



PROGRAMA
DE CIÊNCIAS
DA REABILITAÇÃO

CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA

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

Mestrado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

RICARDO LIBERALLI MIGUEZ

**A COMPARAÇÃO DO COMPORTAMENTO DOS NERVOS CIÁTICO E MEDIANO
À TENSÃO NEURODINÂMICA EM IDOSOS E ADULTOS ASSINTOMÁTICOS.**

RIO DE JANEIRO

2025

RICARDO LIBERALLI MIGUEZ

**A COMPARAÇÃO DO COMPORTAMENTO DOS NERVOS CIÁTICO E MEDIANO
À TENSÃO NEURODINÂMICA EM IDOSOS E ADULTOS ASSINTOMÁTICOS.**

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

Linha de Pesquisa: Avaliação Funcional em Reabilitação

Orientador: Leandro Alberto Calazans Nogueira

RIO DE JANEIRO

2025

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 do Centro Universitário Augusto Motta

RICARDO LIBERALLI MIGUEZ

**A COMPARAÇÃO DO COMPORTAMENTO DOS NERVOS CIÁTICO E MEDIANO
À TENSÃO NEURODINÂMICA EM IDOSOS E ADULTOS ASSINTOMÁTICOS.**

Examinada em: 17 / 02 / 2025

Leandro Alberto Calazans Nogueira
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM

Arthur Sá Ferreira
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM

Gustavo Felício Telles
Instituição – SIGLA

Maria Alice Mainenti Pagnez
Instituição – SIGLA

RIO DE JANEIRO
2025

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por ter me sustentado em toda a minha trajetória de vida.

A minha amiga e mentora Maria Alice Pagnez, que me incentivou e direcionou para o caminho da pesquisa.

Ao meu orientador Leandro Alberto Calazans Nogueira, por me conduzir e me ajudar em todo o meu processo de desenvolvimento durante o mestrado. Agradeço imensamente ao meu grupo de pesquisa, que me acolheu e me deu suporte em todo processo do mestrado.

Resumo

Introdução: Os nervos periféricos saudáveis são capazes de se adaptar ao aumento da tensão neurodinâmica que ocorre com os movimentos do corpo. Em condições patológicas, os nervos periféricos reduzem a sua capacidade de se adaptarem ao aumento da tensão neurodinâmica. Os idosos costumam apresentar neuropatias periféricas. No entanto, falta conhecimento sobre o comportamento dos nervos periféricos em idosos assintomáticos. **Objetivo:** comparar o comportamento dos nervos ciático e mediano à tensão neurodinâmica em idosos e adultos assintomáticos.

Métodos: Será realizado um estudo observacional caso-controle com 68 participantes, divididos em dois grupos (grupo controle formado por adultos de 18 a 64 anos e grupo experimental formado por idosos acima de 65 anos). Na primeira etapa da avaliação será preenchido o formulário de avaliação da triagem, bem como formulário com informações como dados sociodemográficos. A segunda etapa consiste na aplicação do teste neurodinâmico dos nervos ciático e mediano. A terceira etapa, serão obtidas imagens ultrassonográficas do comportamento do nervo mediano e ciático antes e após posicionamento de alta tensão neurodinâmica. O comportamento dos nervos ciático e mediano será medido pela área de secção transversa e distância nervo-pele. O comportamento dos nervos ciático e mediano será comparado entre o grupo de adultos e idosos assintomáticos. **Resultados esperados:** espera-se que idosos apresentem redução da área de secção transversa e distância nervo-pele dos nervos ciático e mediano em relação aos adultos.

Palavras-chave: Nervo ciático; nervo mediano; nervos periféricos; ultrassonografia; idoso; adulto.

Abstract

Introduction: Healthy peripheral nerves are capable of adapting to increased neurodynamic tension that occurs with body movements. In pathological conditions, peripheral nerves reduce their ability to adapt to increased neurodynamic tension. Elderly people often have peripheral neuropathies. However, there is a lack of knowledge about the behavior of peripheral nerves in asymptomatic elderly people.

Objective: to compare the behavior of the sciatic and median nerves to neurodynamic tension in elderly and asymptomatic adults. **Methods:** An observational case-control

study will be conducted with 68 participants, divided into two groups (control group formed by adults aged 18 to 64 years and experimental group formed by elderly people over 65 years). In the first stage of the evaluation, the screening evaluation form will be completed, as well as a form with information such as sociodemographic data. The second stage consists of the application of the neurodynamic test of the sciatic and median nerves. In the third stage, ultrasound images of the behavior of the median and sciatic nerves will be obtained before and after high neurodynamic tension positioning.

The behavior of the sciatic and median nerves will be measured by cross-sectional area and nerve-skin distance. The behavior of the sciatic and median nerves will be compared between the group of adults and asymptomatic elderly individuals.

Expected results: it is expected that elderly individuals will present a reduction in the cross-sectional area and nerve-skin distance of the sciatic and median nerves in relation to adults.

Keywords: Sciatic nerve; median nerve; peripheral nerves; ultrasound; elderly; adult. (<http://decs.bvs.br/>).

Lista de Ilustrações

Figura 1 - Sequência dos procedimentos, (Questionário sociodemográfico, testes neurodinâmicos, aquisição das imagens e análise de dados).

Figura 2 - Teste de elevação da perna estendida.

Figura 3 - Aquisição de imagem do nervo ciático com posicionamento transversal do transdutor na posição 1 e 2.

Figura 4 – Teste provocativo do nervo mediano.

Figura 5 – Aquisição de imagem do nervo mediano com posicionamento transversal do transdutor na posição 1 e 2.

Lista de Quadros e Tabelas

Quadro 1: Apoio financeiro.

Tabela 1 – Valores descritivos das Características dos participantes, como: idade, altura, peso, sexo, nível educacional e prática de exercício físico.

Tabela 2 – Valores descritivos das variáveis área transversal e distância pele-nervo dos nervos mediano e ciático entre adultos e idosos assintomáticos.

Lista de Abreviaturas e Siglas

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
TCLE	Termo de Consentimento livre e esclarecido
CLESAM	Clínica Escola Amarina Motta
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UNISUAM	Centro Universitário Augusto Motta
EOM	Escola de osteopatia de Madrid

Sumário

Resumo.....	6
Abstract	7
Lista de Ilustrações	8
Lista de Quadros e Tabelas	9
Lista de Abreviaturas e Siglas	10
PARTE I – PROJETO DE PESQUISA	13
Capítulo 1 Revisão de Literatura.....	14
1.1 Introdução.....	14
1.1.1 Sistema nervoso periférico	14
1.1.2 Ultrassonografia	16
1.2 Justificativas	18
1.2.1 Relevância para as Ciências da Reabilitação	18
1.2.2 Relevância para as Prioridades Estratégicas da Organização Pan- Americana de Saúde	19
1.2.3 Relevância para o Desenvolvimento Sustentável	19
1.3 Objetivos.....	19
1.3.1 Primário	19
1.3.2 Secundários	19
1.4 Hipóteses.....	19
Capítulo 2 Participantes e Métodos	21
2.1 Aspectos éticos.....	21
2.2 Delineamento do estudo	21
2.2.1 Local de realização do estudo	21
2.3 Amostra	22
2.3.1 Local de recrutamento do estudo.....	22
2.3.2 Critérios de inclusão	22
2.3.3 Critérios de exclusão.....	22
2.4 Procedimentos/Metodologia proposta.....	22
2.4.1 Avaliação clínica.....	22
2.4.2 Teste neurodinâmico do nervo ciático	23

2.4.2	Avaliação sonográfica do nervo ciático.....	24
2.4.3	Teste neurodinâmico do nervo mediano	25
2.4.4	Avaliação sonográfica do nervo mediano	25
2.4.5	Aquisição e processamento da imagem de Ultrassom	26
2.5	Desfechos	27
2.5.1	Desfecho primário	27
2.5.2	Desfecho secundário	27
2.6	Análise dos dados	27
2.6.1	Tamanho amostral (cálculo ou justificativa)	27
2.6.2	Variáveis do estudo	28
2.6.3	Plano de análise estatística	28
2.6.4	Disponibilidade e acesso aos dados.....	28
2.6.5	Adequação à Lei Geral de Proteção de Dados	29
2.7	Financiamento.....	29
Capítulo 3 – PRODUÇÃO INTELECTUAL		30
Contextualização da Produção		30
Disseminação da Produção		32
Comparison of the behavior of the sciatic and median nerves to neurodynamic tension in elderly and asymptomatic adults.		33
Abstract		35
Avaliação sonográfica do nervo mediano		40
4.	Discussão	43
5.	Conclusão	46
Referências		47

PARTE I – PROJETO DE PESQUISA

Capítulo 1 Revisão de Literatura

1.1 Introdução

1.1.1 Sistema nervoso periférico

O sistema nervoso periférico é uma ampla rede de nervos que integra funcionalmente diversas partes do corpo com o sistema nervoso central (HUSSAIN et al., 2020). Os tecidos conjuntivos dos nervos periféricos exercem uma função protetora à medida que o nervo é submetido às tensões de inúmeras posições da coluna e dos membros (TOPP; BOYD, 2012). Sendo assim, tais tecidos conjuntivos (perineuro, epineuro e endoneuro) são organizados de forma única para controlar o ambiente local das fibras nervosas e modular as tensões físicas (TOPP; BOYD, 2006). Em condições normais, o sistema nervoso pode suportar estes estresses, além de apresentar a capacidade de tolerar compressão, de se alongar (tensão crescente) e de deslizar (excursão) em relação a estruturas adjacentes (SILVA et al., 2014).

Os nervos periféricos deslizam e se distendem durante os movimentos dos membros para se adaptar às mudanças no comprimento do seu trajeto (EREL et al., 2003). Esta movimentação articular pode gerar estiramento do leito nervoso, o que pode causar deformação no seu comprimento, devido a esta tensão de tração longitudinal (Byl et al., 2002). Em condições fisiológicas normais os nervos estão expostos a vários estresses mecânicos, que podem ser aplicados a ele como tensão de tração, compressão, cisalhamento ou como uma combinação de tensões (BYL et al., 2002; DRISCOLL; GLASBY; LAWSON, 2002).

As falhas nas respostas biomecânicas de proteção às tensões impostas pelos movimentos e/ou posturas inadequadas podem gerar comprometimento do sistema nervoso periférico (SILVA et al., 2014). Acredita-se que a falta de capacidade de se adaptar aos estresses pode provocar alterações sobre a interface do nervo em seu trajeto, limitando o seu deslizamento (excursão) (GREENING; DILLEY; LYNN, 2005). A diminuição da excursão do nervo prejudica seus aspectos neurofisiológicos, gerando mudanças na condução elétrica, transporte axonal e fluxo sanguíneo, podendo gerar distúrbios dolorosos (BOYD, 2012). As fibras nervosas periféricas são

estruturas propensas a serem facilmente danificadas, o que pode prejudicar a comunicação com o sistema nervoso central (CAMPBELL, 2008), gerando déficit sensório-motor e incapacidade funcional em membros superiores e inferiores (KERASNOUDIS; TSIVGOULIS, 2015).

O comprometimento do sistema nervoso periférico pode levar a neuropatias, afetando seus nervos espinhais e/ou suas raízes, além de apresentar sintomas no território de inervação do nervo afetado (BOGDUK, 2009). Um estudo anterior sobre o nervo ciático citou que a dor nas pernas relacionada a coluna (SCHMID et al., 2023) é uma das principais causas de ausência do trabalho, com incidência entre 13% e 40% da população, das quais, quase um terço dos pacientes terão sintomas persistentes por até dois anos (STAFFORD; PENG; HILL, 2007). As radiculopatias podem ser clinicamente caracterizadas e definidas por déficits neurológicos, como: fraqueza muscular, reflexos reduzidos ou ausentes (SCHMID et al., 2023). Outro estudo sobre o nervo mediano citou maior tendência de comprometimento do nervo ao nível do túnel do carpo, sendo uma das principais causas de ausência do trabalho (IBRAHIM et al., 2012), com uma prevalência estimada na população geral de 9% entre as mulheres e 0,6% entre os homens (BONGERS et al., 2007).

Com o crescimento do número de idosos ativos e independentes, houve um aumento de 44% do número de casos de lesões musculoesqueléticas na faixa etária acima de 65 anos (BALDERESCHI et al., 2007). O avanço da idade pode acarretar um impacto estrutural e funcional da maioria dos sistemas fisiológicos do corpo, incluindo o sistema nervoso periférico (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009). As alterações do sistema nervoso periférico podem diminuir a capacidade do idoso em realizar as atividades da vida diária como tarefas de casa, higiene, alimentação e movimentação, levando a uma piora qualidade de vida (CHOU; HWANG; WU, 2012).

Idosos sem doenças neurológicas podem ter comprometimento do sistema nervoso periférico devido ao envelhecimento, podendo consequentemente gerar déficit sensório-motor, contribuindo para um declínio na função motora (CIMBIZ; CAKIR, 2005). O déficit sensório-motor pode gerar diminuição da força, diminuição da potência, afetar o equilíbrio (MARSH et al., 2011) e contribuir para maiores riscos de quedas (LALLI et al., 2013), alterando negativamente a sua mobilidade

(STROTMEYER et al., 2009). Desta forma, o comprometimento do sistema nervoso periférico pode impactar em diversos sistemas do idoso.

Estudo anterior que analisou a condução elétrica dos nervos periféricos com eletroneuromiografia em indivíduos idosos, verificou diminuição e/ou ausência de resposta ao longo da via neural (RIVNER; SWIFT; MALIK, 2001). Com isso, o envelhecimento tende a um declínio da condução nervosa, o que pode resultar na perda da resposta adaptativa dos nervos periféricos aos estresses (TONG; WERNER; FRANZBLAU, 2004; VOGT et al., 2002).

Existe um predomínio de dor nas pernas relacionada a coluna com a população idosa, além de uma prevalência de 32% de dor neuropática nesta população (STOMPÓR et al., 2019). A dor neuropática é uma das principais causas de morbidade e sofrimento para os idosos (SCHMADER et al., 2010). Idosos com diabetes mellitus apresentam declínio da condução dos nervos periféricos e do neurônio motor, com diminuição sensório-motora (CAULEY et al., 2010).

Considerando a alta prevalência de comprometimento do sistema nervoso periférico em idosos, ainda faltam estudos que comprovem um declínio na função nervosa periférica nesta faixa etária (GREGG et al., 2004; SKELTON; KENNEDY; RUTHERFORD, 2002). Independente da etiologia, o declínio da função nervosa no idoso tem sido associada às limitações e funções físicas (STROTMEYER et al., 2008). Além disso, as deficiências neuromusculares e a desnervação das unidades motoras que ocorrem nos idosos, se tornam de grande importância nos estudos da gerontologia (LAURETANI et al., 2006). Portanto, avaliar métodos das funções do sistema nervoso periférico em idosos são essenciais para investigação da fisiopatologia neuromuscular desta população (VERGHESE et al., 2001).

1.1.2 Ultrassonografia

A ultrassonografia de alta resolução é uma tecnologia amplamente utilizada para avaliação do sistema nervoso periférico, sendo uma importante ferramenta diagnóstica no estudo da sua biomecânica e fisiologia (WALKER et al., 2004). A Ultrassonografia é vantajosa por ser um método portátil e não invasivo (MARTINOLI; BIANCHI; DERCHI, 2000), além do ultrassom de alta resolução ser seguro e facilitar

a pesquisa tanto sobre o aspecto econômico, devido ao baixo custo, quanto ao aspecto ético, devido à ausência de energia potencialmente danosa ao indivíduo (BASSON et al., 2015a; GREENING et al., 2001; HOLZGREFE et al., 2019).

A Ultrassonografia é precisa na visualização da ecotextura do sistema nervoso periférico in vivo e in vitro (BIANCHI et al., 2004). Imagens de ultrassom de imagem em posição transversal dos nervos periféricos evidenciam a característica de feixe arredondado ou ovóide de pontos hipoeecóicos, de tamanhos e números variados, correspondentes a fascículos em um fundo de septos hipereecóicos do epineuro, além de contornos hipereecóicos do perineuro, criando a aparência clássica de "favo de mel" (CHEN et al., 2018). A Ultrassonografia fornece boa resolução na avaliação de alterações morfológicas, no tamanho e na distorção fascicular (HOLZGREFE et al., 2019).

A Ultrassonografia gera imagens em tempo real evidenciando a continuidade do sistema nervoso e seus movimentos dependem da posição das articulações adjacentes (ALSHAMI et al., 2022; COPPIETERS et al., 2015b; ELLIS; HING; MCNAIR, 2012; PAGNEZ et al., 2019). Assim, alguns fatores podem influenciar a excursão do nervo, tanto na direção, quanto na sua amplitude, como: posição, amplitude, direção, distância e qualidade das articulações envolvidas no movimento em relação ao leito neural (SILVA et al., 2014). Por exemplo, o comportamento neurodinâmico do nervo ciático, na posição *slump*, gerou maior excursão neural, quando realizado a combinação de extensão de cervical e joelho (ELLIS; HING; MCNAIR, 2012). Além disso, durante os movimentos passivo e ativo do tornozelo, o nervo ciático se aproximava da pele (BALABAN et al., 2020).

A ressonância magnética é uma ferramenta de grande importância para avaliação de edemas agudos de nervos periféricos, porém a ultrassonografia fornece uma melhor resolução na avaliação de alterações morfológicas, no tamanho e na distorção fascicular, com alteração da estrutura normal do "favo de mel" difusamente hipoeecóico (HOLZGREFE et al., 2019). Estudos anteriores que avaliaram a área seccional transversa do nervo ciático no meio da coxa analisaram um aumento relativamente constante de tamanho do nervo periférico com a idade (DRUZHININ et al., 2018) e formatos tanto triangular, como oval (HELAYEL; CONCEIÇÃO; OLIVEIRA FILHO, 2007; SEOK et al., 2014). Foram encontrados valores médios de normalidade de 45,8

$\pm 8,4\text{mm}^2$ (CHEN et al., 2018) nas medidas do nervo ciático no meio da coxa (SEOK et al., 2014). Contudo, outros estudos observaram valores médios que variavam entre $52,6 \pm 14,0\text{mm}^2$ (CARTWRIGHT et al., 2008) e $44,4 \pm 2,6\text{mm}^2$ (CHEN et al., 2018).

A Ultrassonografia é acurada para o diagnóstico da síndrome do túnel do carpo (BEEKMAN; VISSER, 2003), sendo uma ferramenta útil para avaliação de anormalidades anatômicas e morfológicas desta região (FRENCH et al., 2012). A sensibilidade pode chegar a 100% no exame, quando avaliado a relação do punho-antebraço da área de secção transversa do nervo mediano (HOBSON-WEBB et al., 2008). Há uma preferência por estudos do nervo mediano ao nível do túnel do carpo por ser o local de maior incidência de neuropatia compressiva (KORSTANJE et al., 2012). O aumento do volume do nervo mediano estreita a passagem do nervo no túnel do carpo (KUO et al., 2016), gerando uma diminuição na excursão do nervo mediano, seja em planos transversais ou longitudinais, contribuindo para diversos sintomas, como: formigamento, dormência e dor (KUO et al., 2016; WRIGHT et al., 2001).

1.2 Justificativas

1.2.1 Relevância para as Ciências da Reabilitação

Com o crescimento do número de idosos ativos e independentes houve um aumento de 44% do número de casos de lesões musculoesqueléticas na faixa etária acima de 65 anos (BALDERESCHI et al., 2007), porém, alguns desses casos por comprometimento do sistema nervoso periférico (STROTMEYER et al., 2008). O comportamento dos nervos mediano (COPPIETERS; HOUGH; DILLEY, 2009) e ciático (COPPIETERS et al., 2015a) já foi investigado em jovens assintomáticos. No entanto, falta conhecimento sobre o comportamento dos nervos periféricos em idosos assintomáticos. A identificação do comportamento dos nervos periféricos em idosos assintomáticos pode contribuir para o conhecimento sobre a possibilidade de o envelhecimento representar um fator de risco para as radiculopatias periféricas.

1.2.2 Relevância para as Prioridades Estratégicas da Organização Pan-Americana de Saúde¹

O presente estudo está de acordo com as Prioridades do Ministério da Saúde em seu Eixo 5 – Doenças crônicas não-transmissíveis.

1.2.3 Relevância para o Desenvolvimento Sustentável²

O presente estudo está aderido aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), por meio da ODS 3 (Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades).

1.3 Objetivos

1.3.1 Primário

Comparar a área de seccional transversa dos nervos ciático e mediano em idosos e adultos assintomáticos.

1.3.2 Secundários

Comparar a distância nervo-pele dos nervos ciático e mediano em idosos e adultos assintomáticos.

1.4 Hipóteses

¹ https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/57798/OPASBRA230009_por.pdf

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

Espera-se que idosos assintomáticos apresentem redução da área seccional transversa e distância nervo-pele dos nervos ciático e mediano em comparação aos adultos assintomáticos.

Capítulo 2 Participantes e Métodos

2.1 Aspectos éticos

Este protocolo de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) via Plataforma Brasil (<https://plataformabrasil.saude.gov.br>) antes da execução do estudo, em consonância com a resolução 466/2012ⁱ. Todos os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido após serem informados sobre a natureza do estudo e do protocolo a ser realizado (Parecer consubstanciado do CEP, Anexo 1).

2.2 Delineamento do estudo

Trata-se de um estudo transversal caso-controle conduzido de acordo com requisitos do Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology – STROBE caso controle (HERBERT, 2017).

2.2.1 Local de realização do estudo

Este projeto foi conduzido no Laboratório de Cinética e Cinemática Humana do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM) e na sala de atendimentos supervisionados da clínica escola de Osteopatia de Madrid.

2.3 Amostra

2.3.1 Local de recrutamento do estudo

O recrutamento dos participantes aconteceu por meio de divulgação em mídias sociais e presencialmente na escola de Osteopatia de Madrid e grupos de promoção à saúde voltados para pessoas idosas na cidade do Rio de Janeiro.

2.3.2 Critérios de inclusão

Os participantes devem atender aos critérios de inclusão: Maiores de 18 anos de ambos os sexos; idosos com idade igual e/ou superior a 65 anos assintomáticos, sem sintomas sugestivos de disfunção dos nervos ciático e mediano.

2.3.3 Critérios de exclusão

Os participantes foram excluídos caso apresentem dores na coluna vertebral ou nos membros no momento da entrevista, terem sido submetidos à tratamento para os mesmos segmentos nos 12 meses anteriores, apresentassem qualquer doença sistêmica ou positividade nos testes neurodinâmicos do mediano ou do ciático.

2.4 Procedimentos/Metodologia proposta

2.4.1 Avaliação clínica

A primeira etapa da avaliação consistiu no preenchimento de questões autorrelatadas sobre dados sociodemográficas, clínicas e estilo de vida na ficha “Instrumento para Triagem dos Pacientes” que foi supervisionado por um examinador para esclarecimentos de dúvidas. Os participantes que preencheram todos os critérios de

elegibilidade do estudo seguiram para a segunda etapa que consistiu nos testes neurodinâmicos e provocativos dos nervos ciático e mediano. A terceira etapa consistiu na avaliação dos nervos ciático e mediano por meio da ultrassonografia. A sequência dos procedimentos do estudo está representada na Figura 1.



Figura 1 – Sequência dos procedimentos.

2.4.2 Teste neurodinâmico do nervo ciático

O teste neurodinâmico passivo de elevação da perna estendida, teve como objetivo investigar a mecanossensibilidade do sistema nervoso da extremidade inferior da perna. O teste envolveu a flexão passiva de quadril, com o joelho mantido em extensão total (BOYD et al., 2009). O examinador 1 executou o teste no membro inferior dominante do participante, com o participante em decúbito dorsal, onde o examinador elevou a perna estendida do participante de forma passiva, aumentando a amplitude de flexão do quadril, mantendo o joelho estendido (FIGURA 2). O teste foi considerado positivo quando o participante relatou dor no trajeto do nervo ciático durante a execução do teste (SALAMH et al., 2018).



Figura 2-Teste de elevação da perna estendida.

2.4.2 Avaliação sonográfica do nervo ciático

Para o nervo ciático, o paciente foi orientado a permanecer em decúbito lateral esquerdo, com a coluna em posição neutra. A região cervical e a cabeça estavam apoiados em um travesseiro e o membro inferior direito apoiado em uma plataforma portátil de madeira. Esta plataforma foi desenvolvida para a realização desta pesquisa e foi posicionada entre as duas pernas (RIDEHALGH; MOORE; HOUGH, 2012, 2014). O examinador esteve posicionado posteriormente ao participante, com o braço que executou o exame apoiado na plataforma, e iniciou o exame na perna direita do participante. O nervo ciático foi investigado na área de bifurcação dos músculos bíceps femoral (cabeça longa) e semitendinoso. Esta região está localizada de 5 a 7 cm da fossa poplíteia e corresponde a área da bifurcação dos nervos tibial e fibular. Esta área possui 95% de chance de acerto em procedimentos de anestesia (BARBOSA et al., 2015), sendo facilmente identificável por palpação manual e solicitação da contração isométrica sustentada da flexão do joelho. Com o objetivo de garantir o posicionamento adequado do transdutor, foi utilizada uma faixa de velcro vazada na região posterior da coxa. Este recurso permite que o transdutor possa ser novamente centralizado, após a retirada do contato, aproximadamente 15 cm acima da fossa poplíteia (PAGNEZ et al., 2019a).

A imagem da área de secção transversa do nervo ciático foi obtida com o transdutor na posição transversal ao nervo. As imagens foram adquiridas em duas posições e o ângulo de flexão do quadril foi mantido em 60° nas duas posições do estudo. Na posição 1 o joelho esteve fletido em 90 graus, e a articulação tibiotársica em posição neutra (ALSHAMI et al., 2022; COPPIETERS et al., 2015b). Para alcançar a posição 2, o joelho foi levado passivamente em extensão e a articulação tibiotársica em dorsiflexão. O joelho foi estendido até que o avaliador percebesse a presença de resistência para este movimento (ELLIS et al., 2008). As posições das angulações do quadril em 60° e joelho em 90° foram confirmadas através de um goniômetro (modelo Carci, São Paulo), na face externa da perna. Para cada imagem obtida foram gravadas duas cópias, a primeira imagem foi gravada sem o marcador digital e a segunda com o marcador digital, totalizando 2 imagens armazenadas de cada posição. A Figura 3 ilustra o posicionamento do experimento para avaliação do nervo ciático.



Figura 3 – Aquisição de imagem do nervo ciático com posicionamento transversal do transdutor na posição 1 e 2.

2.4.3 Teste neurodinâmico do nervo mediano

O teste neurodinâmico passivo do nervo mediano teve como objetivo investigar a mecanossensibilidade do sistema nervoso do membro superior. O teste foi realizado com o participante em decúbito dorsal e o examinador 1 executou o teste no membro superior dominante do participante, que envolvia a abdução do ombro a 90 graus, rotação externa de ombro, supinação de antebraço, extensão de cotovelo, extensão de punho e dedos e depressão do ombro (FIGURA 4). O teste foi considerado positivo caso o participante referisse dor no trajeto do nervo mediano e/ou limite de tolerância do sintoma (WALSH, 2005).



Figura 4 – Teste provocativo do nervo mediano.

2.4.4 Avaliação sonográfica do nervo mediano

Para o nervo mediano, o participante foi orientado a ficar em decúbito dorsal, coluna neutra, cabeça e pescoço apoiados sobre o travesseiro. O membro superior esteve apoiado na maca, com o cotovelo apoiado na maca. O examinador esteve sentado ao lado do participante, entre o tronco e a parte medial do braço do paciente e iniciou o

exame no punho direito do participante. O nervo mediano foi investigado 3 cm proximamente ao punho direito do participante. Outro examinador levou o membro superior direito do participante a 90 graus de abdução de ombro, rotação externa de ombro, flexão de cotovelo a 90 graus, supinação de antebraço com a palma da mão voltada para o participante, punho e a metacarpofalangiana em posição neutra, sendo esta a posição 1 “posição de partida”. A imagem da área de secção transversa do nervo mediano foi realizada com o transdutor na posição transversal ao nervo e foi adquirida uma imagem em cada umas das posições. Na posição 2, o segundo examinador levou o cotovelo, punho e a articulação metacarpofalangiana passivamente em extensão, até a percepção de resistência da amplitude limitar o movimento. Para cada imagem obtida foram gravadas duas cópias, a primeira imagem foi gravada sem o marcador digital e a segunda com o marcador digital. A Figura 5 ilustra o posicionamento do experimento para avaliação do nervo mediano.



Figura 5 – Aquisição de imagem do nervo mediano com posicionamento transversal do transdutor na posição 1 e 2.

2.4.5 Aquisição e processamento da imagem de Ultrassom

As aquisições de imagem foram realizadas com o equipamento Philips Lumify (Maryland, EUA), transdutor linear, faixa de frequência de 12 a 4 MHz, com profundidade de rastreamento de 34mm, captação de imagem 2D. As imagens e vídeos foram visualizados, gravados e armazenados no equipamento Philips Lumify e Tablet Samsung Android, modelo portátil. O processamento de imagem dos nervos ciático e mediano foi realizado em momento separado utilizando o software *ImageJ* (versão 1.43, *National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA*), que analisou diferentes formatos de imagens, calculou a área e ofereceu estatísticas em pixel, além de realizar

a calibração em centímetros ou milímetros (SCHNEIDER; RASBAND; ELICEIRI, 2012). Antes de iniciar o processamento, o examinador realizou a calibração de cada imagem medindo o número de pixels em uma distância conhecida de 10 mm. A área de área de secção transversa dos nervos ciático e mediano foi registrada utilizando a ferramenta de seleção à mão livre do *ImageJ*, tendo como referência do traçado o interior da borda ecogênica epineural, que circunda os nervos ciático e mediano hiperecótico. O valor da área selecionada com base na calibração realizada previamente foi fornecido pelo software *ImageJ*. A distância entre o ápice dos nervos ciático e mediano e a pele foi registrada utilizando a ferramenta de seleção de linha reta no software *ImageJ* e documentada em milímetros.

2.5 Desfechos

2.5.1 Desfecho primário

O desfecho primário do estudo foi a análise da área de secção transversa dos nervos ciático e mediano.

2.5.2 Desfecho secundário

O desfecho secundário foi a análise da distância nervo-pele dos nervos ciático e mediano.

2.6 Análise dos dados

2.6.1 Tamanho amostral (cálculo ou justificativa)

O cálculo de tamanho amostral foi realizado a priori através do software G*Power versão 3.1 (Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Germany). Os seguintes parâmetros foram adotados: tamanho de efeito de 0,3; poder estatístico de 80%; nível de significância de 0,05 (5%). Considerando 2 grupos (adultos e idosos) e 2 avaliações

(posição 1 e 2) a partir do teste t independente, um tamanho amostral de 68 participantes foi estimado.

2.6.2 Variáveis do estudo

As variáveis do estudo foram: área de secção transversa e distância nervo-pele dos nervos ciático e mediano.

2.6.3 Plano de análise estatística

Os dados demográficos e clínicos foram reportados em médias e desvio-padrão para as variáveis contínuas e as variáveis categóricas em valores absolutos e porcentagem. Os dados coletados foram armazenados em uma planilha (Excel Microsoft Corporation). A distribuição das variáveis contínuas (Área seccional transversa dos nervos ciático e mediano e distância nervo-pele) foi analisada por meio do teste de Shapiro-Wilk. A AST e a distância nervo-pele nas posições 1 e 2 foram comparadas através do teste t independente. O tamanho de efeito (d de Cohen) foi reportado e classificado como pequeno (0,2), médio (0,5) e grande (0,8) (PANDIS, 2015). O valor de significância menor do que 5% ($p < 0,05$) foi considerado para todas as análises. As análises estatísticas foram feitas através do programa JASP versão 0.16.4 (Netherland). Os dados coletados serão mantidos pelo pesquisador responsável em ambiente digital (Google Drive) por um prazo de cinco anos após o término do estudo e somente a equipe de pesquisa terá acesso aos dados.

2.6.4 Disponibilidade e acesso aos dados

Os dados deste estudo podem ser disponibilizados mediante a solicitação prévia ao pesquisador responsável, com aprovação do comitê de ética.

2.6.5 Adequação à Lei Geral de Proteção de Dados

O presente projeto de dissertação está em consonância com os princípios e normas da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei nº 13.709/2018.

2.7 Financiamento

Este estudo é financiado pela Fundação Carlos Chagas Filho de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ, No. E-26/211.104/2021) e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001, No. 88881.708719/2022-01 e No. 88887.708718/2022-00).

Quadro 1: Apoio financeiro.

CNPJ	Nome	Tipo de Apoio financeiro	E-mail	Telefone
00889834/0001-08	CAPES	Bolsa	prosup@capes.gov.br	(061) 2022-6250

Capítulo 3 – 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>		
1. Durante as análises preliminares conduzidas com o desfecho de ecogenicidade do nervo, observamos inconsistências nos resultados, sugerindo possíveis problemas de mensuração desta variável. Em razão disso, removemos a medida de ecogenicidade do nervo do manuscrito a fim de garantir a precisão e a validade das informações apresentadas.		

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.

Disseminação da Produção

- Participação do VIII Simpósio Paradesportivo Carioca, com o título: A comparação do comportamento dos nervos ciático e mediano à tensão neurodinâmica em idosos e adultos assintomáticos.
- Participação do XII encontro da saúde do IFRJ – campus realengo, com o título: A comparação do comportamento dos nervos ciático e mediano à tensão neurodinâmica em idosos e adultos assintomáticos.
- Participação da XXI semana internacional de pesquisa, extensão e inovação (Unisuam), com o título: A comparação do comportamento dos nervos ciático e mediano à tensão neurodinâmica em idosos e adultos assintomáticos.

Comparação do comportamento dos nervos ciático e mediano à tensão neurodinâmica em adultos idosos e assintomáticos.

Ricardo Liberalli Miguez¹; Rayssa de Vilhena Moreira¹; Maria Alice Mainenti Pagnez¹
Pedro Teixeira Vidinha Rodrigues¹; Leandro Alberto Calazans Nogueira^{1 2}

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências da Reabilitação – Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Rio de Janeiro (RJ) Brasil.

²Departamento de Fisioterapia, Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), Rio de Janeiro (RJ) Brasil.

Resumo

Introdução: Os nervos periféricos saudáveis são capazes de se adaptar ao aumento da tensão neurodinâmica que ocorre com os movimentos do corpo. Em condições patológicas, os nervos periféricos reduzem a sua capacidade de se adaptarem ao aumento da tensão neurodinâmica. Os idosos costumam apresentar neuropatias periféricas. No entanto, falta conhecimento sobre o comportamento dos nervos periféricos em idosos assintomáticos. **Objetivo:** O objetivo do estudo foi comparar o comportamento dos nervos ciático e mediano à tensão neurodinâmica em idosos e adultos assintomáticos. **Métodos:** Sessenta e oito participantes assintomáticos (34 idosos e 34 adultos pareados por sexo) foram avaliados por ultrassom de imagem nos nervos ciático e mediano em duas posições com distintos graus de tensão neurodinâmica para cada nervo. A área de secção transversa e a distância nervo-pele de cada nervo foram mensuradas em cada uma das posições nos dois grupos. As medidas foram comparadas pelo teste de análise de variância para medidas repetidas. **Resultados:** A amostra foi composta predominantemente por mulheres [$n = 25$, (73,52%)], com média de idade de 30,47 anos (6,84) para os adultos e 70,47 anos (5,22) para os idosos. O nervo mediano apresentou área de secção transversa semelhante entre adultos e idosos na posição 1 ($t = -0,08$; $p = 0,94$), posição 2 ($t = -0,88$; $p = 0,38$), assim como a distância nervo-pele na posição 1 ($t = -0,63$; $p = 0,53$) e posição 2 ($t = -0,39$; $p = 0,70$). Do mesmo modo, o nervo ciático apresentou área de secção transversa idêntica na posição 1 ($t = -0,17$; $p = 0,87$) e posição 2 ($t = 0,15$; $p = 0,88$) entre os dois grupos. O nervo ciático esteve mais superficial na distância nervo-pele de idosos na posição 1 ($t = -2,41$; $p = 0,02$) e posição 2 ($t = -3,09$; $p < 0,01$) quando comparado com os adultos. Embora o nervo ciático estivesse mais superficial nas duas posições, a resposta ao aumento de tensão foi semelhante nos dois grupos. A resposta ao aumento de tensão neurodinâmica também foi semelhante para as demais variáveis investigadas. **Conclusão:** Os nervos ciático e mediano responderam de forma semelhante ao aumento de tensão em idosos e adultos assintomáticos, para as variáveis: área de secção transversa dos nervos ciáticos e mediano e a distância nervo-pele do nervo mediano, porém, para a distância nervo-pele do nervo ciático, o nervo se encontrou mais superficial nos indivíduos idosos.

Abstract

Introduction: Healthy peripheral nerves can adapt to increased neurodynamic tension that occurs with body movements. In pathological conditions, peripheral nerves reduce their ability to adapt to increased neurodynamic tension. Elderly individuals often present peripheral neuropathies. However, there is a lack of knowledge about the behavior of peripheral nerves in asymptomatic elderly individuals. **Objective:** The aim of this study was to compare the behavior of the sciatic and median nerves to neurodynamic tension in elderly individuals and asymptomatic adults. **Methods:** Sixty-eight asymptomatic participants (34 elderly individuals and 34 sex-matched adults) were evaluated by ultrasound imaging of the sciatic and median nerves, in two positions with different degrees of neurodynamic tension for each nerve. The cross-sectional area and the nerve-skin distance of each nerve were measured in each position in both groups. The measurements were compared by analysis of variance for repeated measures. **Results:** The sample was predominantly composed of women [$n = 25$, (73.52%)], with a mean age of 30.47 years (6.84) for adults and 70.47 years (5.22) for the elderly. The median nerve presented similar cross-sectional area between adults and elderly in position 1 ($t = -0.08$; $p = 0.94$), position 2 ($t = -0.88$; $p = 0.38$), as well as the nerve-skin distance in position 1 ($t = -0.63$; $p = 0.53$) and position 2 ($t = -0.39$; $p = 0.70$). Likewise, the sciatic nerve presented identical cross-sectional area in position 1 ($t = -0.17$; $p = 0.87$) and position 2 ($t = 0.15$; $p = 0.88$) between the two groups. The sciatic nerve was more superficial in the nerve-skin distance of elderly individuals in position 1 ($t = -2.41$; $p = 0.02$) and position 2 ($t = -3.09$; $p < 0.01$) when compared to adults. Although the sciatic nerve was more superficial in both positions, the response to increased tension was similar in both groups. The response to increased neurodynamic tension was also similar for the other variables investigated. **Conclusion:** The sciatic and median nerves responded similarly to increased tension in elderly individuals and asymptomatic adults, for the variables: cross-sectional area of the sciatic and median nerves and the nerve-skin distance of the median nerve; however, for the nerve-skin distance of the sciatic nerve, the nerve was more superficial in elderly individuals.

Keywords: Sciatic nerve; median nerve; peripheral nerves; ultrasound; elderly; adult. (<http://decs.bvs.br/>).

1. Introdução

O sistema nervoso periférico é uma ampla rede de nervos que integra funcionalmente diversas partes do corpo com o sistema nervoso central (HUSSAIN et al., 2020). Os tecidos conjuntivos dos nervos periféricos exercem uma função protetora à medida que o nervo é submetido às tensões de inúmeras posições da coluna e dos membros (TOPP; BOYD, 2012). Sendo assim, tais tecidos conjuntivos (perineuro, epineuro e endoneuro) são organizados de forma única para controlar o ambiente local das fibras nervosas e modular as tensões físicas (TOPP; BOYD, 2006). Em condições normais, o sistema nervoso pode suportar estes estresses, além de apresentar a capacidade de tolerar compressão, capacidade de se alongar (tensão crescente) e a capacidade de deslizar (excursão) em relação a estruturas adjacentes (SILVA et al., 2014).

Com o crescimento do número de idosos ativos e independentes, houve um aumento de 44% do número de casos de lesões musculoesqueléticas na faixa etária acima de 65 anos (BALDERESCHI et al., 2007), sendo, alguns desses casos por comprometimento do sistema nervoso periférico (STROTMAYER et al., 2008). O avanço da idade pode acarretar um impacto estrutural e funcional da maioria dos sistemas fisiológicos do corpo, incluindo o sistema nervoso periférico (CHODZKO-ZAJKO et al., 2009), gerando uma diminuição na capacidade do idoso em realizar as atividades da vida diária, levando a uma piora qualidade de vida (CHOU; HWANG; WU, 2012).

Idosos sem doenças neurológicas podem ter comprometimento do sistema nervoso periférico devido ao envelhecimento, podendo consequentemente gerar déficit sensório-motor, contribuindo para um declínio na função motora (CIMBIZ; CAKIR, 2005). Além, de existir um predomínio de dor nas pernas relacionada a coluna na população idosa e uma prevalência de 32% de dor neuropática nesta população (STOMPÓR et al., 2019). O envelhecimento tende a um declínio da condução nervosa, o que pode resultar na perda da resposta adaptativa dos nervos periféricos aos estresses (TONG; WERNER; FRANZBLAU, 2004; VOGT et al., 2002).

Considerando a alta prevalência de comprometimento do sistema nervoso periférico em idosos, ainda faltam estudos que comprovem um declínio na função nervosa periférica nesta faixa etária (GREGG et al., 2004; SKELTON; KENNEDY; RUTHERFORD, 2002).

A ultrassonografia de alta resolução é uma tecnologia amplamente utilizada para avaliação do sistema nervoso periférico, sendo uma importante ferramenta diagnóstica no estudo da sua biomecânica e fisiologia (WALKER et al., 2004), além, de ser precisa na visualização da ecotextura do sistema nervoso periférico (BIANCHI et al., 2004). A Ultrassonografia fornece boa resolução na avaliação de alterações morfológicas, no tamanho e na distorção fascicular (HOLZGREFE et al., 2019), além de gerar imagens em tempo real evidenciando a continuidade do sistema nervoso e seus movimentos (ALSHAMI et al., 2021; BASSON et al., 2015b; COPPIETERS et al., 2015a; PAGNEZ et al., 2019b).

2. Desenho do estudo

Este foi um estudo transversal caso-controle conduzido de acordo com requisitos do Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology – STROBE caso controle (HERBERT, 2017). Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética da UNISUAM (CAAE: 77326924.0.0000.5235). 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.

2.2. Participantes do estudo

Os participantes do estudo foram recrutados prioritariamente no Laboratório de Cinética e Cinemática Humana do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), na sala de atendimentos supervisionados da clínica escola de Osteopatia de Madrid e convidados por anúncios em grupos de rede sociais da região da Zona Norte do Rio de Janeiro, entre junho e setembro de 2024.

Os critérios de inclusão: Maiores de 18 anos de ambos os sexos; idosos com idade igual e/ou superior a 65 anos assintomáticos, sem sintomas sugestivos de disfunção

dos nervos ciático e mediano. Os critérios de exclusão: dores na coluna vertebral ou nos membros no momento da entrevista, terem sido submetidos à tratamento para os mesmos segmentos nos 12 meses anteriores, apresentassem qualquer doença sistêmica ou positividade nos testes neurodinâmicos do mediano ou do ciático.

2.3. Procedimentos



Figura 1 – Sequência dos procedimentos.

Todos os participantes foram entrevistados inicialmente. A primeira etapa, consistiu no preenchimento de um questionário com informações sociodemográficas (nome, sexo, idade, peso, altura, comorbidades, nível de escolaridade e profissão). O preenchimento do questionário teve duração aproximada de 10 minutos por participante, sendo supervisionado por um examinador que ajudou no esclarecimento em caso de incertezas. A segunda etapa, os participantes foram submetidos ao exame físico com a avaliação do teste de elevação da perna reta, além do teste provocativo do nervo mediano e a terceira etapa, consistiu na avaliação com ultrassom de imagem para a área de secção transversa e distância nervo-pele dos nervos ciático e mediano através de ultrassom de imagem.

2.5 Instrumentos de Medida

Avaliação sonográfica do nervo ciático.

O paciente foi orientado a permanecer em decúbito lateral esquerdo, com a coluna em posição neutra. A região cervical e a cabeça estavam apoiados em um travesseiro e o membro inferior direito apoiado em uma plataforma portátil de madeira. Esta plataforma foi desenvolvida para a realização desta pesquisa e foi posicionada entre

as duas pernas (RIDEHALGH; MOORE; HOUGH, 2014); O examinador esteve posicionado posteriormente ao participante, com o braço que executou o exame apoiado na plataforma, e iniciou o exame na perna direita do participante. O nervo ciático foi investigado na área de bifurcação dos músculos bíceps femoral (cabeça longa) e semitendinoso. Esta região está localizada de 5 a 7 cm da fossa poplíteia e corresponde a área da bifurcação dos nervos tibial e fibular. Esta área possui 95% de chance de acerto em procedimentos de anestesia (BARBOSA et al., 2015). sendo facilmente identificável por palpação manual e solicitação da contração isométrica sustentada da flexão do joelho. Com o objetivo de garantir o posicionamento adequado do transdutor, foi utilizada uma faixa de velcro vazada na região posterior da coxa. Este recurso permite que o transdutor possa ser novamente centralizado, após a retirada do contato, aproximadamente 15 cm acima da fossa poplíteia (PAGNEZ et al., 2019b). A imagem da área de secção transversa do nervo ciático foi obtida com o transdutor na posição transversal ao nervo. As imagens foram adquiridas em duas posições e o ângulo de flexão do quadril foi mantido em 60° nas duas posições do estudo. Na posição 1 o joelho esteve fletido em 90 graus, e a articulação tibiotársica em posição neutra (ALSHAMI et al., 2021; COPPIETERS et al., 2015a). Para alcançar a posição 2, o joelho foi levado passivamente em extensão e a articulação tibiotársica em dorsiflexão. O joelho foi estendido até que o avaliador percebesse a presença de resistência para este movimento (ELLIS et al., 2008). As posições das angulações do quadril em 60° e joelho em 90° foram confirmadas através de um goniômetro (modelo Carci, São Paulo), na face externa da perna. Para cada imagem obtida foram gravadas duas cópias, a primeira imagem foi gravada sem o marcador digital e a segunda com o marcador digital, totalizando 2 imagens armazenadas de cada posição. A Figura 2 ilustra o posicionamento do experimento para avaliação do nervo ciático.



Figura 2 – Aquisição de imagem do nervo ciático com posicionamento transversal do transdutor na posição 1 e 2.

Avaliação sonográfica do nervo mediano

Para o nervo mediano, o participante foi orientado a ficar em decúbito dorsal, coluna neutra, cabeça e pescoço apoiados sobre o travesseiro. O membro superior esteve apoiado na maca, com o cotovelo apoiado na maca. O examinador esteve sentado ao lado do participante, entre o tronco e a parte medial do braço do paciente e iniciou o exame no punho direito do participante. O nervo mediano foi investigado 3 cm proximamente ao punho direito do participante. Outro examinador levou o membro superior direito do participante a 90 graus de abdução de ombro, rotação externa de ombro, flexão de cotovelo a 90 graus, supinação de antebraço com a palma da mão voltada para o participante, punho e a metacarpofalangiana em posição neutra, sendo esta a posição 1 “posição de partida”. A imagem da área de secção transversa do nervo mediano foi realizada com o transdutor na posição transversal ao nervo e foi adquirida uma imagem em cada uma das posições. Na posição 2, o segundo examinador levou o cotovelo, punho e a articulação metacarpofalangiana passivamente em extensão, até a percepção de resistência da amplitude limitar o movimento. Para cada imagem obtida foram gravadas duas cópias, a primeira imagem foi gravada sem o marcador digital e a segunda com o marcador digital. A Figura 3 ilustra o posicionamento do experimento para avaliação do nervo mediano.



Figura 3 – Aquisição de imagem do nervo mediano com posicionamento transversal do transdutor na posição 1 e 2.

2.6. Análise estatística

Os dados demográficos e clínicos foram reportados em médias e desvio-padrão para as variáveis contínuas e as variáveis categóricas em valores absolutos e porcentagem. Os dados coletados foram armazenados em uma planilha (Excel Microsoft Corporation). A distribuição das variáveis contínuas (Área seccional transversa dos nervos ciático e mediano e distância nervo-pele) foi analisada por meio do teste de Shapiro-Wilk. A AST e a distância nervo-pele nas posições 1 e 2 foram comparadas através do teste t independente. O tamanho de efeito (d de Cohen) foi reportado e classificado como pequeno (0,2), médio (0,5) e grande (0,8) (PANDIS, 2015). O valor de significância menor do que 5% ($p < 0,05$) foi considerado para todas as análises. As análises estatísticas foram feitas através do programa JASP versão 0.16.4 (Netherland). Os dados coletados serão mantidos pelo pesquisador responsável em ambiente digital (Google Drive) por um prazo de cinco anos após o término do estudo e somente a equipe de pesquisa terá acesso aos dados.

3. Resultados

Sessenta e oito participantes assintomáticos foram incluídos no estudo, com uma amostra composta predominantemente por mulheres ($n = 25$, (73,52%)), com média de idade de 30,47 anos (6,84) para os adultos e 70,47 anos (5,22) para os idosos. Não houve exclusão de nenhum participante. As características dos participantes do estudo estão representadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Características dos participantes

Características	Adultos	Idosos
Idade (Anos)	30,47(6,84)	70,47 (5,22)
Altura (m)	1,65 (0,09)	1.63 (0,08)
Peso (Kg)	68,79 (17,75)	68,24 (14,89)
Sexo (feminino), n (%)	25 (73,52)	25 (73,52)
Nível educacional		
Ensino primário, n (%)	3 (8,82)	15 (44,12)
Ensino superior, n (%)	23 (67,65)	14 (41,18)
Pós-graduação, n (%)	8 (23,53)	5 (14,71)
Prática de exercício (dias por semana)	2,18 (1,90)	2.56 (1,52)

O nervo mediano apresentou área de secção transversa semelhante entre adultos e idosos na posição 1 ($t = -0,08$; $p = 0,94$), posição 2 ($t = -0,88$; $p = 0,38$), assim como a distância nervo-pele na posição 1 ($t = -0,63$; $p = 0,53$) e posição 2 ($t = -0,39$; $p = 0,70$). Do mesmo modo, o nervo ciático apresentou área de secção transversa idêntica na posição 1 ($t = -0,17$; $p = 0,87$) e posição 2 ($t = 0,15$; $p = 0,88$) entre os dois grupos. O nervo ciático esteve mais superficial na distância nervo-pele de idosos na posição 1 ($t = -2,41$; $p = 0,02$) e posição 2 ($t = -3,09$; $p < 0,01$) quando comparado com os adultos. Embora o nervo ciático estivesse mais superficial nas duas posições, a resposta ao aumento de tensão foi semelhante nos dois grupos. A resposta ao aumento de tensão neurodinâmica também foi semelhante para as demais variáveis investigadas. Todas as comparações entre grupos estão apresentadas na tabela 2.

Tabela 2 - Comparação das medidas de área transversal e distância pele-nervo dos nervos mediano e ciático entre adultos e idosos

Variável	Adultos	Idosos	Diferença média (95% CI)	p
Nervo mediano				
CSA (mm ²)				
P1	8,80 (3,33)	8,74 (3,26)	-0,06 (-1,66 a 1,53)	0,94
P2	8,67 (3,07)	8,05 (2,79)	-0,63 (-2,05 a 0,80)	0,38
Diferença	0,13 (2,15)	0,69 (2,65)	0,56 (-0,61 a 1,73)	0,34
Distância (mm)				
P1	7,15 (1,84)	6,82 (2,48)	-0,33 (-1,39 a 0,72)	0,53
P2	5,78 (1,87)	5,57 (2,48)	-0,21 (-1,27 a 0,86)	0,70
Diferença	1,37 (1,79)	1,25 (1,06)	-0,13 (-0,84 a 0,58)	0,72
Nervo ciático				
CSA (mm ²)				
P1	31,78 (8,67)	31,42 (8,62)	-0,35 (-4,54 a 3,83)	0,87
P2	28,83 (7,31)	29,09 (7,15)	0,26 (-3,24 a 3,76)	0,88
Diferença	2,94 (5,42)	2,33 (5,04)	-0,61 (-3,14 a 1,92)	0,63
Distância (mm)				
P1	38,04 (9,32)	33,22 (6,99)	-4,82 (-8,81 a -0,83)	0,02
P2	32,66 (7,48)	27,70 (5,64)	-4,96 (-8,17 a -1,75)	<0,01
Diferença	5,39 (4,25)	5,53 (4,43)	0,14 (-1,96 a 2,24)	0,90

4. Discussão

O presente estudo comparou o comportamento dos nervos ciático e mediano ao aumento da tensão neurodinâmica em idosos e adultos assintomáticos. A nossa hipótese foi confirmada parcialmente, uma vez que a distância nervo-pele do nervo ciático nas duas posições investigadas foi diferente entre idosos e adultos, ficando mais superficial nos participantes idosos. Contudo, adultos e jovens foram semelhantes para a área de secção transversa dos nervos ciático e mediano, além da distância nervo-pele do nervo mediano.

Os nervos periféricos são envolvidos por bainha de tecido conjuntivo, que possuem determinada elasticidade em virtude do seu perineuro e endoneuro repleto por colágeno, porém, o envelhecimento induz mudanças na elasticidade do tecido conjuntivo (OCHALA et al., 2007), principalmente pelo aumento da reticulação do colágeno (AVERY; BAILEY, 2005), gerando mudança na sua propriedade mecânica, tornando-a mais rígida (HIRATA; YAMADERA; AKAGI, 2020b).

Considerando que o músculo atrofia com a idade (AKAGI; YAMASHITA; UEYASU, 2015), o efeito da rigidez muscular na amplitude de movimento passiva do tornozelo, pode se tornar mais fraco em indivíduos idosos (YOSHIDA et al., 2017). A diminuição da massa muscular, além, das alterações nas propriedades mecânicas do nervo com o envelhecimento, poderia reforçar nosso achado, em que o nervo ciático, se encontrou mais superficial na população idosa.

Embora o nervo ciático estivesse mais superficial nas duas posições, a resposta ao aumento de tensão neurodinâmica para as demais variáveis foi semelhante nos dois grupos. Nossos resultados parecem apoiar a ideia de sequenciamento neurodinâmico suposta por (SHACKLOCK, 2005), que movimentos articulares que supostamente colocam o nervo sob tensão geram mais rigidez sobre o tecido neural (RUGEL; FRANZ; LEE, 2020) e possivelmente diminuem a distância entre o nervo-pele e a área de secção transversa dos nervos periféricos.

Estudo anterior verificou através da eletroneuromiografia uma diminuição ou ausência das respostas da condução elétrica dos nervos periféricos em indivíduos idosos (RIVNER; SWIFT; MALIK, 2001), o envelhecimento tende a um declínio da condução nervosa, o que pode resultar na perda da resposta adaptativa dos nervos periféricos aos estresses (TONG; WERNER; FRANZBLAU, 2004; VOGT et al., 2002). Porém nossos resultados foram discordantes, mostrando que os nervos ciático e mediano responderam de forma semelhante ao aumento de tensão em idosos e adultos assintomáticos

Estudos anteriores, que analisaram o comportamento dos nervos ciático e mediano com o uso de ultrassonografia em indivíduos adultos saudáveis, mostraram ser concordantes com os nossos resultados. Alshami et al., (2021), analisou diferentes posições de combinação de extensão do joelho com dorsiflexão tibio-társica em que o nervo ciático quando submetido a tensão gerou diminuição da área de secção transversa e distância nervo-pele (ALSHAMI et al., 2021; BALABAN et al., 2020). Porém, a combinação de flexão de joelho com o tornozelo na posição neutra aumentou a área de secção transversa e distância nervo-pele (PAGNEZ et al., 2019b).

Já, Elis et al., (2008), estudaram diferentes combinações de posições de perna e assim como o nosso estudo, demonstrou que o aumento da extensão de joelho gerou um tensionamento no nervo ciático reduzindo a distância nervo-pele, deixando-o mais superficial (ELLIS et al., 2008). Os nossos resultados para o nervo mediano se mostraram concordantes com outros estudos, que analisaram que a combinação articular de extensão de cotovelo e punho, gerou uma redução da área de secção transversa do nervo (COPPIETERS; ALSHAMI, 2007; NEE et al., 2010). Porém, nenhum dos estudos anteriores, avaliaram o comportamento dos nervos ciático e mediano nos idosos.

Pontos fortes do estudo

O estudo destaca-se com a utilização de uma amostra composta também por idosos assintomáticos, preenchendo uma lacuna significativa na literatura existente, que frequentemente analisa o comportamento dos nervos ciático e mediano numa população de adultos jovens assintomáticos. Este estudo trouxe uma abordagem

inovadora ao analisar sonograficamente e comparar o comportamento neural de forma objetiva em idosos e adultos assintomáticos.

O uso da ultrassonografia nos permitiu mensurar e registrar imagens em tempo real da área de secção transversa e distância nervo-pele dos nervos ciático e mediano.

Limitações do estudo

Os nossos resultados podem sofrer alterações quando o sujeito consciente limita a amplitude de cada movimento articular expressando o início ou a tolerância máxima de respostas como: alongamento, dor ou parestesia. Com isso, a amplitude de cada articulação com diferentes sequências muda e o comportamento nervoso provavelmente difere.

Outra possível limitação do estudo é que o ultrassom de imagem é terapeuta-dependente e pode ser influenciado pela habilidade do examinador. Alguns fatores podem influenciar a aquisição de imagens do ultrassom, a nitidez da imagem gerada depende da qualidade do equipamento, do tipo de transdutor, bem como dos ajustes, posição e pressão do transdutor na pele e possíveis variações anatômicas de cada participante.

Estudos futuros

Estudos futuros devem analisar a distância nervo-pele e a área de secção transversa do nervo ciático em pacientes idosos, para estabelecer um conhecimento mais abrangente sobre o nervo ciático nesta população.

Idosos, apresentaram uma redução da distância nervo-pele do nervo ciático em relação aos adultos. A redução da distância nervo-pele, caracteriza por aumento de tensão do nervo (ELLIS; HING; MCNAIR, 2012).

Devido idosos, terem uma tendência a comprometimento das propriedades elásticas e déficit na condução elétrica dos nervos periféricos, a investigação da área de secção transversa do nervo ciático, também seria importante. Já, que o seu aumento, pode ser considerado um sinal de patologia neural, devido ao processo inflamatório intraneural (BOYD; DILLEY, 2014).

Prática clínica

Devido os nervos ciático e mediano, se encontrarem mais superficiais durante o aumento da extensão de joelho e a dorsiflexão de tornozelo, assim, como a extensão de cotovelo e punho, respectivamente, o nervo ciático se encontrou mais superficial nos idosos. Com isso, os nossos resultados podem auxiliar profissionais de saúde como: fisioterapeutas, osteopatas e quiropratas, a ficarem atentos aos efeitos da extensão de joelho e da dorsiflexão do tornozelo sobre o nervo ciático na população idosa.

5. Conclusão

Os nervos ciático e mediano responderam de forma semelhante ao aumento de tensão em idosos e adultos assintomáticos, para as variáveis: área de secção transversa dos nervos ciáticos e mediano e a distância nervo-pele do nervo mediano, porém, para a distância nervo-pele do nervo ciático, o nervo se encontrou mais superficial nos indivíduos idosos.

Referências

AKAGI, R.; YAMASHITA, Y.; UEYASU, Y. Age-Related Differences in Muscle Shear Moduli in the Lower Extremity. **Ultrasound in medicine & biology**, v. 41, n. 11, p. 2906–2912, 1 nov. 2015.

ALSHAMI, A. M. et al. Sciatic nerve excursion during neural mobilization with ankle movement using dynamic ultrasound imaging: a cross-sectional study. **Journal of ultrasound**, v. 25, n. 2, p. 241–249, 1 jun. 2021.

ALSHAMI, A. M. et al. Sciatic nerve excursion during neural mobilization with ankle movement using dynamic ultrasound imaging: a cross-sectional study. **Journal of Ultrasound**, v. 25, n. 2, p. 241–249, 1 jun. 2022.

AVERY, N. C.; BAILEY, A. J. Enzymic and non-enzymic cross-linking mechanisms in relation to turnover of collagen: relevance to aging and exercise. **Scandinavian journal of medicine & science in sports**, v. 15, n. 4, p. 231–240, ago. 2005.

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**. AgriTurkish Society of Algology, , 2020.

BALDERESCHI, M. et al. Epidemiology of distal symmetrical neuropathies in the Italian elderly. **Neurology**, v. 68, n. 18, p. 1460–1467, maio 2007.

BARBOSA, F. T. et al. Anatomical basis for sciatic nerve block at the knee level. **Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)**, v. 65, n. 3, p. 177–179, maio 2015.

BASSON, A. et al. **The effectiveness of neural mobilizations in the treatment of musculoskeletal conditions: a systematic review protocol**. JBI database of systematic reviews and implementation reports, 1 jan. 2015a.

BASSON, A. et al. The effectiveness of neural mobilizations in the treatment of musculoskeletal conditions: a systematic review protocol. **JBI database of systematic reviews and implementation reports**, v. 13, n. 1, p. 65–75, 1 jan. 2015b.

BEEKMAN, R.; VISSER, L. H. **Sonography in the diagnosis of carpal tunnel syndrome: A critical review of the literature**. Muscle and Nerve, 1 jan. 2003.

BIANCHI, S. et al. **High-resolution sonography of compressive neuropathies of the wrist**. Journal of Clinical Ultrasound. **Anais...**nov. 2004.

BOGDUK, N. On the definitions and physiology of back pain, referred pain, and radicular pain. **Pain**, v. 147, n. 1–3, p. 17–19, 16 set. 2009.

BONGERS, F. J. M. et al. Carpal tunnel syndrome in general practice (1987 and 2001): Incidence and the role of occupational and non-occupational factors. **British journal of general practice**, v. 57, n. 534, p. 36–39, 1 jan. 2007.

BOYD, B. S. et al. Mechanosensitivity of the lower extremity nervous system during straight-leg raise neurodynamic testing in healthy individuals. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 39, n. 11, p. 780–790, 2009.

BOYD, B. S. Measurement properties of a hand-held inclinometer during straight leg raise neurodynamic testing. **Physiotherapy**, v. 98, n. 2, p. 174–179, jun. 2012.

BOYD, B. S.; DILLEY, A. Altered tibial nerve biomechanics in patients with diabetes mellitus. **Muscle & nerve**, v. 50, n. 2, p. 216–223, 2014.

BYL, C. et al. Strain in the median and ulnar nerves during upper-extremity positioning. **Journal of Hand Surgery**, v. 27, n. 6, p. 1032–1040, 2002.

CAMPBELL, W. W. Evaluation and management of peripheral nerve injury. **Clinical neurophysiology : official journal of the International Federation of Clinical Neurophysiology**, v. 119, n. 9, p. 1951–1965, set. 2008.

CARTWRIGHT, M. S. et al. Cross-sectional area reference values for nerve ultrasonography. **Muscle and Nerve**, v. 37, n. 5, p. 566–571, maio 2008.

CAULEY, J. A. et al. Correlates of trabecular and cortical volumetric bone mineral density at the femoral neck and lumbar spine: The osteoporotic fractures in men study (MrOS). **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 25, n. 9, p. 1958–1971, set. 2010.

CHEN, J. et al. Ultrasonographic reference values for assessing normal sciatic nerve ultrasonography in the normal population. **Journal of Medical Ultrasound**, v. 26, n. 2, p. 85–89, 1 abr. 2018.

CHODZKO-ZAJKO, W. J. et al. **Exercise and physical activity for older adults. Medicine and Science in Sports and Exercise**, jul. 2009.

CHOU, C. H.; HWANG, C. L.; WU, Y. T. **Effect of exercise on physical function, daily living activities, and quality of life in the frail older adults: A meta-analysis. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation** W.B. Saunders, , 2012.

CIMBIZ, A.; CAKIR, O. Evaluation of balance and physical fitness in diabetic neuropathic patients. **Journal of diabetes and its complications**, v. 19, n. 3, p. 160–164, 2005.

COPPIETERS, M. W. et al. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy®** Downloaded from www.jospt.org at Upstate Medical University on. [s.l: s.n.]. Disponível em: <www.jospt.org>.

COPPIETERS, M. W. et al. Excursion of the Sciatic Nerve During Nerve Mobilization Exercises: An In Vivo Cross-sectional Study Using Dynamic Ultrasound Imaging. **The Journal of orthopaedic and sports physical therapy**, v. 45, n. 10, p. 731–737, 1 out. 2015b.

COPPIETERS, M. W.; ALSHAMI, A. M. Longitudinal excursion and strain in the median nerve during novel nerve gliding exercises for carpal tunnel syndrome. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 25, n. 7, p. 972–980, jul. 2007.

COPPIETERS, M. W.; HOUGH, A. D.; DILLEY, A. Different nerve-gliding exercises induce different magnitudes of median nerve longitudinal excursion: An in vivo study using dynamic ultrasound imaging. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 39, n. 3, p. 164–171, 2009.

DRISCOLL, P. J.; GLASBY, M. A.; LAWSON, G. M. An in vivo study of peripheral nerves in continuity: Biomechanical and physiological responses to elongation. **Journal of Orthopaedic Research**, v. 20, n. 2, p. 370–375, 2002.

DRUZHININ, D. S. et al. Sonographic characteristics of non-traumatic focal hourglass-like nerve constriction. **Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova**, v. 118, n. 10, p. 10–13, 1 out. 2018.

ELLIS, R. et al. Reliability of Measuring Sciatic and Tibial Nerve Movement with Diagnostic Ultrasound During a Neural Mobilisation Technique. **Ultrasound in Medicine and Biology**, v. 34, n. 8, p. 1209–1216, ago. 2008.

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. **Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 42, n. 8, p. 667–675, 2012.

EREL, E. et al. Longitudinal sliding of the median nerve in patients with carpal tunnel syndrome. **Journal of Hand Surgery**, v. 28 B, n. 5, p. 439–443, 2003.

FRENCH, C. et al. Evidence-based guideline: Neuromuscular ultrasound for the diagnosis of carpal tunnel syndrome. **Muscle and Nerve**, v. 46, n. 2, p. 287–293, ago. 2012.

GREENING, J. et al. The use of ultrasound imaging to demonstrate reduced movement of the median nerve during wrist flexion in patients with non-specific arm pain. **Journal of hand surgery (Edinburgh, Scotland)**, v. 26, n. 5, p. 401–406, 2001.

GREENING, J.; DILLEY, A.; LYNN, B. In vivo study of nerve movement and mechanosensitivity of the median nerve in whiplash and non-specific arm pain patients. **Pain**, v. 115, n. 3, p. 248–253, jun. 2005.

GREGG, E. W. et al. Prevalence of lower-extremity disease in the US adult population ≥ 40 years of age with and without diabetes: 1999-2000 national health and nutrition examination survey. **Diabetes care**, v. 27, n. 7, p. 1591–1597, jul. 2004.

HELAYEL, P. E.; CONCEIÇÃO, D. B. DA; OLIVEIRA FILHO, G. R. DE. Bloqueios nervosos guiados por ultra-som. **Rev. bras. anesthesiol**, p. 106–123, 2007.

HERBERT, R. Case-control studies. **Journal of physiotherapy**, v. 63, n. 4, p. 264–266, 1 out. 2017.

HIRATA, K.; YAMADERA, R.; AKAGI, R. Associations between Range of Motion and Tissue Stiffness in Young and Older People. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 52, n. 10, p. 2179–2188, 1 out. 2020.

HOBSON-WEBB, L. D. et al. The ultrasonographic wrist-to-forearm median nerve area ratio in carpal tunnel syndrome. **Clinical Neurophysiology**, v. 119, n. 6, p. 1353–1357, jun. 2008.

HOLZGREFE, R. E. et al. **Imaging of the Peripheral Nerve: Concepts and Future Direction of Magnetic Resonance Neurography and Ultrasound**. **Journal of Hand Surgery** W.B. Saunders, , 1 dez. 2019.

HUSSAIN, G. et al. Current Status of Therapeutic Approaches against Peripheral Nerve Injuries: A Detailed Story from Injury to Recovery. **International journal of biological sciences**, v. 16, n. 1, p. 116–134, 2020.

IBRAHIM, I. et al. Carpal tunnel syndrome: a review of the recent literature. **The open orthopaedics journal**, v. 6, n. 1, p. 69–76, 23 fev. 2012.

KERASNOUDIS, A.; TSIVGOULIS, G. Nerve Ultrasound in Peripheral Neuropathies: A Review. **Journal of Neuroimaging**, v. 25, n. 4, p. 528–538, 1 jul. 2015.

KORSTANJE, J. W. H. et al. Ultrasonographic assessment of longitudinal median nerve and hand flexor tendon dynamics in carpal tunnel syndrome. **Muscle and Nerve**, v. 45, n. 5, p. 721–729, maio 2012.

KUO, T. T. et al. Assessment of median nerve mobility by ultrasound dynamic imaging for diagnosing carpal tunnel syndrome. **PLoS ONE**, v. 11, n. 1, 1 jan. 2016.

LALLI, P. et al. Increased gait variability in diabetes mellitus patients with neuropathic pain. **Journal of Diabetes and its Complications**, v. 27, n. 3, p. 248–254, maio 2013.

LAURETANI, F. et al. Axonal degeneration affects muscle density in older men and women. **Neurobiology of Aging**, v. 27, n. 8, p. 1145–1154, ago. 2006.

MARSH, A. P. et al. Muscle strength and BMI as predictors of major mobility disability in the lifestyle interventions and independence for elders pilot (LIFE-P). **Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences**, v. 66 A, n. 12, p. 1376–1383, dez. 2011.

MARTINOLI, C.; BIANCHI, S.; DERCHI, L. E. Ultrasonography of Peripheral Nerves. 2000.

NEE, R. J. et al. Impact of order of movement on nerve strain and longitudinal excursion: A biomechanical study with implications for neurodynamic test sequencing. **Manual Therapy**, v. 15, n. 4, p. 376–381, ago. 2010.

OCHALA, J. et al. Single skeletal muscle fiber elastic and contractile characteristics in young and older men. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 62, n. 4, p. 375–381, 2007.

PAGNEZ, M. A. M. et al. The variation of cross-sectional area of the sciatic nerve in flexion-distraction technique: A cross-sectional study. **Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics**, v. 42, n. 2, p. 108–116, 1 fev. 2019a.

PAGNEZ, M. A. M. et al. The Variation of Cross-Sectional Area of the Sciatic Nerve in Flexion-Distraction Technique: A Cross-Sectional Study. **Journal of manipulative and physiological therapeutics**, v. 42, n. 2, p. 108–116, 1 fev. 2019b.

PANDIS, N. Comparison of 2 means (independent z test or independent t test). **American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics**, v. 148, n. 2, p. 350–351, 1 ago. 2015.

RIDEHALGH, C.; MOORE, A.; HOUGH, A. Repeatability of measuring sciatic nerve excursion during a modified passive straight leg raise test with ultrasound imaging. **Manual Therapy**, v. 17, n. 6, p. 572–576, dez. 2012.

RIDEHALGH, C.; MOORE, A.; HOUGH, A. Normative sciatic nerve excursion during a modified straight leg raise test. **Manual Therapy**, v. 19, n. 1, p. 59–64, fev. 2014.

RIVNER, M. H.; SWIFT, T. R.; MALIK, K. Influence of age and height on nerve conduction. **Muscle & nerve**, v. 24, n. 9, p. 1134–1141, 2001.

RUGEL, C. L.; FRANZ, C. K.; LEE, S. S. M. Influence of limb position on assessment of nerve mechanical properties by using shear wave ultrasound elastography. **Muscle & Nerve**, v. 61, n. 5, p. 616–622, 1 maio 2020.

SALAMH, P. A. et al. The efficacy of stretching exercises to reduce posterior shoulder tightness acutely in the postoperative population: A single blinded randomized controlled trial. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 34, n. 2, p. 111–120, 14 set. 2018.

SCHMADER, K. E. et al. Treatment considerations for elderly and frail patients with neuropathic pain. **Mayo Clinic proceedings**, v. 85, n. 3 Suppl, 2010.

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**, v. 164, n. 8, p. 1693–1704, ago. 2023.

SCHNEIDER, C. A.; RASBAND, W. S.; ELICEIRI, K. W. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. **Nature methods**, v. 9, n. 7, p. 671–675, jul. 2012.

SEOK, H. Y. et al. Cross-sectional area reference values of nerves in the lower extremities using ultrasonography. **Muscle and Nerve**, v. 50, n. 4, p. 564–570, 1 out. 2014.

SHACKLOCK, M. Improving application of neurodynamic (neural tension) testing and treatments: a message to researchers and clinicians. **Manual therapy**, v. 10, n. 3, p. 175–179, ago. 2005.

SILVA, A. et al. **Quantitative in vivo longitudinal nerve excursion and strain in response to joint movement: A systematic literature review. Clinical Biomechanics**Elsevier Ltd, , 2014.

SKELTON, D. A.; KENNEDY, J.; RUTHERFORD, O. M. Explosive power and asymmetry in leg muscle function in frequent fallers and non-fallers aged over 65. **Age and ageing**, v. 31, n. 2, p. 119–125, 2002.

STAFFORD, M. A.; PENG, P.; HILL, D. A. **Sciatica: A review of history, epidemiology, pathogenesis, and the role of epidural steroid injection in management. British Journal of Anaesthesia**Oxford University Press, , 2007.

STOMPÓR, M. et al. Prevalence of Chronic Pain, Particularly with Neuropathic Component, and Its Effect on Overall Functioning of Elderly Patients. **Medical science monitor : international medical journal of experimental and clinical research**, v. 25, p. 2695–2701, 2019.

STROTMEYER, E. S. et al. The relationship of reduced peripheral nerve function and diabetes with physical performance in older white and black adults: The health, aging, and body composition (Health ABC) study. **Diabetes Care**, v. 31, n. 9, p. 1767–1772, set. 2008.

STROTMEYER, E. S. et al. Sensory and motor peripheral nerve function and lower-extremity quadriceps strength: The health, aging and body composition study. **Journal of the American Geriatrics Society**, v. 57, n. 11, p. 2004–2010, nov. 2009.

TONG, H. C.; WERNER, R. A.; FRANZBLAU, A. Effect of aging on sensory nerve conduction study parameters. **Muscle and Nerve**, v. 29, n. 5, p. 716–720, maio 2004.

TOPP, K. S.; BOYD, B. S. Structure and Biomechanics of Peripheral Nerves: Nerve Responses to Physical Stresses and Implications for Physical Therapist Practice Perspective. **Physical Therapy**, v. 86, n. 1, p. 92–109, 2006.

TOPP, K. S.; BOYD, B. S. Peripheral nerve: From the microscopic functional unit of the axon to the biomechanically loaded macroscopic structure. **Journal of Hand Therapy**, v. 25, n. 2, p. 142–152, 2012.

VERGHESE, J. et al. Peripheral neuropathy in young-old and old-old patients. **Muscle & nerve**, v. 24, n. 11, p. 1476–1481, 2001.

VOGT, M. T. et al. A community-based study of postmenopausal white women with back and leg pain: health status and limitations in physical activity. **The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences**, v. 57, n. 8, 2002.

WALKER, F. O. et al. **Ultrasound of nerve and muscle. Clinical Neurophysiology** Elsevier Ireland Ltd, , 2004.

WALSH, M. T. Upper limb neural tension testing and mobilization: Fact, fiction, and a practical approach. **Journal of Hand Therapy**, v. 18, n. 2, p. 241–258, 2005.

WRIGHT, T. W. et al. Ulnar nerve excursion and strain at the elbow and wrist associated with upper extremity motion. **Journal of Hand Surgery**, v. 26, n. 4, p. 655–662, 2001.

YOSHIDA, K. et al. Application of shear wave elastography for the gastrocnemius medial head to tennis leg. **Clinical anatomy (New York, N.Y.)**, v. 30, n. 1, p. 114–119, 1 jan. 2017.

Anexo 1 – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A COMPARAÇÃO DO COMPORTAMENTO DOS NERVOS CIÁTICO E MEDIANO À TENSÃO NEURODINÂMICA EM IDOSOS E ADULTOS ASSINTOMÁTICO

Pesquisador: RICARDO LIBERALLI MIGUEZ

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 77326924.0.0000.5235

Instituição Proponente: SOCIEDADE UNIFICADA DE ENSINO AUGUSTO MOTTA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.641.958

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo transversal a respeito da área seccional transversa dos nervos ciático e mediano em idosos e adultos assintomáticos.

O projeto apresenta elementos fundamentais como referencial teórico, objetivos, métodos e aspectos éticos.

Objetivo da Pesquisa:

"Comparar a área de seccional transversa dos nervos ciático e mediano e idosos e adultos assintomáticos."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

"O estudo poderá apresentar riscos físicos e sociais aos participantes como: desconforto durante o protocolo devido aos testes de elevação da perna reta estendida e o teste do nervo mediano, a coleta de dados poderá acarretar divulgação de informações pessoais e os procedimentos poderão interferir na rotina dos participantes. Diante dos riscos descritos, algumas medidas serão tomadas visando a garantir a integridade física e social dos participantes. Os participantes terão a liberdade de interromper o protocolo caso os testes não sejam confortáveis para os participantes, sem necessidade de qualquer tipo de permissão. Os dados coletados serão armazenados no computador do pesquisador responsável e nenhuma informação que possa causar a identificação

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

Bairro: Bonsucesso

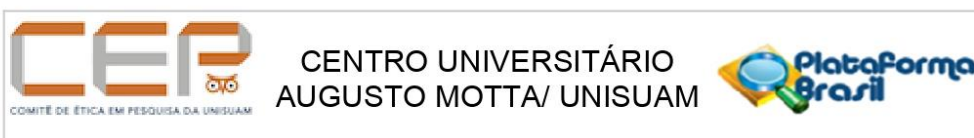
CEP: 21.032-060

UF: RJ

Município: RIO DE JANEIRO

Telefone: (21)3882-9797

E-mail: comitedeetica@souunisuam.com.br



Continuação do Parecer: 6.641.958

do participante será compartilhada para os demais membros da equipe de pesquisa. Os participantes determinarão o melhor momento do dia para a participação no estudo de forma que não gere nenhum tipo de prejuízo em suas rotinas. As coletas serão suspensas na presença de potenciais riscos à saúde ou segurança do participante."

"Os participantes contribuirão com a formação do conhecimento para a área de saúde, como: Fisioterapeutas, osteopatas, Quiropratas, educadores físicos, Médicos, entre outros. Este estudo poderá colaborar com informações se participantes acima de 65 anos tem mais predisposição a ter diminuição neurodinâmica dos nervos ciático e mediano e com isso, criando estratégias de tratamento."

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A coleta de dados será realizada em formato presencial no Laboratório de Cinética e Cinemática Humana do Programa de Pós-graduação em Ciências da Reabilitação do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM) e na sala de atendimentos supervisionados da clínica escola de Osteopatia de Madrid. A previsão de início e encerramento da coleta de dados é março/junho, respectivamente.

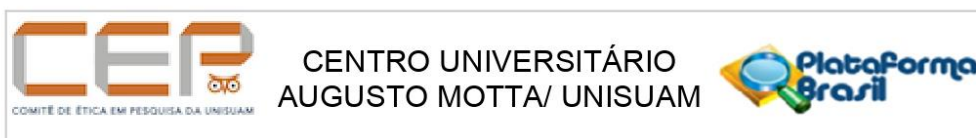
Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A folha de rosto está devidamente preenchida.

O título do projeto é atual, claro e objetivo, com embasamento científico que o justifique. Os objetivos estão definidos. O local e modo de recrutamento está claro. Há critérios de inclusão e exclusão definidos. A metodologia foi inserida. Foram mencionados os instrumentos que serão realizados. O local de realização da pesquisa foi mencionado. Os aspectos éticos foram inseridos e há definição de riscos e benefícios no projeto. Há orçamento financeiro detalhado e aplicação dos recursos. Foram estipulados os critérios para interromper a pesquisa. O cronograma foi inserido.

O TCLE não apresenta o título da pesquisa. A linguagem é acessível e de fácil entendimento. Os objetivos, a breve introdução e justificativa da pesquisa estão incluídos. Apresenta o telefone e endereço deste CEP. Há clara explicação a respeito dos procedimentos a serem realizados. Há explicitação de responsabilidade do pesquisador, bem como, o compromisso de tornar público os resultados. Há análise crítica dos riscos e benefícios. Os critérios para suspender a pesquisa foram apresentados. Consta espaço para o nome do paciente (ou responsável) e local para sua assinatura.

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@souunisuam.com.br



Continuação do Parecer: 6.641.958

Recomendações:

- Recomenda-se a inclusão do título da pesquisa no TCLE.

- A versão do TCLE disponibilizada separadamente em arquivo word, não apresenta o endereço e telefone do CEP. Recomenda-se utilizar a versão disponibilizada em anexo ao projeto.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está aprovado

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_2282238.pdf	02/02/2024 15:53:38		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO.pdf	02/02/2024 15:49:28	RICARDO LIBERALLI MIGUEZ	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO2.pdf	02/02/2024 15:47:16	RICARDO LIBERALLI MIGUEZ	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	02/02/2024 15:46:39	RICARDO LIBERALLI MIGUEZ	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.docx	02/02/2024 15:45:18	RICARDO LIBERALLI MIGUEZ	Aceito
Cronograma	Cronograma.docx	02/02/2024 15:44:56	RICARDO LIBERALLI MIGUEZ	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA.pdf	02/02/2024 15:41:25	RICARDO LIBERALLI MIGUEZ	Aceito

Situação do Parecer:

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@souunisuam.com.br

