio não-magnético com fixador (modelo MD, Brasil). O examinador aplicava o diapásão nas proeminências ósseas do maléolo tibial, primeira falange distal e base do quinto metatarso, e foi solicitado indicar quando a percepção estava presente ou reduzida, sendo considerada as respostas normal e hipoestesia³⁹.

c.2) A avaliação da sensibilidade de dor mecânica foi replicada nos dermatômos correspondentes às pernas e/ou pés por meio de estímulos de picada de agulha presente no martelo de reflexo (modelo Buck, China). Uma série de estímulos ascendentes e descendentes foram realizados e considerados como respostas normal, hipoestesia e hiperalgesia.

c.3) A avaliação da sensibilidade térmica foi realizada por meio do contato na pele com tubos de ensaio contendo água, que foram submersos e esfriados dentro de um recipiente de isopor com água e cubos de gelo (22°C) ou aquecidos (37°C) em aquecedor de mamadeira (Firts Steps, China) e confirmado a temperatura por termômetro Digital Culinário (Clink, China). Os testes foram realizados nos dermatômos correspondentes às pernas e/ou pés, mantendo o contato por três segundos e considerados como respostas normal, hipoestesia e hiperalgesia.

c.4) A avaliação da sensibilidade ao toque foi realizada por monofilamentos Semmes-Weinstein (modelo Sorri-Bauru, São Paulo, Brasil), confeccionados com náilon de 38 mm de comprimento de diferentes espessuras e calibrados para exercer pressões específicas entre 0,07g e 300g. O teste foi realizado com o monofilamento de cor violeta (2 g) que determina sensibilidade protetora, sendo a resposta considerada normal ou hipoestesia. Quando o teste era classificado como hipoestesia, era realizado o teste com o monofilamento da cor laranja (10 g) que determina a perda de sensibilidade protetora para o pé⁴², e novamente classificados como normal ou hipoestesia. O teste foi realizado com várias repetições, pressionado de forma lenta e firme até curvar o filamento por 1 a 2 segundos, com resposta do participante ao sentir o toque. Uma resposta positiva consiste na incapacidade do participante sentir o estímulo aplicado³⁹.

Avaliação por imagem

A avaliação consistiu na aquisição de imagens por ultrassom por um examinador que não participou das avaliações anteriores. Os participantes foram orientados a permanecer em decúbito lateral, com a coluna reta, cabeça e pescoço apoiados em travesseiro, com o membro inferior de cima apoiado e mantido em uma plataforma de madeira, de dimensões e altura confeccionados para esta finalidade. Foram realizadas imagens com transdutor em posição transversal ao nervo ciático, na região posterior no meio da coxa em três diferentes posições do membro inferior, estando o quadril posicionado em 60° de flexão nas três posições: posição (A) com joelho flexionado em 90° e tibiotársica em posição neutra, posição (B) com joelho estendido e plantiflexão tibiotársica, e posição (C) com joelho estendido e dorsiflexão tibiotársica (Figura 2).

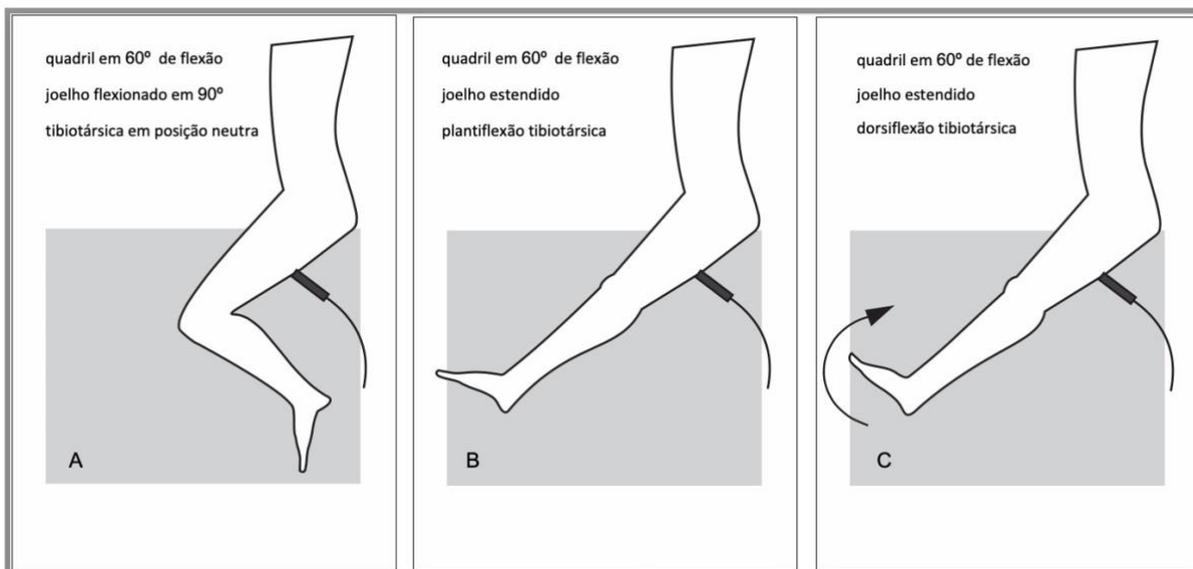


Figura 2: Posição do participante durante o exame de ultrassom, quadril posicionado em 60° de flexão nas três posições: posição (A) com joelho flexionado em 90° e tibiotalar em posição neutra, posição (B) com joelho estendido e plantiflexão tibiotalar, e posição (C) com joelho estendido e dorsiflexão tibiotalar.

O examinador cegado em relação à sintomatologia e posicionado atrás do participante, realizou o exame bilateralmente iniciando pelo membro inferior direito. Foi mensurada a distância intermediária entre a fossa poplíteia e a tuberosidade isquiática, uma faixa de velcro foi posicionada no local considerado o meio da coxa. Quando o nervo ciático estava difícil de ser identificado no eixo curto, a varredura iniciava pelo nervo tibial na fossa poplíteia, de distal para proximal¹¹. A identificação do nervo ciático foi definida pelas características do tecido neural em relação a sua localização e pela palpação no seu trajeto posterior da coxa, bem como na visualização do nervo de forma dinâmica através dos movimentos passivos do joelho e tornozelo do participante.

Uma imagem em cada posição (A, B e C) nos dois membros inferiores foi obtida. As diferentes posições foram realizadas de forma passiva por um colaborador independente e a amplitude de extensão de joelho e planti e dorsiflexão do tornozelo foram limitadas pela percepção de tensão ou queixa de sintoma do participante. As posições do quadril em 60° e joelho em 90° foram confirmadas por meio de um goniômetro (modelo Carci, São Paulo, Brasil) na face externa do membro inferior avaliado. Foram gravadas duas imagens de cada posição, sendo uma delas sem marcador e outra com marcador digital, totalizando doze imagens por participante (Figura 3).

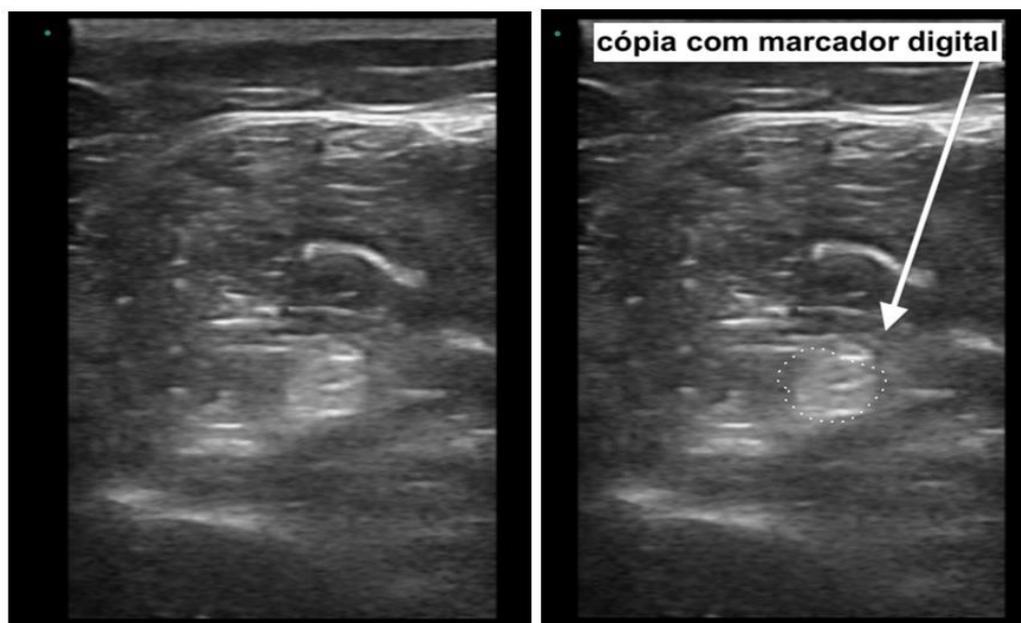


Figura 3: Imagem do ultrassom da área seccional transversa do nervo ciático, sem e com marcador digital (imagens do arquivo do autor).

Aquisição e Processamento da Imagem

A aquisição das imagens foi realizada com o equipamento MOBISSOM (modelo Mduo – convexo e linear, São Paulo – Brasil) pela fisioterapeuta M.A.M.P., investigadora primária com mais de 12 anos de experiência com ultrassom musculoesquelético. As imagens foram realizadas em modo B com ajustes individuais dos transdutores multifrequênciais 3.5 - 5 MHz (convexo) e 7.5 - 10 MHz (linear), visualizados, gravados e armazenados no software da Mobissom instalado no iPad (modelo iPad Air – iOS 12.4.5 – Apple, USA). A visualização do nervo ciático na parte posterior da coxa em pacientes grandes, necessita ser realizada com transdutor convexo com capacidade de 5-9 MHz¹¹. O transdutor foi posicionado transversalmente (eixo curto) ao trajeto do nervo ciático, acoplado por gel com mínima pressão possível e foram realizadas as aquisições de imagens. Todas as imagens salvas foram transferidas para arquivo pessoal do pesquisador (Dropbox, USA), para evitar perda de dados.

O processamento das imagens foi realizado no programa gratuito *ImageJ* (versão 1.43, *Maryland, USA*). Foram geradas três medidas para cada imagem: AST, ECO e dNP. Todas as imagens analisadas foram demarcadas três vezes para cada medida, calculado o valor médio e anotado em arquivo Excel (Microsoft, USA). Inicialmente, foi calibrado o número de pixels de cada imagem em milímetros (mm),

sendo usada a ferramenta “régua” para marcar a distância conhecida na imagem, escolhendo a opção “análise”, “definir escala” e registrada a distância conhecida em “10” e “milímetros”. Após a calibração, foram mensurados a dNP com a ferramenta “régua” selecionada. Para análise da AST a ferramenta “área” foi selecionada, delimitado manualmente a área do nervo e em seguida as opções “análise” e “medidas” gerando o valor em mm². A área do nervo ciático foi delimitada pela técnica de traçado contínuo com uma fina borda interna do contorno epineural hiperecótico. Para a análise da ECO, foi necessário manter selecionado a área do nervo previamente delimitada, converter a imagem em resolução 8-bit, onde cada pixel era atribuído valor de cinza entre 0 (preto) a 255 (branco), por meio de seleção das opções “imagem” e “tipo”, em seguida “ajuste” e “limite”, permitindo assim alterar a imagem através das opções “tipo padrão” e “preto e branco”, e obter a porcentagem de preto (%) na opção “análise de partículas”^{43; 44}. O ECO foi previamente classificado em estudos de pacientes com polineuropatia desmielinizante inflamatória crônica, como hipoecótico (fração de preto > 67%), misto hipo/hiperecótico (fração de preto 33-67%) e hiperecótico (fração de preto < 33%)^{21; 45} (Figura 4).

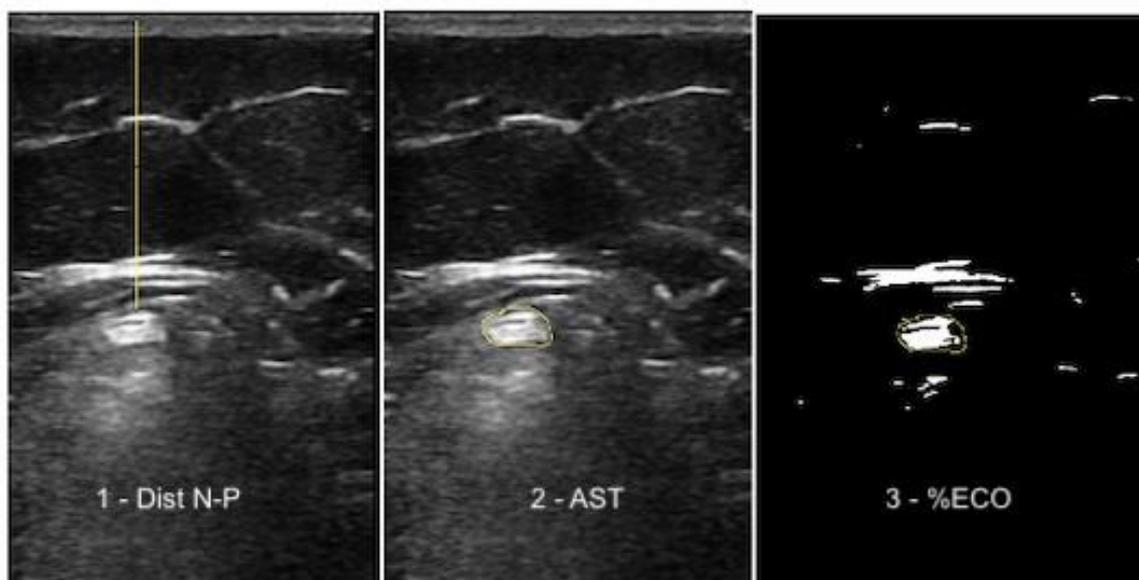


Figura 4: Processamento de imagens do nervo ciático realizadas no *ImageJ*: (1) distância nervo a pele (dNP), (2) área seccional transversa (AST) e (3) percentual de preto do índice de ecogenicidade (ECO).

Desfechos

Desfecho primário

O desfecho primário do estudo foi a comparação da área seccional transversa, do índice da ecogenicidade e da distância nervo-pele do nervo ciático, entre o membros inferiores sintomático e assintomático de pacientes com provável dor neuropática do nervo ciático.

Desfecho secundário

O desfecho secundário do estudo foi a comparação entre as três posições A, B e C, tanto nos membros inferiores sintomático e assintomático, das variáveis área seccional transversa, do índice da ecogenicidade e da distância nervo-pele do nervo ciático de pacientes com provável dor neuropática do nervo ciático.

Análise dos dados

Cálculo do tamanho amostral

Foi estimado um tamanho de efeito médio de 0,5 para a diferença entre duas médias dependentes, entre as características da AST do nervo ciático dos membros inferiores sintomático e assintomático. Um total de 34 participantes foi necessário usando um alfa de 5% e um poder de 80% em um teste *T* de *Student* pareado bicaudal. O cálculo da amostra foi realizado na versão 3.1.9 do G*Power Software (Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Alemanha).

Plano de análise estatística

Foram realizadas análises descritivas dos dados sociodemográficos (idade, sexo, peso, altura e índice de massa corpórea, estado civil, escolaridade e renda financeira), além de características da dor (intensidade no momento da avaliação e nas últimas quatro semanas) e escala de funcionalidade. As variáveis contínuas foram apresentadas em média (M) e desvio padrão (DP) e as variáveis categóricas em valores absolutos e proporções (%).

Foi realizada análise da distribuição de frequência para variáveis contínuas (AST, ECO e dNP), incluindo média (M), desvio padrão (DP) e a distribuição verificada pelo teste de Shapiro-Wilk foi normal. A confiabilidade intra-examinador foi calculada

pela média de três medidas de um examinador (A) - (A1, A2 e A3), através do modelo de efeitos aleatórios de duas vias dos coeficientes de correlação intraclasse ($CCI_{2,1}$), com o tipo consistência e intervalo de confiança (IC) de 95%. Valores de CCI menores que 0,50 foram considerados como confiabilidade ruim, entre 0,50 e 0,75 foram considerados confiabilidade moderada, entre 0,75 e 0,90 considerados boa e excelente com valores superiores a 0,90⁴⁶.

Foi realizado teste de análise de variância (ANOVA) para medidas repetidas para comparação das médias dos valores da AST, ECO e a dNP, com 2 fatores, as posições do membro inferior (A, B e C) e os lados sintomático e assintomático. O teste post hoc Tukey foi realizado para definir o par de comparação quando encontrado diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

Todos os testes estatísticos foram bicaudais com o nível de significância pré-estabelecido em $p < 0,05$. Todos os dados e gráficos foram realizados através do *software JASP* (versão 0.16.1, Amsterdam, *The Netherlands*).

Disponibilidade e acesso aos dados

Os dados estão disponíveis para consulta a partir da solicitação aos pesquisadores responsáveis pelo estudo.

Resultados

Foram avaliados 90 participantes com possível dor neuropática do nervo ciático. Na avaliação clínica 55 participantes foram excluídos, 25 não apresentaram histórico e distribuição de dor neuroanatomicamente plausível e 30 por critérios inferiores a 4 pontos nos testes sensório-motores. Um total de 35 participantes foi considerado com características de provável dor neuropática a partir do exame de USI, 210 imagens do nervo ciático foram geradas. Na análise das imagens, houve perda de 4 participantes por falha de aquisição ou mensuração da imagem, totalizando 186 imagens de USI do nervo ciático analisados de 31 participantes válidos, apresentados no fluxograma do estudo (Figura 5).

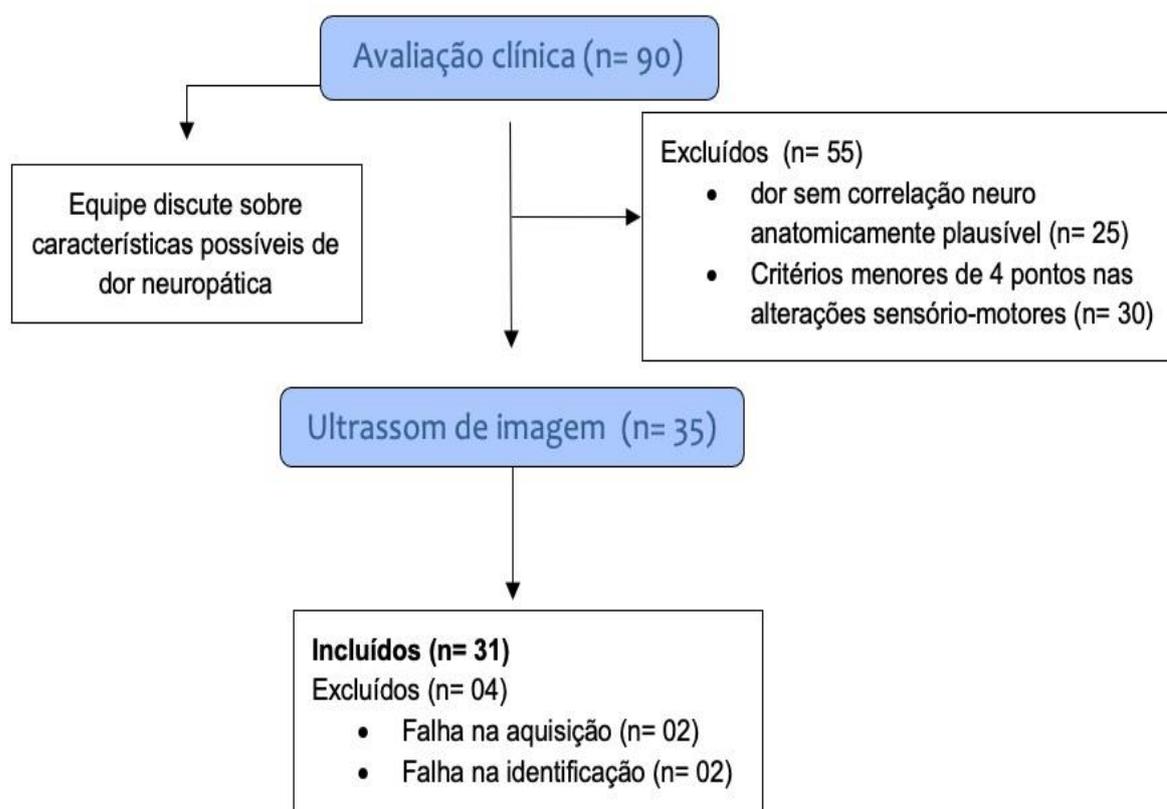


Figura 5: Fluxograma do estudo.

A amostra foi composta predominantemente por mulheres ($n = 24, 77,4\%$), com média de idade de 44 ± 10 anos e índice de massa corporal (IMC) de $32,8 \pm 5,8 \text{ kg/m}^2$. Houve maior proporção de participantes solteiros ($n = 12, 38,7\%$), com ensino médio ($n = 15, 48,4\%$), exercendo atividade remunerada ($n = 23, 74,2\%$), com média de renda mensal de R\$ 2.832,10. Os resultados apresentados no painDETECT com pontuação média de 17 ± 5 , valores médios de 5 ± 2 na intensidade da dor no momento da avaliação, 8 ± 2 de intensidade de dor mais forte que sentiu nas últimas quatro semanas, 6 ± 1 na média durante as últimas 4 semanas. O tempo médio de duração da dor em $36,2 \pm 31,9$ em meses. Considerando a primeira atividade física específica escolhida pelo participante, a caminhada ($n = 5, 16,1\%$) esta representou maior incapacidade ou dificuldade resultante da dor neuropática provável (Tabela 1).

Tabela 1: Características sociodemográficas e clínicas da provável dor neuropática em média (M), desvio padrão (DP), quantidade (N) e proporção (%).

N = 31	N (%)	M(DP)
Sexo (feminino)	24 (77,4%)	
Idade (anos)		44 (10)
Peso (kg)		92 (17)
Altura (m)		1,67(0,1)
IMC (kg/m²)		32,8 (5,8)
Estado civil		
	Solteiro	12 (38,7%)
	Casado	8 (25,8%)
	Viúvo	3 (9,7%)
	Divorciado	8 (25,8%)
Escolaridade		
	Educação primária	3 (9,7%)
	Ensino médio	15 (48,4%)
	Graduação	10 (32,2%)
	Pós-graduação	3 (9,7%)
Atividade remunerada	23 (74,2%)	
Renda mensal (R\$)		2.832,10 (1.257,20)
painDETECT		
	Total de 9 itens	17,3 (4,3)
	Dor no momento da avaliação	5,3 (1,9)
	Dor mais forte em 4 semanas	8,3 (1,6)
	Dor em média em 4 semanas	6,4 (1,3)
Tempo em média com dor (meses)		36,2 (31,9)
Escala de funcionalidade específica		
	Caminhada	5 (16,1%)
	Abaixar ou agachar	3 (9,7%)
	Permanecer em pé	3 (9,7%)
	Permanecer sentado/dirigir	2 (6,5%)
	outros	18 (58%)

Nota: N = frequência; % = percentagem; M = média; DP = desvio padrão; m = metros; m² = metros quadrados; Kg = quilograma; (R\$) = reais.

Os resultados da amostra população durante a avaliação clínica evidenciaram predomínio do sintoma doloroso no membro inferior direito (n= 18; 58,1%); tiveram respostas diminuídas nos miótomos testados na marcha sobre os calcanhares (L5) (n= 16, 51,6%) e na ponta dos pés (S1), e (n= 17, 54,8%). No teste de elevação da perna esticada mensurada pelo Clinometer, a média de amplitude em graus foi de

29±17, com predomínio de participantes com amplitudes abaixo de 30° (n = 16, 51,6%). Houve predomínio de hipoestesia para sensibilidade vibratória em L5 (n = 10, 32,3%), hipoestesia dolorosa em L5 (n = 9, 29,0%), hipoestesia térmica quente (37°C) em L5 (n = 18, 58,15%), para o frio (22°C) em S1 (n = 11, 35,5%), e para o teste de sensibilidade ao toque através do monofilamento de 2g, um predomínio de hipoestesia em L5 (n = 13, 41,9%). Para respostas de hiperalgesia, foram encontrados predomínios na sensibilidade para dor mecânica em L4 (n = 8, 25,8%), para a térmica quente (37°C) em S1 (n = 4, 12,9%) e para o frio (22°C) em L5 (n = 5, 16,1%), e os resultados foram apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Características clínicas da avaliação neurológica do lado da possível dor neuropática apresentadas (n = 31).

Exame neurológico	N (%)	M(DP)
Lado do sintoma, direito	18 (58,1%)	
Miótomos, diminuído		
L5	16 (51,6%)	
S1	17 (54,8%)	
Elevação perna esticada		29 (17)
<30 °	16 (51,6%)	
Entre >30 ° e <59 °	15 (48,4%)	
TSQ Vibratória, hipoestesia		
L4	8 (25,8%)	
L5	10 (32,3%)	
S1	8 (25,8%)	
TSQ dor mecânica		
hipoestesia L4	7 (22,6%)	
L5	9 (29,0%)	
S1	8 (25,8%)	
hiperalgesia L4	8 (25,8%)	
L5	3 (9,7%)	
S1	7 (22,58%)	
TSQ térmica quente (37°C)		
hipoestesia L4	16 (51,6%)	
L5	18 (58,15)	
S1	15 (48,4%)	
hiperalgesia L4	3 (9,7%)	
L5	3 (9,7%)	
S1	4 (12,9%)	
TSQ térmica frio (22°C)		
hipoestesia L4	8 (25,8%)	
L5	9 (29,0%)	
S1	11 (35,5%)	
hiperalgesia L4	4 (12,9%)	
L5	5 (16,1%)	
S1	4 (12,9%)	
TSQ ao toque monofilamento, hipoestesia		
L4	11 (35,5%)	
L5	13 (41,9%)	
S1	10 (32,3%)	

Nota: TSQ = teste sensorial quantitativo beira leito; N = frequência; % = porcentagem; M = média; DP = desvio padrão; ° = graus; cm = centímetros; g = gramas; °C = grau Celsius.

Os resultados da comparação pelo ANOVA de medidas repetidas revelou não haver diferenças significativas na comparação das medidas de AST, ECO e dNP entre os lados sintomáticos e assintomáticos. A posição com o joelho estendido e dorsiflexão do tornozelo apresentou menor AST do nervo ciático do lado sintomático quando comparada com a posição de joelho flexionado e tornozelo neutro. Ambos os lados apresentaram o nervo mais superficial na posição com o joelho estendido e dorsiflexão do tornozelo quando comparado com a posição de joelho estendido sem dorsiflexão (Tabela 3).

TABELA 3: Comparação das medidas área seccional transversa, índice de ecogenicidade e distância nervo-pele do nervo ciático entre o lado sintomático e assintomático de participantes com provável dor neuropática em três posições distintas (n = 31).

Medida	LADO SINTOMÁTICO			LADO ASSINTOMÁTICO			ANOVA		
	Posição A	Posição B	Posição C	Posição A	Posição B	Posição C	lado	posição	interação
AST (mm ²)	50,8 (10,0)*	42,7 (13,0)	40,8 (11,5)*	47 (13,4)	39,7 (13,8)	38,7 (13,8)	0,116	<0,001*	0,933
ECO (% de preto)	48,6 (11,7)	53,5 (11,4)	52,2 (11,0)	51,7 (9,1)	51,8 (11,3)	51,2 (9,3)	0,911	0,415	0,391
dNP (mm)	51,8 (8,6)	48,6 (8,5)	47,5 (8,0)	54,6 (10,0)	50,0 (8,4)	48,6 (8,0)	0,177	0,003*	0,811

Nota: M – média; DP – desvio padrão; ANOVA – análise de variância medidas repetidas; posição (A) com joelho flexionado em 90° e tibiotársica em posição neutra, posição (B) com joelho estendido e plantiflexão tibiotársica, e posição (C) com joelho estendido e dorsiflexão tibiotársica; AST- área seccional transversa; ECO – índice de percentagem de preto da ecogenicidade; dNP – distância nervo-pele; mm – milímetros; mm² – milímetros quadrado, * = p valor <0,05.

A Figura 6 ilustra a tendência do comportamento assimétrico entre o lado sintomático (bola preta) e assintomático (bola branca), através da média (M) e intervalo de confiança (IC 95%) das medidas AST, ECO e dNP do nervo ciático, nas posições A, B e C dos participantes com provável dor neuropática.

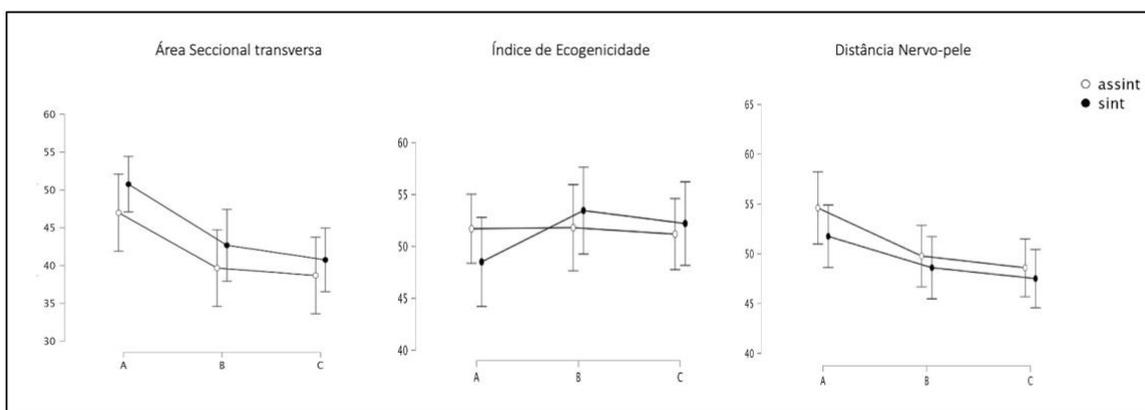


Figura 6: Gráfico das médias (M) e intervalo de confiança (IC 95%) dos valores da área seccional transversa, índice de ecogenicidade e distância nervo-pele do nervo ciático nas posições (A) com joelho

flexionado em 90° e tibiotalar em posição neutra, posição (B) com joelho estendido e plantiflexão tibiotalar, e posição (C) com joelho estendido e dorsiflexão tibiotalar, dos membros inferiores sintomático e assintomático, dos participantes com provável dor neuropática.

Foi realizada uma análise de confiabilidade intra-examinador para as medidas (AST, ECO e dNP), em todas as posições (A, B e C) dos membros inferiores, e todas as medidas mensuradas apresentaram valores considerados excelentes, sendo o menor valor encontrado para ECO sintomático na posição B (CCI = 0,912; 95%IC 0,904; 0,920) e o maior para dNP sintomático na posição B (CCI = 0,996; 95%IC 0,996; 0,997).

Discussão

O presente estudo objetivou comparar as medidas de AST, ECO e dNP do nervo ciático de 31 participantes com provável dor neuropática, entre o lado sintomático e assintomático em três diferentes posições da perna. Ambos os lados apresentaram medidas semelhantes para as três variáveis em todas as posições avaliadas. A posição com o joelho estendido e dorsiflexão do tornozelo apresentou diminuição da AST em ambos os lados, quando comparada com a posição de joelho flexionado e tornozelo neutro. Além disso, ambos os lados apresentaram o nervo mais superficial na posição do joelho estendido e dorsiflexão do tornozelo.

A AST foi semelhante entre os dois lados no presente estudo. O aumento da AST no lado afetado é esperado durante a fase inflamatória do nervo periférico^{21; 23}. Nossos resultados foram em parte semelhantes ao estudo de Kurková et al., sem resultados significativos no meio da coxa, apesar dos autores reportarem uma diferença significativa na região subglútea¹⁸. Kara et al. também encontraram resultado semelhante da AST do nervo ciático perto da bifurcação do nervo entre o lado sintomático e assintomático, mas AST aumentada no lado afetado para as medidas no meio da coxa¹⁷. Curiosamente, um estudo prévio demonstrou aumento da AST na comparação do lado sintomático com o não afetado, mas não na comparação com grupo controle¹⁹. Sarafranz et al. encontraram aumento da AST no lado afetado na dor lombar com radiculopatia²⁰. Vale ressaltar que nossa população de dor crônica teve média de tempo de duração de dor superior a 36 meses semelhante em dois destes estudos^{18; 19}, exceto Kara et al. que recrutou pacientes com dor a partir de 1 mês e média de duração de 7,0±8,8 meses¹⁷. Possivelmente, pacientes na fase aguda

da radiculopatia apresentem maior edema intraneural e aumento da AST enquanto pacientes na fase crônica podem não apresentar variação na AST.

A comparação da mudança de área na colocação de tensão do nervo demonstra seu comportamento funcional, sendo esperada a redução da AST com o aumento da tensão no nervo. Os resultados na nossa população com provável dor neuropática apresentaram valores da AST decrescentes do lado sintomático conforme a posição de maior tensão neural era analisada, corroborando um estudo prévio em população assintomática⁴⁷. A diminuição da área demonstra a função neurodinâmica do nervo ciático desta população com dor crônica, durante a tensão neural. A mobilidade do nervo é influenciada pela posição, amplitude, direção, distância e quantidade de articulações adjacentes envolvidas no movimento em relação ao leito neural^{47; 48; 49; 50; 51}. O nervo ciático de ambos os lados reduziu a sua área quando em tensão, como visto na posição com o joelho estendido e dorsiflexão do tornozelo, confirmando alterações tanto estruturais quanto dinâmicas.

Nossos resultados de ECO apresentaram médias homogêneas em ambos os lados, classificados como misto (hipo e hiperecótico). Apesar de não haver encontrado resultados significativos em nosso estudo, vale chamar atenção para um ligeiro aumento da ECO nas posições de tensão neural apenas no lado sintomático. Em concordância com nossos resultados na dor lombar crônica, Frost et al. e Sarafranz et al reportaram resultados semelhantes de ECO tanto na comparação de lados com e sem sintoma, quanto para o grupo controle^{19; 20}. A literatura ressalta que assimetria de tamanho e mudanças na ecogenicidade no lado afetado são sinais de comprometimento do nervo periférico, e sinalizam que possíveis modificações estruturais devem ser acompanhados.

As dNP também apresentaram valores semelhantes entre os dois lados analisados e com variação imposta pelo grau de tensão do nervo ciático. O nervo ciático ficou mais superficial ao aumentar a sua tensão em ambos os lados. Nossos valores estão dentro da média de referências para o meio da coxa, mesmo com análises em diferentes posições da perna^{27; 28; 29; 30}. Alguns estudos de excursão transversal do nervo ciático apresentaram concordância com a direção superficial, Balaban et al. encontraram o nervo ciático movendo em direção superficial durante os movimentos passivos e ativos do tornozelo⁵². Já no estudo de Ellis et al. foi observado movimento mais superficial em 78% da amostra, quando analisado o deslizamento

em movimentos combinados entre a cervical e tornozelo²⁶. Nossos resultados mostraram uma pequena tendência do lado sintomático estar mais superficial nas três posições da perna, em comparação com o lado não afetado. Em contrapartida, Ridehalgh et al. reportaram que o nervo moveu superficialmente em direção à pele em todos os grupos avaliados durante o teste modificado de elevação da perna esticada, exceto no grupo com radiculopatia⁵³.

Um ponto forte do nosso estudo é a originalidade de investigar a população sintomática utilizando a classificação de dor neuropática da *IASP*, comparando tanto comportamento estrutural quanto dinâmico do nervo ciático com medidas de USI. Uma possível limitação do estudo é que o USI é terapeuta-dependente e exigiu treinamento prévio para a aquisição e mensuração do nervo ciático. A mensuração do nervo ciático em participantes obesos foi mais desafiadora e acarretou perdas de dados. A duração total da avaliação chegava a 90 minutos em alguns casos, sendo necessário interromper o procedimento experimental em casos de exacerbação de sintomas.

Ainda temos lacunas de conhecimento sobre o uso do USI em pacientes com dor crônica, dificultando a generalização dos resultados deste estudo. Populações com diferentes faixas etárias, como por exemplo em participantes mais velhos que podem ter patologias degenerativas relacionadas a coluna lombar, bem como em pessoas mais novas e com baixo peso onde imagens do nervo ciático ficam com melhor resolução, podem apresentar diferentes resultados encontrados dos apresentados neste estudo.

Conclusão

As medidas de AST, ECO e dNP foram similares entre o lado sintomático e o lado assintomático dos participantes. Aumentar a tensão do nervo ciático resultou em redução da AST. A posição de maior tensão do nervo ciático gerou um deslocamento superficial do nervo nos dois lados investigados.

Lista de Abreviaturas e Siglas

UNISUAM	Centro Universitário Augusto Motta
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
TCLE	Termo de Consentimento livre e esclarecido
STROBE	<i>Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology</i>
IASP	<i>Association of the Study of Pain</i>
USI	Ultrassom por Imagem
AST	Área Seccional Transversa
ECO	índice da Ecogenicidade
dNP	Distância nervo-pele
END	Escala Numérica de Dor
PD-Q	questionário painDETECT
EPE	Elevação da Perna Esticada
TSQ	Teste Sensorial Quantitativo
Modo B	Modo <i>Bright</i>
Hz / MHz	Hertz / Mega-Hertz
Cm / m / mm	Centímetro / Metro / Milímetro
m ² / mm ²	Metro e Milímetro Quadrado
n / N	Número / Quantidade
° / °C	Graus / graus Celsius
g / Kg	Gramas / Quilograma
%	Porcentagem / proporções
R\$	Moeda Brasileira em Real
DIR / ESQ	Direito / Esquerdo
IMC	Índice de Massa Corporal
ANOVA	Análise de Variância das medidas repetidas
CCI	Coeficiente de Correlação Intraclasse
IC	Intervalo de Confiança
M	Média
DP	Desvio Padrão
P	p valor

Referências

- 1 AGUIAR, D. P. et al. **Prevalence of chronic pain in Brazil: systematic review**. *BrJP. São Paulo*, São Paulo. jul-sept ;4(3): 257-67 p. 2021.
- 2 UDALL, M. et al. Epidemiology of physician-diagnosed neuropathic pain in Brazil. *J Pain Res*, v. 12, p. 243-253, 2019. ISSN 1178-7090. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30662280> >.
- 3 SCHMID, A. B.; FUNDAUN, J.; TAMPIN, B. Entrapment neuropathies: a contemporary approach to pathophysiology, clinical assessment, and management. *Pain Rep*, v. 5, n. 4, p. e829, 2020 Jul-Aug 2020. ISSN 2471-2531. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32766466> >.
- 4 TAWA, N.; RHODA, A.; DIENER, I. Accuracy of clinical neurological examination in diagnosing lumbo-sacral radiculopathy: a systematic literature review. *BMC Musculoskelet Disord*, v. 18, n. 1, p. 93, 02 2017. ISSN 1471-2474. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28231784> >.
- 5 JENSEN, R. K. et al. Diagnosis and treatment of sciatica. *BMJ*, v. 367, p. l6273, Nov 2019. ISSN 1756-1833. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31744805> >.
- 6 VALAT, J. P. et al. Sciatica. *Best Pract Res Clin Rheumatol*, v. 24, n. 2, p. 241-52, Apr 2010. ISSN 1532-1770. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20227645> >.
- 7 FINNERUP, N. B. et al. Neuropathic pain: an updated grading system for research and clinical practice. *Pain*, v. 157, n. 8, p. 1599-606, 08 2016. ISSN 1872-6623. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27115670> >.
- 8 SCHMID, A. B. et al. Recommendations for terminology and the identification of neuropathic pain in people with spine-related leg pain. Outcomes from the NeuPSIG working group. *Pain*, May 25 2023. ISSN 1872-6623. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37235637> >.
- 9 ELLIS, R. et al. Exploring the use of ultrasound imaging by physiotherapists: An international survey. *Musculoskelet Sci Pract*, v. 49, p. 102213, 10 2020. ISSN 2468-7812. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32861368> >.

- 10 HOLZGREFE, R. E. et al. Imaging of the Peripheral Nerve: Concepts and Future Direction of Magnetic Resonance Neurography and Ultrasound. **J Hand Surg Am**, v. 44, n. 12, p. 1066-1079, Dec 2019. ISSN 1531-6564. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31585745> >.
- 11 YABLON, C. M. et al. US of the Peripheral Nerves of the Lower Extremity: A Landmark Approach. **Radiographics**, v. 36, n. 2, p. 464-78, 2016. ISSN 1527-1323. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26871986> >.
- 12 DRUZHININ, D. S. et al. [Sonographic characteristics of non-traumatic focal hourglass-like nerve constriction]. **Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova**, v. 118, n. 10, p. 10-13, 2018. ISSN 1997-7298. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30499489> >.
- 13 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> >.
- 14 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> >.
- 15 CHEN, J. et al. Ultrasonographic Reference Values for Assessing Normal Sciatic Nerve Ultrasonography in the Normal Population. **J Med Ultrasound**, v. 26, n. 2, p. 85-89, 2018 Apr-Jun 2018. ISSN 0929-6441. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30065525> >.
- 16 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> >.
- 17 KARA, M. et al. Sonographic evaluation of sciatic nerves in patients with unilateral sciatica. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 93, n. 9, p. 1598-602, Sep 2012. ISSN 1532-821X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22453115> >.
- 18 KURKOVÁ, S. et al. Sonographic evaluation of sciatic nerve in individuals with S1 radicular symptoms. **Cesk Slov Neurol**, v. 83/116(5), p. 526-530, 2020.
- 19 FROST, L. R.; BROWN, S. H. Neuromuscular ultrasound imaging in low back pain patients with radiculopathy. **Man Ther**, v. 21, p. 83-8, Feb 2016. ISSN

- 1532-2769. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26037592> >.
- 20 SARAFRAZ, H. et al. Neuromuscular morphometric characteristics in low back pain with unilateral radiculopathy caused by disc herniation: An ultrasound imaging evaluation. **Musculoskelet Sci Pract**, v. 40, p. 80-86, 04 2019. ISSN 2468-7812. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30738362> >.
- 21 FISSE, A. L. et al. Nerve echogenicity and intranerve CSA variability in high-resolution nerve ultrasound (HRUS) in chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy (CIDP). **J Neurol**, v. 266, n. 2, p. 468-475, Feb 2019. ISSN 1432-1459 (Electronic)
- 0340-5354 (Linking). Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30554264> >.
- 22 BEEKMAN, R.; VISSER, L. H. High-resolution sonography of the peripheral nervous system -- a review of the literature. **Eur J Neurol**, v. 11, n. 5, p. 305-14, May 2004. ISSN 1351-5101. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15142223> >.
- 23 KERASNOUDIS, A.; TSIVGOULIS, G. Nerve Ultrasound in Peripheral Neuropathies: A Review. **J Neuroimaging**, v. 25, n. 4, p. 528-38, 2015 Jul-Aug 2015. ISSN 1552-6569. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25996962> >.
- 24 FISSE, A. L. et al. Cross-sectional area reference values for peripheral nerve ultrasound in adults: A systematic review and meta-analysis-Part II: Lower extremity nerves. **Eur J Neurol**, v. 28, n. 7, p. 2313-2318, Jul 2021. ISSN 1468-1331. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33794049> >.
- 25 HÄRTIG, F. et al. Nerve Ultrasound Predicts Treatment Response in Chronic Inflammatory Demyelinating Polyradiculoneuropathy-a Prospective Follow-Up. **Neurotherapeutics**, v. 15, n. 2, p. 439-451, 04 2018. ISSN 1878-7479. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29435815> >.
- 26 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> >.
- 27 ALBRECHT, É. et al. **Manual Pratico de Anestesia Locorregional Ecoguiada**. Brasil, Rio de Janeiro: Revinter, 2016. ISBN 978-85-372-0672-0.

- 28 BARRINGTON, M. J. et al. Ultrasound-guided midhigh sciatic nerve block-a clinical and anatomical study. **Reg Anesth Pain Med**, v. 33, n. 4, p. 369-76, 2008. ISSN 1532-8651. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18675751> >.
- 29 BRUHN, J. et al. Visualization of the course of the sciatic nerve in adult volunteers by ultrasonography. **Acta Anaesthesiol Scand**, v. 52, n. 9, p. 1298-302, Oct 2008. ISSN 1399-6576. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18823472> >.
- 30 SCHIARITE, L. et al. Location of the sciatic nerve at the popliteal fossa in the adult population: Relationship with gender and anthropometric data studied. Implications for daily practice. **Rev Esp Anesthesiol Reanim**, v. 62, n. 10, p. 565-9, Dec 2015. ISSN 2340-3284. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25896734> >.
- 31 CUSCHIERI, S. The STROBE guidelines. **Saudi J Anaesth**, v. 13, n. Suppl 1, p. S31-S34, Apr 2019. ISSN 1658-354X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30930717> >.
- 32 STYNES, S. et al. Clinical diagnostic model for sciatica developed in primary care patients with low back-related leg pain. **PLoS One**, v. 13, n. 4, p. e0191852, 2018. ISSN 1932-6203 (Electronic)
1932-6203 (Linking). Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29621243> >.
- 33 SCHOLZ, J. et al. The IASP classification of chronic pain for ICD-11: chronic neuropathic pain. **Pain**, v. 160, n. 1, p. 53-59, Jan 2019. ISSN 1872-6623. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30586071> >.
- 34 ECKELI, F. D.; TEIXEIRA, R. A.; GOUVÊA, Á. L. Instrumentos de valiação da Dor Neuropática. **Rev Dor. São Paulo**, v. 17, p. S20-2, 2016.
- 35 FREYNHAGEN, R. et al. painDETECT: a new screening questionnaire to identify neuropathic components in patients with back pain. **Curr Med Res Opin**, v. 22, n. 10, p. 1911-20, Oct 2006. ISSN 1473-4877. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17022849> >.
- 36 RIO, J. P. M. D. et al. Cross-cultural adaptation of the painDETECT questionnaire into Brazilian Portuguese. **Braz J Anesthesiol**, Jul 03 2021. ISSN 0104-0014. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34229028> >.

- 37 TREEDE, R. D. et al. Neuropathic pain: redefinition and a grading system for clinical and research purposes. **Neurology**, v. 70, n. 18, p. 1630-5, Apr 29 2008. ISSN 1526-632X (Electronic)
0028-3878 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18003941> >.
- 38 HASVIK, E. et al. Assessing neuropathic pain in patients with low back-related leg pain: Comparing the painDETECT Questionnaire with the 2016 NeuPSIG grading system. **Eur J Pain**, v. 22, n. 6, p. 1160-1169, 07 2018. ISSN 1532-2149. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29436056> >.
- 39 COOK, C. E.; HEGEDUS, E. J. **Testes Ortopédicos em Fisioterapia**. 2 ed. 2015. ISBN 978-85-204-4873-1.
- 40 BOYD, B. S. Measurement properties of a hand-held inclinometer during straight leg raise neurodynamic testing. **Physiotherapy**, v. 98, n. 2, p. 174-9, Jun 2012. ISSN 1873-1465 (Electronic)
0031-9406 (Linking). Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22507369> >.
- 41 REIMER, M. et al. Sensory bedside testing: a simple stratification approach for sensory phenotyping. **Pain Rep**, v. 5, n. 3, p. e820, 2020 May-Jun 2020. ISSN 2471-2531. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32903958> >.
- 42 SOUZA, A. et al. Avaliação da neuropatia periférica: correlação entre a sensibilidade cutânea dos pés, achados clínicos e eletroneuromiográficos. **ACTA FISIATR**, v. 12(3), p. 87-93, 2005.
- 43 BOOM, J.; VISSER, L. H. Quantitative assessment of nerve echogenicity: comparison of methods for evaluating nerve echogenicity in ulnar neuropathy at the elbow. **Clin Neurophysiol**, v. 123, n. 7, p. 1446-53, Jul 2012. ISSN 1872-8952. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22217961> >.
- 44 GAMBER, D. et al. High-Resolution Nerve Ultrasound to Assess Nerve Echogenicity, Fascicular Count, and Cross-Sectional Area Using Semiautomated Analysis. **J Neuroimaging**, v. 30, n. 4, p. 493-502, 07 2020. ISSN 1552-6569. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32521091> >.

- 45 PADUA, L. et al. Heterogeneity of root and nerve ultrasound pattern in CIDP patients. **Clin Neurophysiol**, v. 125, n. 1, p. 160-5, Jan 2014. ISSN 1872-8952 (Electronic)
- 1388-2457 (Linking). Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24099922> >.
- 46 KOO, T. K.; LI, M. Y. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. **J Chiropr Med**, v. 15, n. 2, p. 155-63, Jun 2016. ISSN 1556-3707. Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27330520> >.
- 47 PAGNEZ, M. A. M. et al. **The Variation of Cross-Sectional Area of the Sciatic Nerve in Flexion-Distraktion Technique: A Cross-Sectional Study.** J Manipulative Physiol Ther. 42: 108-116 p. 2019.
- 48 ALSHAMI, A. M. et al. Sciatic nerve excursion during neural mobilization with ankle movement using dynamic ultrasound imaging: a cross-sectional study. **J Ultrasound**, May 2021. ISSN 1876-7931. Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34036554> >.
- 49 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> >.
- 50 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 (Electronic)
- 0190-6011 (Linking). Disponível em: <
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22711174> >.
- 51 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> >.
- 52 BALABAN, O. et al. Ultrasound detection of sciatic nerve movements with ankle dorsiflexion/plantar flexion: Prospective comparative study of a novel method to locate the sciatic nerve. **Agri**, v. 32, n. 3, p. 152-158, Aug 2020. ISSN 1300-0012. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32789828> >.

- 53 RIDEHALGH, C.; MOORE, A.; HOUGH, A. Sciatic nerve excursion during a modified passive straight leg raise test in asymptomatic participants and participants with spinally referred leg pain. **Man Ther**, v. 20, n. 4, p. 564-9, Aug 2015. ISSN 1532-2769. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25650068> >.

Produção e Colaborações

1) Eventos científicos

- **SOBRAMID** – Fórum de Fisioterapia - participação como palestrante – “Neuroimagem e pesquisa em dor” em Julho de 2019.
- **JORNADA CARIOCA DE FISIOTERAPIA MANUAL** - participação como palestrante – “Osteopatia: onde estamos atualmente? – 07 de setembro de 2019.
- **XXIII COBRAF – Congresso Brasileiro de Fisioterapia** – participação como palestrante – “Osteopatia nas dores Ciáticas” – edição on-line em 29 a 31 de março de 2021.
- **BJPT - Evento Beneficente Fisioterapia + Osteopatia: Soma que Multiplica** – participação como palestrante – “Bandeira Vermelha! E agora? - edição on-line em 13 de maio de 2021.
- **XVIII SEMANA DE PESQUISA, EXTENSÃO, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO DA UNISUAM** – co-participação na apresentação – “Efeito do Tratamento Manipulativo Osteopático Visceral na modulação condicionada da dor do paciente com Fibromialgia – projeto de ensaio clínico randomizado controlado” - edição on-line em 21 de outubro de 2021.
- **The 17th International Forum for Back and Neck Pain Research in Primary care (LBP Forum)** - co-participação em conferência - “Neural management plus advice too stay active on clinical measures and sciatic neurodynamic for patients with chronic sciatica: protocol for a controlled randomised clinical trial”.. Resumo apresentado em novembro de 2021.
- **X ENCONTRO DA SAUDE – IFRJ** - co-participação em conferência - “Medidas de Ultrassom da área seccional transversa, ecogenicidade e distancia nervo pele do nervo ciático em diferentes posições da perna – estudo de confiabilidade” – dezembro de 2022.
- **X ENCONTRO DA SAUDE – IFRJ** - co-participação em conferência – “Efeito da mobilização neurodinâmica sobre a área seccional transversa,

ecogenicidade e distancia nervo pele do nervo ciático em um participante saudável – relato de caso” – dezembro de 2022.

2) Artigos publicados por colaboração

- 1) Corrêa LA, Bittencourt JV, **Mainenti Pagnez MA**, Mathieson S, Saragiotto BT, Telles GF, et al. (2022) Neural management plus advice to stay active on clinical measures and sciatic neurodynamic for patients with chronic sciatica: Study protocol for a controlled randomised clinical trial. PLoS ONE 17(2): e0263152. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263152>

3) Artigos como produção complementar

Cross-sectional area, echogenicity index and skin-to-nerve distance of sciatic nerve in different leg positions measuring by ultrasound image in asymptomatic participants – a reliability study.

Maria Alice Mainenti Pagnez, PT, DO, PhD^{1,2}; Rayssa de Vilhena Moreira³; Jessica Pinto Martins do Rio^{1,3} PT, MSc; Juliana Valentim Bittencourt^{1,2}, PT, MSc; Leandro Calazans Nogueira, PT, PhD^{1,3}.

¹Rehabilitation Science Postgraduation Department, Augusto Motta University Centre (UNISUAM), Rio de Janeiro, Brazil.

²Madrid School of Osteopathy (EOM); Rio de Janeiro, Brazil.

³Physiotherapy Department at Federal Institute of Rio de Janeiro (IFRJ), Rio de Janeiro, Brazil.

Abstract

Introduction: Ultrasound image (USI) has been used to assess the structure and function of the peripheral nerves. USI can be useful in evaluating inflammatory and compressive neuropathies. Considering the therapist-dependent nature of the USI process, it is essential to assess the repeatability and challenges associated with sonographic measurement of peripheral nerves, such as the sciatic nerve, before implementing this technique in patients with neuropathic pain conditions. **Objective:** The aim of this study was to determine the reliability of the measurement of the cross-sectional area, the echogenicity index, and the skin-to-nerve distance of the sciatic nerve in the posterior mid-thigh, in six different positions of the leg of asymptomatic participants. **Methods:** one hundred and eighty images were obtained from a previous study, involving 30 asymptomatic participants who underwent, USI of the sciatic nerve during different various leg positions. The interrater (IR) and intrarater reliability (IAR) of the measure were assessed by an experienced examiner and a second one who had no previous experience with USI. The cross-sectional area (CSA), echogenicity index (ECHO), and skin-to-nerve distance were manually delimited three times for each nerve and the mean measurement was used for analysis. The reliability was performed through the intraclass correlation coefficient (ICC). **Results:** CSA IR reliability ranged from poor (0.49) to excellent (0.95). CSA IAR reliability was excellent (between 0.95 and 0.98). ECHO IR reliability ranged from moderate (0.63) to excellent (0.97). ECHO IAR reliability ranged from good (0.85) to excellent (0.98). Skin-to-nerve distance IR and IAR reliability were excellent ranged from 0.90 to 0.97 and 0.99, respectively. **Conclusions:** This study found poor to excellent IR reliability and good to excellent IAR reliability of the USI measurements for the sciatic nerve in the posterior mid-thigh region of the different leg positions in healthy participants.

Keywords: Sciatica; Ultrasonography; peripheral nerve ultrasound image; cross-sectional area; echogenicity; skin-to-nerve distance; reliability of measuring.

Introduction

Ultrasound image (USI) is currently employed to assess both the structure and function of the peripheral nerves. In USI, the healthy nerve exhibits a tubular form, with alternating hypo and hyperechogenic zones. High-resolution nerve ultrasound allows the evaluation of morphological changes, including size and fascicular distortion^{1; 2; 3}. Nerve ultrasound in the transverse scan (short axes) show characteristics of a rounded or ovoid beam of hypoechoic points, of varying sizes and numbers, corresponding to fascicles in a background of hyperechoic epineurium septa, in addition to hyperechoic contours perineurium, creating the classic "honeycomb" appearance^{1; 4}. The size of the cross-sectional area (CSA) and the echogenicity index (ECHO) can be quantified in the short axes of the peripheral nerves and may be useful in the evaluation of inflammatory and compressive neuropathies^{2; 5; 6}.

Changes in nerve echogenicity and fascicular structure have been described in chronic inflammatory polyneuropathies, with abnormal hypoechoic images and increased CSA being observed in the inflammatory phase or acute edema. In contrast, normal-sized areas and abnormal hyperechoic fascicles of neural tissue have been shown in the chronic phase^{2; 7; 8}. In entrapment neuropathies, the USI shows an enlarged area due to increased vascularization, disturbance of the fascicular structure, and reduction of neural tissue mobility². In chronic entrapment, proximal edema and sporadically distal neural tissue edema appear as abrupt transition features of narrower caliber and flattened contour at the compression site¹. Measurements in short-axis views have the potential to assist in identifying changes in the sciatic nerve. The sciatic nerve, the largest branch of the sacral plexus, can be identified with USI along the posterior thigh. Studies evaluating the CSA of the sciatic nerve in the posterior mid-thigh showed a relatively constant increase in peripheral nerve size with age⁹, and both triangular and oval shapes^{10; 11}. The CSA normal values of the sciatic nerve measured in the posterior mid-thigh vary between 44.4 ± 2.6 millimeters (mm^2)⁴, $44.0 \pm 7.5 \text{mm}^2$ ¹² and $45.8 \pm 8.4 \text{mm}^2$ ¹¹ and just proximal to splint into tibial and peroneal nerves with $52.6 \pm 14.0 \text{mm}^2$ ¹³. Increased values of the CSA were observed in mid-thigh on the affected side ($51.6 \pm 19.0 \text{mm}^2$) compared to the contralateral side ($39.1 \pm 11.6 \text{mm}^2$) in Low Back Pain (LBP) patients with unilateral sciatica¹⁴. The CSA of sciatic nerve changes with specific movements and the extent

of variation depends on adjacent joints position ^{15; 16; 17; 18; 19}. Finally, the change in the CSA in the sciatic pain in different positions of the leg may be a determining factor for the outcome of the treatment.

During the excursion of the sciatic nerve in a healthy individual, short axis USI showed that it adopts a 78% more superficial direction (toward the skin) when placed in stretch due to trunk flexion ¹⁹. In sub-groups of individuals with varying conditions, such as asymptomatic, spinally referred leg pain, radicular pain and radiculopathy individuals, the behavior of the sciatic nerve during knee extension exhibits different patterns. For example, the sciatic nerve tends to move more medially during knee extension in the radicular pain and radiculopathy subgroups, but shifts more laterally in the somatic pain and asymptomatic sub-groups. During the modified straight leg raise test, the skin-to-nerve distance of the sciatic nerve moved superficially in all groups, except the radiculopathy pain group ²⁰.

The measurements of the CSA, ECHO, and the skin-to-nerve distance may be useful to identifying nerve impairment. USI of peripheral nerves is also therapist-dependent, the quality of the equipment, the operator's ability in image acquisition and interpretation, and the choice of the appropriate transducer ¹⁰. Therefore, it is essential to investigate the reliability of the sonographic measurements in the sciatic before its use in patients with neuropathic pain. Reliability research evaluates the extent to which measurements can be replicated, reflecting the degree of correlation and agreement between measurements ²¹. Thus, this study aimed to verify the reliability of the measurement of the CSA, ECHO, and skin-to-nerve distance of the sciatic nerve in different leg positions of healthy participants.

Methods

Study design

The current reliability study was performed from secondary analysis of data collected from a previous study conducted by our group ¹⁵ adhering to the Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS) ²². The original study was a cross-sectional observational study that followed the STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology (STROBE) criteria ²³. The original study included 180 ultrasound images of the sciatic nerve of 30 asymptomatic participants and was approved by the Human Research Ethics Committee of the Federal Institute of Rio de Janeiro (CAAE: 42945315.9.0000.5268). All participants who met the eligibility criteria signed the informed consent form before the study procedures.

Participant selection

The original study recruited participants aged 18 years and older, both sexes, who had a negative straight leg raise test through convenience sampling via social media advertisements in Rio de Janeiro, Brazil. Participants were excluded if they had leg pain, myofascial syndrome or neurological, malignant, infectious, or inflammatory pathology of the spine. Thirty participants met the eligibility criteria and agreed to participate.

Procedures

Participants were instructed to lie down in the prone position on the flexion-distraction table (FDT) (model Flex Trac 500z, 2010, TechMec, Araras, São Paulo, Brazil). The USI were obtained in six different positions, some with lumbar in neutral position (A) with knee extended and ankle in neutral position; (B) knee flexion position with foot supported on the moveable platform; and (C) ankle dorsiflexion with knee extended; and some in lumbar flexed position; (D) with knee extended and ankle in neutral position; (E) knee flexion position with foot supported on the moveable platform, and (F) ankle dorsiflexion with knee extended ¹⁵.

Ultrasound Imaging Acquisition

The CSA of the left sciatic nerve was assessed at the posterior mid-thigh, located approximately 15 cm above the trochanter and popliteal creases. Musculoskeletal ultrasound ²⁴ images of the nerve's parameters were obtained in B-Mode on the Mindray DP-2200 portable model, with 2.5 to 5.0 megahertz (MHz) convex transducer (Mindray Medical International Co, High-tech Industrial Park, Nanshan, Shenzhen – China). To ensure optimal differentiation between nerves and soft tissue structures, adjustments were made to the depth, gain and dynamic range settings. Also, pressure of the transducer on the skin was kept to a minimum to minimize deformation. Leg movements help to localize and differentiate the nerves. Acquisitions of the diameters of the sciatic nerve were measured in 5 MHz convex transducer positioned perpendicular (short axes) ²⁴ to the nerve pathway, at each position. The sciatic nerve was identified and two images were saved for each measurement, with one of the images had digitally marked for later confirmation of its localization.

Measurement Processing of the ImageJ

Image processing was performed in freely available program ImageJ (version 1.43, National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA) in 640x480 pixels, 8-bit, 300k images and each image was calibrated with the number of pixels in a known distance of 10 mm.

For analysis, the CSA was recorded using the freehand area selection tool, and the nerve area was manually delimited and calculated in mm². The CSA of the sciatic nerve was delimited by the continuous tracing technique with a thin inner border of the hyperechoic epineural contour^{4; 19; 25; 26}. To analyze the fraction of black echogenicity index, each pixel was assigned a gray value on a 8-bit scale ranging from 0 (black) to 255 (white). It was achieved through image selection functions, adjustments, and threshold option, to segment the image into shades of gray, into a black and white option, then adjusted function Yen type and the brightness scale to black & white option. To obtain the black percentage (%) of the delimited area of the image, select the particle analyze option^{7; 27}. ECHO was categorized into three classes: hypoechoic (fraction of black > 67%), mixed hypo/hyperechogenic (fraction of black 33-67%), and hyperechoic (fraction of black < 33%)⁷. To analyze the skin-to-nerve distance, the ruler tool was selected in ImageJ, and the length was measured in mm^{19; 28} (Figure 1).



Figure 1 – ImageJ measurements of the CSA and fraction of black ECHO.

Training was carried out with the presentation of the peripheral nerve image and the epineural hyperechoic margin of the sciatic nerve to the inexperienced examiner. Additionally, both between examiners (A and B) were instructed on how to use the same ImageJ tools. To minimize measurement errors, each image was delimited three times, and the average value of measurements was used for reliability analysis.

Examiner A (MAMP) had previous experience in acquiring and identifying images of the sciatic nerve, while examiner B (RVM) has no previous experience with USI. For each nerve, the CSA, ECHO, and skin-to-nerve distance were manually delimited three times and the mean measurement was used for analysis. Interrater reliability (IR) of the measure was assessed

by two examiners (A and B). Intrarater reliability (IAR) of the measurement was carried out at three times of CSA, ECHO and skin-to-nerve distance was calculated of the measurements by examiner A (A1, A2, and A3 measurements).

Statistical Analysis

A inter and intrarater reliability analysis was conducted in measurements on the ImageJ, to analyze of ultrasound images in the CSA, ECHO and skin-to-nerve distance of the sciatic nerve in six different positions. Descriptive analysis of the participants was performed, including mean (M) and standard deviations (SD), and standard error of measurement (SEM) for continuous variables. The normal distribution of the outcome measures of the study (CSA, ECHO, and skin-to-nerve distance) was verified by the Shapiro-Wilk test. The IR was calculated using the mean of the 3 times measurement of CSA, ECHO, and skin-to-nerve distance for each examiner (A and B). The IAR was calculated using the mean of the 3 times measurement of CSA, ECHO, and skin-to-nerve distance, from the examiner (A) using the first, second, and third measurements (A1, A2 and A3). The intra- and interrater reliability of measurements were calculated using a 2-way random-effects model of the intraclass correlation coefficients (ICC_{2,1}), with the consistency type. The reliability index of the ICC was calculated and the 95% confidence interval. ICC values less than 0.50 were considered poor reliability, values between 0.50 and 0.75 were considered moderate reliability, values between 0.75 and 0.90 were considered good reliability, and excellent reliability was obtained with values greater 0.90²¹. The statistical analysis was performed using JASP computed software (version 0.16.1).

Results

Thirty participants [16 (53.3%) women, aged between 28 and 56 years, mean body mass index 24.4 (SD 3.8 kg/m²)] were included in this study. The results of the CSA (mm²), ECHO (fraction of black %), and skin-to-nerve distance (mm) from the examiner (A) showed normal distribution for all leg positions. Table 1 presents the mean, standard deviation, and standard error measurement for each position.

TABLE 1: Descriptive values of measurements of the CSA, index of the echogenicity and skin-to-nerve distance for the sciatic nerve.

	M (SD)	SEM	P-value of Shapiro-Wilk
CSA (mm²)			
Position A	45.727 (19.836)	45.727	< .001
Position B	52.129 (18.540)	52.129	0.072
Position C	45.050 (11.093)	45.050	0.019
Position D	50.268 (18.175)	50.268	0.032
Position E	50.020 (13.219)	50.020	0.046
Position F	48.886 (16.438)	48.886	0.067
ECHO (% Black)			
Position A	49.733 (10.858)	49.733	0.143
Position B	52.996 (16.586)	52.996	0.052
Position C	49.245 (09.867)	49.245	0.588
Position D	52.103 (14.728)	52.103	0.357
Position E	52.449 (13.976)	52.449	0.014
Position F	50.511 (15.396)	50.511	0.838
SKIN-NERVE DIST (mm)			
Position A	32.077 (7.529)	32.077	0.038
Position B	33.055 (8.135)	33.055	0.431
Position C	31.680 (8.122)	31.680	< .001
Position D	31.813 (7.665)	31.813	0.005
Position E	32.302 (8.522)	32.302	0.773
Position F	30.326 (7.184)	30.326	0.073

Abbreviation: M - mean; SD - standard deviation; SEM - Standard error of measurement; CSA - cross-sectional area; ECHO - index of black percentage of the echogenicity; mm - millimeters; mm² - millimeters squared

CSA IR reliability ranged from poor (0.49) to excellent (0.95). CSA IAR reliability was excellent between (0.95) and (0.98). ECHO IR reliability ranged from moderate (0.63) to excellent (0.97). ECHO IAR reliability ranged from good (0.85) to excellent (0.98). Skin-to-nerve distance IR and IAR reliability were excellent ranged from (0.92) to (0.95) and (0.98) to (0.99), respectively. Table 2 presents the ICC and 95% CI of IR and IAR reliability measurements of CSA, ECHO, and skin-to-nerve distance.

TABLE 2: Inter and Intrarater Reliability – ICC_{2,1} and 95% CI to the CSA, index of the echogenicity, and skin-to-nerve distance for the sciatic nerve.

CSA (mm ²)	IR	IAR
Position A	0.933 (0.877; 0.963)	0.982 (0.970; 0.989)
Position B	0.817 (0.687; 0.897)	0.982 (0.971; 0.990)
Position C	0.946 (0.902; 0.970)	0.945 (0.901; 0.970)
Position D	0.487 (0.221; 0.686)	0.979 (0.965; 0.988)
Position E	0.506 (0.245; 0.699)	0.966 (0.944; 0.980)
Position F	0.701 (0.510; 0.827)	0.982 (0.970; 0.990)
ECHO (% Black)		
Position A	0.902 (0.826; 0.946)	0.940 (0.903; 0.965)
Position B	0.696 (0.502; 0.824)	0.976 (0.961; 0.986)
Position C	0.940 (0.891; 0.967)	0.874 (0.802; 0.925)
Position D	0.711 (0.524; 0.833)	0.965 (0.943; 0.980)
Position E	0.965 (0.935; 0.981)	0.853 (0.771; 0.912)
Position F	0.629 (0.409; 0.781)	0.982 (0.971; 0.990)
SKIN-NERVE DIST (mm)		
Position A	0.943 (0.245; 0.984)	0.987 (0.978; 0.992)
Position B	0.922 (0.240; 0.976)	0.985 (0.973; 0.992)
Position C	0.943 (0.184; 0.984)	0.992 (0.983; 0.996)
Position D	0.929 (0.130; 0.980)	0.989 (0.970; 0.995)
Position E	0.952 (0.156; 0.987)	0.993 (0.981; 0.997)
Position F	0.934 (0.109; 0.982)	0.986 (0.953; 0.994)

Abbreviation: ICC – Intraclass Correlation Coefficients; CI - confidence interval; IR- Interrater Reliability; IAR - Intrarater Reliability; CSA- cross-sectional area; ECHO - index of black percentage of the echogenicity; mm - millimeters; mm² - millimeters squared

Discussion

We aimed to verify the reliability of measurement in USI of the CSA, the ECHO, and the skin-to-nerve distance of the sciatic nerve in different leg positions of healthy participants. We found the IR reliability to be poor to excellent outcomes, CSA ranged from poor (0.49) to excellent (0.95); ECHO ranged from moderate (0.63) to excellent (0.97), and skin-to-nerve distance were excellent ranged from (0.90) to (0.97). The IAR reliability was good to excellent for outcomes, CSA was excellent between (0.95) to excellent (0.98), ECHO ranged from good (0.85) to excellent (0.98), and skin-to-nerve distance were excellent (0.99).

We consider the measurements of the peripheral nerves with ImageJ are also therapist-dependent, which requires an examiner experienced. The good to excellent IAR supported this assumption. In addition to the examiners lacking of experience in identifying the neural tissue structure through ultrasound, some factors could be producing errors in the measurements, like difficulty in handling the ImageJ tool itself. Previous training both for the use of the ImageJ

tool and identification of the neural structure was provided for the inexperienced examiner. It is important to emphasize that this study examined a healthy population, and the sciatic nerve in the posterior mid-thigh is found at greater depth, requiring the use of lower frequency ultrasound transducers that result in a lower resolution image.

We found similar values of the sciatic nerve CSA compared to previous investigations Chen et al, Seok et al, and Cartwright et al ^{4; 11; 12; 13}. Corroborating the finding that the CSA and skin-to-nerve distance changes due combine movement of the trunk and leg, we have an important study by Ellis et al which proved that the sciatic nerve movement tended to decrease its CSA in transverse axe at mid-thigh, with a more superficial direction in the skin-to-nerve distance measured ¹⁹. The study by Balaban et al measured skin-to-nerve distance at the midthigh region during ankle movements, and found the maximum active dorsiflexion leads to a greater movement in transverse axe and maximum passive dorsiflexion minor distance to skin ²⁸.

Reliability allows knowing the degree of agreement between measurements in peripheral nerve ultrasonography. Several studies have found better reliability results, Ridehalgh et al shows that ultrasound image for sciatic nerve in straight leg raise position can be used with an excellent IAR ²⁹. Kasehagen et al mentions in his study, that there's strong evidence on the IAR measurements for moderate sciatic nerve excursion, with substantial support in clinical trials and in healthy subjects ³⁰, Seok et al , in Asian population, presented good IAR for CSA measurements of the lower limb nerves, with ICC values between 0.897 and 0.966 ¹¹, Cornelson et al found a significant decrease in CSA the proximal to distal em posterior thigh, and IAR and IR reliability were moderate (0.70) and poor (0.40) respectively ¹². Ellis et al found values for transverse ICC motion = 0.76 (95% CI = 0.60-0.87) and for the nerve-skin measurement of ICC=0.39 (95% CI = 0.15-0.63) and SEM=0.62 ¹⁹. Gamber et al shows that semi-automatic assessment of ECHO is reliable by high-resolution ultrasound. Very good IR ECHO correlation (r=0.9) and very good IAR (ICC = 0.96) ³. Finally, in a study with chronic inflammatory demyelinating polyneuropathies, Härtig et al found excellent reliability of general and intra-examiner measurements (ICC=0.95) and inter (0.90) ⁸.

The results obtained in our study demonstrate the consistency of the therapist-dependence characteristic of ultrasound, which is important in performing the examination as well as in deciding where the nerve border is to demarcate the area. Therefore, it is directly dependent on the training and previous experience of the examiners for better results of reliability s in the analysis of the images.

Clinical implications

It is essential to investigate the reliability of ImageJ measurements of the sciatic nerve. The measurement of structures is directly related to the ability to interpret ultrasound images. AST, ECHO, and skin-to-nerve distance measurements can be useful to identify sciatic nerve involvement in neuropathic pain.

Conclusion

This study found poor to excellent IR reliability and good to excellent IAR reliability of the USI measurements for the sciatic nerve in the posterior mid-thigh region of the different leg positions in healthy participants.

Funding sources and conflicts of interest

No funding sources or conflicts of interest were reported for this study.

References

- 1 HOLZGREFFE, R. E. et al. Imaging of the Peripheral Nerve: Concepts and Future Direction of Magnetic Resonance Neurography and Ultrasound. **J Hand Surg Am**, v. 44, n. 12, p. 1066-1079, Dec 2019. ISSN 1531-6564. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31585745> >.
- 2 KERASNOUDIS, A.; TSIVGOULIS, G. Nerve Ultrasound in Peripheral Neuropathies: A Review. **J Neuroimaging**, v. 25, n. 4, p. 528-38, 2015 Jul-Aug 2015. ISSN 1552-6569. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25996962> >.
- 3 GAMBER, D. et al. High-Resolution Nerve Ultrasound to Assess Nerve Echogenicity, Fascicular Count, and Cross-Sectional Area Using Semiautomated Analysis. **J Neuroimaging**, v. 30, n. 4, p. 493-502, 07 2020. ISSN 1552-6569. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32521091> >.
- 4 CHEN, J. et al. Ultrasonographic Reference Values for Assessing Normal Sciatic Nerve Ultrasonography in the Normal Population. **J Med Ultrasound**, v.

- 26, n. 2, p. 85-89, 2018 Apr-Jun 2018. ISSN 0929-6441. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30065525> >.
- 5 BEEKMAN, R.; VISSER, L. H. High-resolution sonography of the peripheral nervous system -- a review of the literature. **Eur J Neurol**, v. 11, n. 5, p. 305-14, May 2004. ISSN 1351-5101. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15142223> >.
- 6 FISSE, A. L. et al. Cross-sectional area reference values for peripheral nerve ultrasound in adults: a systematic review and meta-analysis-Part I: Upper extremity nerves. **Eur J Neurol**, v. 28, n. 5, p. 1684-1691, May 2021. ISSN 1468-1331. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33527596> >.
- 7 _____. Nerve echogenicity and intranerve CSA variability in high-resolution nerve ultrasound (HRUS) in chronic inflammatory demyelinating polyneuropathy (CIDP). **J Neurol**, v. 266, n. 2, p. 468-475, Feb 2019. ISSN 1432-1459. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30554264> >.
- 8 HÄRTIG, F. et al. Nerve Ultrasound Predicts Treatment Response in Chronic Inflammatory Demyelinating Polyradiculoneuropathy-a Prospective Follow-Up. **Neurotherapeutics**, v. 15, n. 2, p. 439-451, 04 2018. ISSN 1878-7479. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29435815> >.
- 9 DRUZHININ, D. S. et al. [Sonographic characteristics of non-traumatic focal hourglass-like nerve constriction]. **Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova**, v. 118, n. 10, p. 10-13, 2018 2018. ISSN 1997-7298. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30499489> >.
- 10 HELAYEL, P. E.; DA CONCEIÇÃO, D. B.; DE OLIVEIRA FILHO, G. R. Ultrasound-guided nerve blocks. **Rev Bras Anestesiol**, v. 57, n. 1, p. 106-23, Feb 2007. ISSN 1806-907X. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19468624> >.
- 11 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> >.

- 12 CORNELSON, S. M. et al. Sonographic measures and sensory threshold of the normal sciatic nerve and hamstring muscles. **J Ultrasound**, v. 25, n. 1, p. 47-57, Mar 2022. ISSN 1876-7931. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33515412> >.
- 13 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> >.
- 14 KARA, M. et al. Sonographic evaluation of sciatic nerves in patients with unilateral sciatica. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 93, n. 9, p. 1598-602, Sep 2012. ISSN 1532-821X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22453115> >.
- 15 PAGNEZ, M. A. M. et al. **The Variation of Cross-Sectional Area of the Sciatic Nerve in Flexion-Distraktion Technique: A Cross-Sectional Study.** J Manipulative Physiol Ther. 42: 108-116 p. 2019.
- 16 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> >.
- 17 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> >.
- 18 ALSHAMI, A. M. et al. Sciatic nerve excursion during neural mobilization with ankle movement using dynamic ultrasound imaging: a cross-sectional study. **J Ultrasound**, May 2021. ISSN 1876-7931. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34036554> >.
- 19 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> >.

- 20 RIDEHALGH, C.; MOORE, A.; HOUGH, A. Sciatic nerve excursion during a modified passive straight leg raise test in asymptomatic participants and participants with spinally referred leg pain. **Man Ther**, v. 20, n. 4, p. 564-9, Aug 2015. ISSN 1532-2769. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25650068> >.
- 21 KOO, T. K.; LI, M. Y. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. **J Chiropr Med**, v. 15, n. 2, p. 155-63, Jun 2016. ISSN 1556-3707. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27330520> >.
- 22 KOTTNER, J. et al. Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS) were proposed. **J Clin Epidemiol**, v. 64, n. 1, p. 96-106, Jan 2011. ISSN 1878-5921. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21130355> >.
- 23 VON ELM, E. et al. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement: guidelines for reporting observational studies. **Int J Surg**, v. 12, n. 12, p. 1495-9, Dec 2014. ISSN 1743-9159. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25046131> >.
- 24 HALL, M. M. et al. Recommended musculoskeletal and sports ultrasound terminology: a Delphi-based consensus statement. **Br J Sports Med**, v. 56, n. 6, p. 310-319, Mar 2022. ISSN 1473-0480. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35110328> >.
- 25 SARAFRAZ, H. et al. Test-retest reliability of nerve and muscle morphometric characteristics utilizing ultrasound imaging in individuals with unilateral sciatica and controls. **Chiropr Man Therap**, v. 26, p. 47, 2018. ISSN 2045-709X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30410724> >.
- 26 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> >.

- 27 BOOM, J.; VISSER, L. H. Quantitative assessment of nerve echogenicity: comparison of methods for evaluating nerve echogenicity in ulnar neuropathy at the elbow. **Clin Neurophysiol**, v. 123, n. 7, p. 1446-53, Jul 2012. ISSN 1872-8952. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22217961> >.
- 28 BALABAN, O. et al. Ultrasound detection of sciatic nerve movements with ankle dorsiflexion/plantar flexion: Prospective comparative study of a novel method to locate the sciatic nerve. **Agri**, v. 32, n. 3, p. 152-158, Aug 2020. ISSN 1300-0012. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32789828> >.
- 29 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: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22795391> >.
- 30 KASEHAGEN, B. et al. Assessing the Reliability of Ultrasound Imaging to Examine Peripheral Nerve Excursion: A Systematic Literature Review. **Ultrasound Med Biol**, v. 44, n. 1, p. 1-13, Jan 2018. ISSN 1879-291X. Disponível em: < <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29100792> >.

4) Artigos em submissão por colaboração

International Journal of Osteopathic Medicine
Different exposure times of flexion distraction technique in the L5-S1 distance and local pain of patients with chronic low back pain: a feasibility study
 --Manuscript Draft--

Manuscript Number:	
Article Type:	Research paper
Keywords:	low back pain; ultrasonography; osteopathic manipulation; physical therapy modalities
Corresponding Author:	MARIA ALICE MAINENTI PAGNEZ, MSc University Center Augusto Motta Rio de Janeiro, RJ BRAZIL
First Author:	MARIA ALICE MAINENTI PAGNEZ, PT, DO, MSc
Order of Authors:	MARIA ALICE MAINENTI PAGNEZ, PT, DO, MSc Maria Silveira Mello, PT, DO Juliana Valentim Bittencourt, PT, MSc François Ricard, DO, PhD Leandro Alberto Calazans Nogueira, PT, PhD
Abstract:	<p>Introduction-This pilot study aimed to assess the effects of different exposure times in the FDT on the L5-S1 distance and pressure pain threshold (PPT) of patients with chronic LBP. Methods-randomised controlled feasibility trial with participants with chronic LBP. Participants were randomly assigned to FDT-T5 or FDT-T10. The distance between the L5 lamina and the sacral promontory was measured by ultrasound imaging and PPT assessed by the algometry at the L5 spinous process was compared before and immediately after FDT. Results- Seventeen participants [10 (58.8%) females, mean age 45 (\pm 12) years] completed all procedures. Improvements in the intervertebral space (FDT-T5 pre = 15.40 mm, FDT-T5 post = 18.05 mm; FDT-T10 pre = 14.95 mm, FDT-T10 post = 16.83 mm) and decrease in PPT values (FDT-T5 pre = 4.09 Kgf, FDT-T5 post = 3.54 Kgf; FDT-T10 pre = 3.72 Kgf, FDT-T10 post = 2.93 Kgf) were observed, although there was no significant difference between the two groups for the distance between the L5 lamina and the sacral promontory (time x group interaction: $p = 0.595$) and the spinous process L5 PPT (time x group interaction: $p = 0.672$). Conclusion-In this feasibility trial, both groups showed an increased distance between L5-S1 and decreased the PPT in the L5 spinous process, indicating greater local pain after the intervention. These quantitative methods may measure distance and pain in definite studies. Different exposure times of FDT presented similar outcomes, and the assessment of two arms with FDT should not be necessary for a future definitive trial.</p>
Suggested Reviewers:	Rogério Queiroz rogerioosteopatia@hotmail.com

Considerações Finais

O doutoramento no programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação da UNISUAM permitiu desenvolver projetos alinhados a linha de pesquisa em Avaliação Funcional em Reabilitação, junto com o orientador Leandro Nogueira. Foi dado seguimento ao tema iniciado no mestrado com estudo do nervo ciático através do ultrassom de imagem e apresentados argumentos na utilização de exames de imagem em dor lombar e dor na perna relacionadas à coluna.

A utilização de exames complementares por imagem em pacientes com dores lombares ainda é um assunto bastante controverso. Na dor lombar, os exames têm sido associados ao alto custo financeiro, além de inadequado e excessivo uso por profissionais de saúde. A presente Tese aborda a participação ativa do Fisioterapeuta no radiodiagnóstico utilizando critérios apropriados e adequação profissional para uso clínico e em pesquisa. Os relatos de casos exemplificam a importância desta adequação para solicitar exames de imagem, integrar equipe multiprofissional e ajustar conduta terapêutica.

O uso do ultrassom de imagem do nervo ciático foi aprofundado no estudo transversal, com objetivo de comparar as alterações estruturais e funcionais do nervo ciático em pacientes com provável dor neuropática, em três posições do membro inferior simulando a posição de tensão neural. Utilizamos a classificação da *IASP* em dor neuropática crônica e a apresentação dos resultados produziu novos conhecimentos sobre este tema. O estudo observacional foi realizado com a avaliação inicial de uma parcela dos participantes do ensaio clínico randomizado aleatorizado que investiga o efeito da adição da mobilização neural à orientação para manter-se ativo em pacientes com dor na perna relacionada à coluna.

A execução do projeto exigiu participação de inúmeros alunos do programa de mestrado e doutorado da Unisuam e da graduação do Instituto Federal do Rio de Janeiro. Vale ressaltar que cada etapa exigiu treinamento para todos. Foram desenvolvidas habilidades para a avaliação e atendimento, executar e interpretar testes neurológicos e questionários, manuseio do ultrassom em tecido neural

periférico e desenvolvimento da escrita, interpretação de resultados, apresentações em eventos científicos e artigos publicados.

O doutorado foi desafiador, uma vez que parte do período letivo foi durante a pandemia de COVID-19, que por sua vez demandou adaptação a nova realidade e retardou o cronograma. Adaptamos recursos para acessar à população carente da região, fazer triagem, interagir com os possíveis voluntários e mudar o espaço físico da coleta para a universidade. As aulas deixaram de ser presenciais, os encontros e orientações foram criando demandas que exigiram disciplina para manter o foco. Toda equipe docente e coordenação do programa se empenharam para que não fossem interrompidos os projetos, o meu muito obrigada a todos.

E por fim, deixo uma frase de reflexão: **se aprendi e pude divulgar o conhecimento, então a experiência do ensino teve êxito.**

Anexos das produções

1 - manuscrito para submissão #2 – Strobe / fichas de avaliação / painDETECT / parecer CEP

STROBE Statement—Checklist of items that should be included in reports of *cross-sectional studies*.

	Item No	Recommendation	Page No
Title and abstract	1	(a) Indicate the study's design with a commonly used term in the title or the abstract	1
		(b) Provide in the abstract an informative and balanced summary of what was done and what was found	1 - 3
Introduction			
Background/rationale	2	Explain the scientific background and rationale for the investigation being reported	3 - 4
Objectives	3	State specific objectives, including any prespecified hypotheses	5
Methods			
Study design	4	Present key elements of study design early in the paper	6
Setting	5	Describe the setting, locations, and relevant dates, including periods of recruitment, exposure, follow-up, and data collection	6
Participants	6	(a) Give the eligibility criteria, and the sources and methods of selection of participants	6 - 7
Variables	7	Clearly define all outcomes, exposures, predictors, potential confounders, and effect modifiers. Give diagnostic criteria, if applicable	7 - 11
Data sources/ measurement	8*	For each variable of interest, give sources of data and details of methods of assessment (measurement). Describe comparability of assessment methods if there is more than one group	11 - 12
Bias	9	Describe any efforts to address potential sources of bias	14
Study size	10	Explain how the study size was arrived at	14
Quantitative variables	11	Explain how quantitative variables were handled in the analyses. If applicable, describe which groupings were chosen and why	14
Statistical methods	12	(a) Describe all statistical methods, including those used to control for confounding	14 - 15
		(b) Describe any methods used to examine subgroups and interactions	
		(c) Explain how missing data were addressed	
		(d) If applicable, describe analytical methods taking account of sampling strategy	
		(e) Describe any sensitivity analyses	
Results			
Participants	13*	(a) Report numbers of individuals at each stage of study—eg numbers potentially eligible, examined for eligibility, confirmed eligible, included in the study, completing follow-up, and analysed	15
		(b) Give reasons for non-participation at each stage	15
		(c) Consider use of a flow diagram	16
Descriptive data	14*	(a) Give characteristics of study participants (eg demographic, clinical, social) and information on exposures and potential confounders	15 - 19
		(b) Indicate number of participants with missing data for each variable of interest	
Outcome data	15*	Report numbers of outcome events or summary measures	19 - 20
Main results	16	(a) Give unadjusted estimates and, if applicable, confounder-adjusted estimates and their precision (eg, 95% confidence interval). Make clear which confounders were adjusted for and why they were included	19 - 20

		(b) Report category boundaries when continuous variables were categorized	19 – 20
		(c) If relevant, consider translating estimates of relative risk into absolute risk for a meaningful time period	
Other analyses	17	Report other analyses done—eg analyses of subgroups and interactions, and sensitivity analyses	20
Discussion			
Key results	18	Summarise key results with reference to study objectives	20
Limitations	19	Discuss limitations of the study, taking into account sources of potential bias or imprecision. Discuss both direction and magnitude of any potential bias	22 - 23
Interpretation	20	Give a cautious overall interpretation of results considering objectives, limitations, multiplicity of analyses, results from similar studies, and other relevant evidence	20 - 23
Generalisability	21	Discuss the generalisability (external validity) of the study results	22 - 23
Other information			
Funding	22	Give the source of funding and the role of the funders for the present study and, if applicable, for the original study on which the present article is based	

*Give information separately for exposed and unexposed groups.

Note: An Explanation and Elaboration article discusses each checklist item and gives methodological background and published examples of transparent reporting. The STROBE checklist is best used in conjunction with this article (freely available on the Web sites of PLoS Medicine at <http://www.plosmedicine.org/>, Annals of Internal Medicine at <http://www.annals.org/>, and Epidemiology at <http://www.epidem.com/>). Information on the STROBE Initiative is available at www.strobe-statement.org.

Nome:		Data da avaliação:	
Sexo: () Feminino () Masculino		Idade:	Avaliador:
Resultado:		Nº:	
CRITÉRIOS DE INCLUSÃO		SIM	NÃO
Idade entre 18 e 65 anos?			
Intensidade de dor na perna maior que 3 na END?			
Está sintomático no momento?			
Avaliação clínica (Incluído caso apresente dois ou mais achados positivos)			
Teste de neurodinâmica para o nervo ciático positivo?			
Déficit neurológico (fraqueza muscular em miótomos de L5/S1)?			
Dor lombar irradiada para a perna abaixo do joelho?			
Maior intensidade de dor na perna comparado a região lombar?			
Sensibilidade em dermatômos e esclerôtomos correspondentes?			
CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO		SIM	NÃO
Está recebendo tratamento para cialgia ou planejando realizar algum procedimento para cialgia durante o período do estudo?			
Presença de patologia vertebral específica (síndrome da cauda equina, traumas, fraturas ou câncer)?			
Histórico de cirurgia abdominal, lombar, ou na perna no último ano?			
Doença reumatológica em fase inflamatória aguda?			
Está recebendo benefício trabalhista devido à dor lombar?			
Grávida ou puérpera ou amamentando?			
Diagnóstico psiquiátrico?			
Histórico de câncer ou dor relacionada ao câncer?			
PARTICIPANTE INCLUÍDO NO ESTUDO?		SIM	NÃO

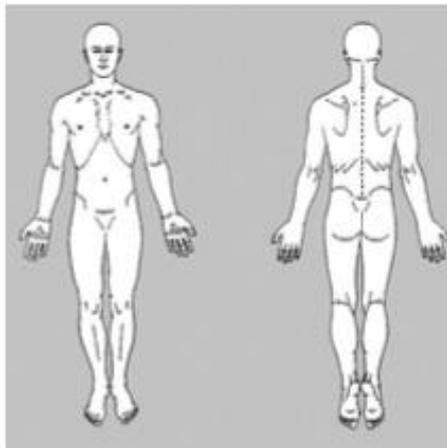
Avaliação Inicial					
Parte 1 - DADOS GERAIS					
Nome:			Data da avaliação:		
Sexo: () Feminino () Masculino			Idade:	Nº:	
Renda Familiar Mensal:			Peso:	Altura:	
Quantas pessoas moram com você?			Possui plano de saúde: () Sim ()		
Estado civil: () Solteiro () Casado () Divorciado () Viúvo					
Escolaridade: () Analfabeto () Educação primária () Ensino Médio () Graduação () Pós-graduação					
Exerce atividade remunerada: () Sim () Não			Profissão:		
Carga Horária Semanal:			Cidade:		
Telefone:			E-mail:		
Você apresenta algumas destas condições?					
() Disfunção Hormonal (Tireóide)			() Etilismo (Bebida Alcoólica)		
() Diabetes			() Tabagismo		
() Hipertensão Arterial			() Colesterol Alto		
() Doença Neurológica			() Doença Reumática		
() Doença Renal			() Osteoartrose		
() Disfunção Gastrointestinal			() Fibromialgia		
() Insuficiência cardíaca			() Infarto do miocárdio		
() Cirurgia Abdominal			() Asma, Bronquite, Enfisema ou DPOC		
() Covid-19			Outras doenças (Especifique):		
ATIVIDADE FÍSICA					
1 - Você realiza alguma atividade física leve (atividades que não causam nenhuma alteração na respiração e frequência cardíaca por pelo menos 10 minutos, mas que poderiam ser mantidas confortavelmente por horas. Por exemplo: higiene pessoal, alimentação, preparar crochê, lavar louça, caminhar em volta de sua casa, utilizar computador, utilizar celular, utilizar vídeo game, meditação, yoga e etc)?					
() NÃO	() SIM (até 60 min/sem)	() SIM (até 120 min/sem)	() SIM (até 180 min/sem)	() SIM (até 240 min/sem)	() SIM (até 300 min/sem)
2 - Você pratica alguma atividade física moderada (atividades que causam um aumento de respiração e frequência cardíaca por pelo menos 10 minutos, mas que poderiam ser mantidas confortavelmente por 60 minutos. Por exemplo: caminhada com passos acelerados no plano, corrida curta, levar o animal de estimação para passear, subir lances de escadas ou ladeiras, dança, boliche, ciclismo em solo plano, varrer, lavar o chão e etc)?					
() NÃO	() SIM (até 60 min/sem)	() SIM (até 120 min/sem)	() SIM (até 180 min/sem)	() SIM (até 240 min/sem)	() SIM (até 300 min/sem)
3 - Você pratica alguma atividade física extenuante (atividades que sua respiração e frequência cardíaca aumentam tanto que você não consegue falar, por pelo menos 10 minutos. Por exemplo: jogar futebol, vôlei, basquete, corrida longa, caminha levando objeto pesado, cavar, construção pesada e etc)?					
()	() SIM	() SIM	() SIM	() SIM	() SIM

SONO									
1 - Durante a semana passada, como você classificaria a qualidade do seu sono?									
() Muito boa	() Boa	() Ruim	() Muito ruim						
2 - Você tem acordado no meio da noite ou de manhã muito cedo por causa da sua dor?									
() Sim					() Não				
3 - Você tem tido dificuldade para pegar no sono devido a sua dor?									
() Sim					() Não				
Parte 2 - AVALIAÇÃO NEUROLÓGICA									
1 - Marcha na Ponta dos Pés									
Direito	Normal			Diminuído			Ausente		
Esquerdo	Normal			Diminuído			Ausente		
2 - Marcha nos Calcânhares									
Direito	Normal			Diminuído			Ausente		
Esquerdo	Normal			Diminuído			Ausente		
3 - Teste de Elevação da Perna Estendida									
Direito	P1	P2	Normal			Diminuído			
Esquerdo	P1	P2	Normal			Diminuído			
4 - Perimetria da Perna									
Dir. – Sintomática ()	Perimetria ___ cm		Dir. x Esq. =		Normal		Diminuída		
Esq. – Sintomática ()	Perimetria ___ cm		Esq. x Dir. =		Normal		Diminuída		
5 - Teste Sensorial Quantitativo – Sensibilidade Vibratória – Diapasão									
Membro	L4	L4	L5	L5	S1	S1			
Direito	Normal	Hipoestesia	Normal	Hipoestesi	Normal	Hipoestesia			
Esquerdo	Normal	Hipoestesia	Normal	Hipoestesi	Normal	Hipoestesia			
6 - Teste Sensorial Quantitativo – Sensibilidade Térmica – Quente (37°)									
Membr	L4	L4	L4	L5	L5	L5	S1	S1	S1
Dir.	Normal	Hipo.	Hiper.	Normal	Hipo.	Hiper.	Normal	Hipo.	Hiper.
Esq.	Normal	Hipo.	Hiper.	Normal	Hipo.	Hiper.	Normal	Hipo.	Hiper.
7 - Teste Sensorial Quantitativo – Sensibilidade Térmica – Frio (22°)									
Membr	L4	L4	L4	L5	L5	L5	S1	S1	S1
Dir.	Normal	Hipo.	Hiper.	Normal	Hipo.	Hiper.	Normal	Hipo.	Hiper.
Esq.	Normal	Hipo.	Hiper.	Normal	Hipo.	Hiper.	Normal	Hipo.	Hiper.
8 - Teste Sensorial Quantitativo – Sensibilidade ao Toque – Filamento Violeta (2g)									
Caso o paciente apresente HIPOESTESIA durante o teste, passar para o filamento laranja (10g)									
Membro	L4	L4	L5	L5	S1	S1			
Dir.	Normal	Hipo.	Normal	Hipo.	Normal	Hipo.			
Esq.	Normal	Hipo.	Normal	Hipo.	Normal	Hipo.			
9 - Teste Sensorial Quantitativo – Sensibilidade ao Toque – Filamento Laranja (10g)									
Caso o paciente apresente resposta normal no filamento violeta (2g), NÃO é necessário realizar esse teste.									
Membro	L4	L4	L5	L5	S1	S1			
Dir.	Normal	Hipo.	Normal	Hipo.	Normal	Hipo.			
Esq.	Normal	Hipo.	Normal	Hipo.	Normal	Hipo.			
10 - Teste Sensorial Quantitativo – Sensibilidade Dolorosa – Picada de Agulha									
Membr	L4	L4	L4	L5	L5	L5	S1	S1	S1
Dir.	Normal	Hipo.	Hiper.	Normal	Hipo.	Hiper.	Normal	Hipo.	Hiper.
Esq.	Normal	Hipo.	Hiper.	Normal	Hipo.	Hiper.	Normal	Hipo.	Hiper.

Parte 3 - DOR

1 - Há quanto tempo sente dor lombar (em meses)?

2 - Por favor, localize a sua dor no desenho abaixo. Você deve pintar as regiões que apresenta dor.



3 - Qual é o seu diagnóstico médico relacionado à sua dor?

4 - Você faz uso de alguma medicação para cialgia? () Sim () Não

5 - Você faz uso de alguma outra medicação? () Sim () Não

Medicamento	Quantidade/Dose	Frequência	% alívio dor	Tempo de uso

ESCALA DE FUNCIONALIDADE ESPECÍFICA DO PACIENTE

Identifique três (3) atividades importantes que você é incapaz de fazer ou tem dificuldade como resultado da sua dor ciática. Hoje, existem atividades que você não pode fazer ou tem dificuldade por resultado do seu problema?

Atividade 1

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Incapaz de realizar a atividade

Capaz de realizar a atividade

Atividade 2

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Incapaz de realizar a atividade

Capaz de realizar a atividade

Atividade 3

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Incapaz de realizar a atividade

Capaz de realizar a atividade

Parte 4 - PAINDETECT

painDETECT
Versão Brasileira

Data: _____ Paciente: _____ Nome: _____ Sobrenome: _____

Como você avaliaria sua dor agora, nesse momento?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Qual foi a intensidade da dor mais forte que você sentiu nas últimas 4 semanas?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Qual foi a intensidade média da sua dor durante as últimas 4 semanas?

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Por favor, indique a principal área da sua dor



A sua dor se espalha para outros regiões do seu corpo?

Sim Não

Se sim, indique para onde sua dor se espalha

Marque a imagem que melhor representa a evolução da sua dor



Dor constante com pequenas flutuações



Dor constante com crises de dor aguda



Crises de dor aguda sem dor nos intervalos



Crises de dor aguda com dor nos intervalos

Você sofre de uma sensação de queimação (ex. ardência) nas áreas marcadas ?

Nunca Insignificante Pouco Moderada Forte Muito Forte

Você tem uma sensação de formigamento ou picada na área da sua dor (como formigas andando ou choque elétrico)?

Nunca Insignificante Pouco Moderada Forte Muito Forte

O toque suave (ex. roupas, cobertor) é doloroso nessa área?

Nunca Insignificante Pouco Moderada Forte Muito Forte

Você tem crises repentinas de dor nessa área, como choques elétricos?

Nunca Insignificante Pouco Moderada Forte Muito Forte

O frio ou calor (água de banho) nesta região é eventualmente doloroso?

Nunca Insignificante Pouco Moderada Forte Muito Forte

Você sofre de uma sensação de dormência nas áreas que você marcou?

Nunca Insignificante Pouco Moderada Forte Muito Forte

Uma leve pressão nessa área (como um dedo, por exemplo), causa dor?

Nunca Insignificante Pouco Moderada Forte Muito Forte

Nunca	Insignificante	Pouco	Moderada	Forte	Muito Forte
x 0 = 0	x 1 =	x 2 =	x 3 =	x 4 =	x 5 =
Pontuação Total					de 35 no máximo

ULTRASSOM

MIDir - Área de Secção Transversa	Imagem 1		Imagem 2 Cópia			
P1 – Joelho fletido 90°	A	Data: _____	Hora: _____	Ac	Data: _____	Hora: _____
P2 – Joelho em Ext. e Plant.	B	Data: _____	Hora: _____	Bc	Data: _____	Hora: _____
P3 – Joelho em Ext. e Dors.	C	Data: _____	Hora: _____	Cc	Data: _____	Hora: _____
MIEsq - Área de Secção Transversa	Imagem 1		Imagem 2 Cópia			
P1 – Joelho fletido 90°	D	Data: _____	Hora: _____	Dc	Data: _____	Hora: _____
P2 – Joelho em Ext. e Plant.	E	Data: _____	Hora: _____	Ec	Data: _____	Hora: _____
P3 – Joelho em Ext. e Dors.	F	Data: _____	Hora: _____	Fc	Data: _____	Hora: _____



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Gerenciamento do tecido neural adicionado a orientação para manter-se ativo em pacientes com ciatalgia crônica.

Pesquisador: LETICIA AMARAL CORREA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 40500720.8.0000.5235

Instituição Proponente: SOCIEDADE UNIFICADA DE ENSINO AUGUSTO MOTTA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.457.927

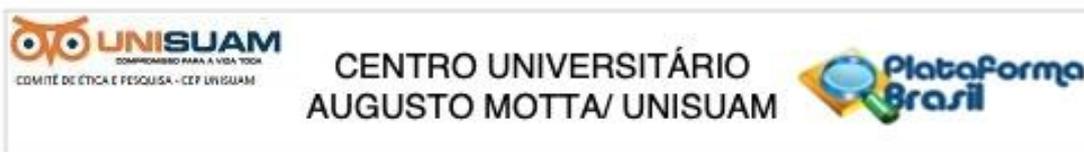
Apresentação do Projeto:

O projeto de doutorado intitulado "Gerenciamento do tecido neural adicionado a orientação para manter-se ativo nas medidas clínicas e na neurodinâmica do nervo ciático em pacientes com ciatalgia crônica: um ensaio clínico randomizado controlado" fundamenta-se teoricamente que a dor lombar é a principal causa de anos vividos com incapacidade em todo o mundo. Pacientes com ciatalgia apresentam um pior prognóstico quando comparados àqueles com dor lombar localizada. A principal estratégia de tratamento disponível na literatura para esses pacientes é a orientação para manter-se ativo. Outros tratamentos conservadores, como o gerenciamento do tecido neural pode contribuir para uma significativa recuperação da ciatalgia. Contudo, os efeitos do gerenciamento do tecido neural em pacientes com ciatalgia ainda não foram avaliados de forma robusta na literatura. Desta forma os objetivos principal desse projeto é a comparação dos efeitos da adição de gerenciamento do tecido neural a orientação para manter-se ativo versus somente orientação para manter-se ativo na melhora da intensidade de dor, limitação funcional e na neurodinâmica do nervo ciático de pacientes com ciatalgia crônica.

Objetivo da Pesquisa:

Comparar os efeitos da adição de gerenciamento do tecido neural a orientação para manter-se ativo versus somente orientação para manter-se ativo na melhora da intensidade de dor, limitação funcional e na neurodinâmica do nervo ciático de pacientes com ciatalgia crônica.

Endereço: Rua Dona Isabel, 94, TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9943)
Bairro: Bonsucesso **CEP:** 21.032-060
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3882-9797 **E-mail:** comitedeetica@souunisiam.com.br



Continuação do Parecer: 4.457.927

Secundariamente, o estudo se propõe a avaliar a relação entre as características dos participantes com a intensidade da dor autorreferida. Ultimamente, analisaremos se o efeito do tratamento na intensidade de dor e limitação funcional é mediado por fatores sociodemográficos, características da dor e aspectos psicossociais.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios do projeto são descritos e bem fundamentados, inclusive com ações a serem executadas em caso de eventos adversos, conforme segue abaixo:

Riscos esperados

Os participantes responderão aos questionários e realizarão as avaliações propostas. A aplicação dos questionários apresenta riscos mínimos relacionados ao constrangimento de não saber responder algum item. Os participantes poderão preencher o questionário no intervalo de tempo que julgar necessário e poderão deixar itens sem resposta, caso não saibam responder. As respostas dos participantes serão mantidas em sigilo. A avaliação da modulação condicionada da dor (CPT) pode causar dor leve ou moderada de forma transitória e será realizada em no máximo 1 minuto. Caso haja algum desconforto durante os procedimentos, os examinadores da pesquisa aguardarão o período necessário junto ao paciente para que o paciente retorne à sua sensação pré-teste. Os pesquisadores do estudo irão fornecer o adequado tratamento ou encaminhamento caso os desconfortos não desapareçam. O uso do gerenciamento do tecido neural como tratamento para variáveis clínicas apresenta efeito imediato e sem evidências de efeitos prejudiciais ao participante (Nee et al., 2012). Dessa forma, o presente estudo apresenta mínimos riscos para os participantes do estudo e para a equipe de pesquisa.

Benefícios esperados

O presente projeto possui considerável relevância graças ao elevado impacto social gerado pela oferta de atendimento gratuito e subsequente acompanhamento à população da zona metropolitana do Rio de Janeiro que sofre com cialgia crônica. Além disso, espera-se que ambos os grupos apresentem melhoras clínicas em sua condição, visto que será ofertado tratamento considerado padrão-ouro (orientação a manter-se ativo) para pacientes com cialgia. Espera-se também contribuir para as evidências que viabilizam o uso de gerenciamento do tecido neural adicionado a orientação para manter-se ativo na prática clínica e em futuras pesquisas.

Endereço: Rua Dona Isabel, 94, TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9943)
Bairro: Bonsucesso **CEP:** 21.032-060
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3882-9797 **E-mail:** comitedeetica@souunisuum.com.br



Continuação do Parecer: 4.457.927

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto é bastante relevante e está muito bem fundamentado do ponto de vista ético. Todos os documentos legais foram apresentados e o projeto apresenta os riscos e benefícios das intervenções. Além disso, o TCLE está muito bem contextualizado e claro, deixando aos participantes da pesquisa clareza de todos os procedimentos em que eles serão submetidos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos obrigatórios foram apresentados:

Projeto com cronograma e orçamento;

Procedimentos a serem executados;

Riscos e Benefícios;

Instrumentos avaliativos utilizados;

TCLE bem fundamentado e com clareza de informações para os participantes da pesquisa

Recomendações:

Este relator opina pela aprovação do projeto

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

CONSIDERANDO A RESOLUÇÃO CNS 466/2012;

CONSIDERANDO A no 001/2013;

CONSIDERANDO A RDC ANSIVA 39/08;

Este relator opina pela aprovação do projeto;

Considerações Finais a critério do CEP:

O projeto está aprovado. Cabe ressaltar que o pesquisador se compromete em anexar na Plataforma Brasil um relatório ao final da realização da pesquisa. Pedimos a gentileza de utilizar o modelo de relatório final que se encontra na página eletrônica do CEP-UNISUAM (<https://www.unisuam.edu.br/pesquisa-extensao-e-inova/pesquisa-e-inovacao/>). Além disso, em caso de evento adverso, cabe ao pesquisador relatar, também através da Plataforma Brasil.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1655066.pdf	18/11/2020 18:25:07		Acelto
Outros	Instrumentos.docx	18/11/2020	LETICIA AMARAL	Acelto

Endereço: Rua Dona Isabel, 94, TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9943)

Bairro: Bonsucesso

CEP: 21.032-060

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)3882-9797

E-mail: comitedeetica@souunuam.com.br



Continuação do Parecer: 4.457.927

Outros	Instrumentos.docx	18:24:34	CORREA	Acelto
Orçamento	Orcamento.docx	18/11/2020 18:20:20	LETICIA AMARAL CORREA	Acelto
Cronograma	Cronograma.docx	18/11/2020 18:19:21	LETICIA AMARAL CORREA	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	18/11/2020 16:49:51	LETICIA AMARAL CORREA	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Doutorado_CEP.docx	18/11/2020 16:49:38	LETICIA AMARAL CORREA	Acelto
Folha de Rosto	FolhaDeRosto_LAC.pdf	17/11/2020 19:13:53	LETICIA AMARAL CORREA	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

RIO DE JANEIRO, 11 de Dezembro de 2020

Assinado por:
Arthur de Sá Ferreira
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Dona Isabel, 94, TEL: (21)3882-9797 (Ramal: 9943)
Bairro: Bonsucesso **CEP:** 21.032-060
UF: RJ **Município:** RIO DE JANEIRO
Telefone: (21)3882-9797 **E-mail:** comitedeetica@souunisuum.com.br

