CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências da Reabilitação
Mestrado Acadêmico em Ciências da Reabilitação

JOÃO PAULO MIRANDA JUNIOR

A COMPARAÇÃO DO EFEITO IMEDIATO DA MOBILIZAÇÃO NEURAL VERSUS O ALONGAMENTO MUSCULAR NA ELEVAÇÃO DA PERNA RETA DE INDIVÍDUOS ASSINTOMÁTICOS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

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

JOÃO PAULO MIRANDA JUNIOR

A comparação do efeito imediato da mobilização neural versus o alongamento muscular na elevação da perna reta de indivíduos assintomáticos: Ensaio clínico randomizado

Examinada em: 10/02/2025

Leandro Alberto Calazans Nogueira
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM

Gustavo Felicio Telles
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM

Carlos Henrique Ramos Horsczaruk
Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM

Dângelo José de Andrade Alexandre
Instituto Nacional de Traumatologia e Ortopedia - INTO

RIO DE JANEIRO

2025

JOÃO PAULO MIRANDA JUNIOR

A comparação do efeito imediato da mobilização neural versus o alongamento muscular na elevação da perna reta de indivíduos assintomáticos: Ensaio clínico randomizado

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

Linha de Pesquisa: Abordagem Terapêutica em Reabilitação.

Orientador: Leandro Alberto Calazans Nogueira.

RIO DE JANEIRO

2025

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, pela força e pelas bênçãos que me concedeu ao longo desta jornada, guiando meus passos e iluminando meu caminho.

Expresso minha profunda gratidão aos meus pais, pelo esforço, amor e apoio incondicional que sempre me proporcionaram, permitindo que eu chegasse até aqui. Seu investimento na minha educação e formação foi fundamental para cada conquista que celebro hoje.

À minha esposa, minha eterna companheira, agradeço por sua paciência, compreensão e pelo suporte inabalável durante todas as etapas do meu percurso acadêmico. Sua presença constante foi uma fonte de motivação e força.

Sou imensamente grato ao meu orientador, Leandro Alberto Calazans Nogueira, pela confiança depositada no meu trabalho e pela orientação precisa, que foi essencial para a realização deste projeto. Sua sabedoria, incentivo e dedicação me mantiveram motivado, mesmo diante dos desafios.

Por fim, deixo um agradecimento especial à UNISUAM e a todo o seu corpo docente, por proporcionar um ambiente acadêmico enriquecedor, repleto de oportunidades e apoio. A contribuição de cada professor ao longo dessa caminhada foi fundamental para o meu crescimento acadêmico e pessoal.

Resumo

Introdução: Lesões nos músculos isquiotibiais são comuns entre atletas e pessoas fisicamente ativas, sendo frequentemente associadas à redução da flexibilidade muscular. As técnicas de alongamento muscular e mobilização neural oferecem abordagens distintas para melhorar a amplitude de movimento articular. Embora a literatura prévia forneça evidência de efeitos semelhantes das duas intervenções na melhora da amplitude de movimento da elevação da perna reta, nenhum estudo investigou a influência dessas intervenções na tensão neurodinâmica do ciático. **Objetivos:** Comparar o efeito imediato de um programa de exercícios de alongamento muscular versus mobilização neural na elevação da perna reta de indivíduos assintomáticos. **Métodos:** Foi realizado um ensaio clínico randomizado com 40 adultos assintomáticos. Características sociodemográficas e clínicas dos participantes foram coletadas por meio de um questionário autoaplicável. A tensão neurodinâmica do nervo ciático foi medida pelo teste de elevação da perna reta e por medidas de ultrassom de imagem (área seccional transversal e distância nervo-pele). Os participantes foram divididos em dois grupos de forma aleatória, sendo que o grupo controle recebeu exercícios de alongamento para os músculos isquiotibiais e o grupo experimental recebeu mobilização do nervo ciático. A comparação do efeito das intervenções foi realizada por meio do modelo linear misto para amostras repetidas. **Resultados:** Os participantes apresentaram média de idade de 30 anos, com distribuição equilibrada entre os sexos. Após a triagem de 140 indivíduos, a amostra final foi composta conforme a estimativa de 20 participantes por grupo. Os resultados demonstraram que ambas as intervenções aumentaram a amplitude de movimento na flexão de quadril, com o alongamento muscular apresentando um efeito ligeiramente superior de 11,8° e a mobilização neural 7,9°, nenhuma das técnicas promoveu alterações significativas na área de secção transversa ou na distância nervo-pele, indicando que os efeitos observados foram predominantemente musculoesqueléticos. **Conclusão:** A mobilização neural do ciático e o alongamento muscular dos isquiotibiais apresentaram desfechos semelhantes na tensão neurodinâmica do ciático de indivíduos assintomáticos.

Palavras-chave: Exercícios de Alongamento Muscular; Mobilização Neural; Teste de elevação da perna reta.

Abstract

Introduction: Hamstring injuries are common among athletes and physically active individuals and are often associated with reduced muscle flexibility. Muscle stretching and neural mobilization techniques offer distinct approaches to improving joint range of motion. Although previous literature provides evidence of similar effects of both interventions on the range of motion in the straight leg raise test, no study has investigated their influence on sciatic neurodynamic tension. **Objectives**: To compare the immediate effect of a muscle stretching exercise program versus neural mobilization on the straight leg raise test in asymptomatic individuals. **Methods:** A randomized clinical trial was conducted with 40 asymptomatic adults. Sociodemographic and clinical characteristics were collected using a self-administered questionnaire. Sciatic nerve neurodynamic tension was assessed through the straight leg raise test and ultrasound imaging measurements (cross-sectional area and nerve-to-skin distance). Participants were randomly assigned to two groups: the control group performed hamstring stretching exercises, while the experimental group received sciatic nerve mobilization. The effects of the interventions were compared using a mixed linear model for repeated measures. **Results:** Participants had a mean age of 30 years, with an equal sex distribution. After screening 140 individuals, the final sample was determined based on an estimated 20 participants per group. The results showed that both interventions increased hip flexion range of motion, with muscle stretching yielding a slightly superior effect (11.8°) compared to neural mobilization (7.9°). However, neither technique significantly altered the cross-sectional area or nerve-to-skin distance, suggesting that the observed effects were primarily musculoskeletal. **Conclusion:** Sciatic nerve mobilization and hamstring stretching exercises produced similar outcomes regarding sciatic neurodynamic tension in asymptomatic individuals.

Keywords: Muscle Stretching Exercises; Neural Mobilization; Straight leg raise test.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Gráfico de dispersão e valores de correlação entre as variáveis obtidas

Lista de Quadros e Tabelas

Tabela 1 – Valores descritivos das variáveis obtidas através da plataforma de força e dos sensores inerciais nos participantes com dor lombar crônica.
Tabela 2 – Valores descritivos das variáveis obtidas através da plataforma de força e dos sensores inerciais nos participantes assintomáticos.
Quadro 1 Apoio financeiro
Quadro 2 Detalhamento do orçamento
Quadro 3 Cronograma de execução
Quadro 4 Declaração de desvios de projeto original

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

Sumário

AGRADECIMENTOS **v**
RESUMO **VI**
ABSTRACT **VI**ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
LISTA DE QUADROS E TABELAS **VIXII**
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS **X**

PARTE I – PROJETO DE PESQUISA 132

CAPÍTULO 1 REVISÃO DE LITERATURA 143
1.1 INTRODUÇÃO 144
1.1.1 ALONGAMENTO MUSCULAR 155
1.1.2 MOBILIZAÇÃO NEURAL 177
1.1.3 ULTRASOM DE IMAGEM 178
1.2 JUSTIFICATIVAS 20
1.2.1 RELEVÂNCIA PARA AS CIÊNCIAS DA REABILITAÇÃO 20
1.2.2 RELEVÂNCIA PARA A AGENDA DE PRIORIDADES DO MINISTÉRIO DA SAÚDE 2020
1.2.3 RELEVÂNCIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 20
1.3 OBJETIVOS 20
1.3.1 PRIMÁRIO 20
1.3.2 SECUNDÁRIOS 21
1.4 HIPÓTESES 221
CAPÍTULO 2 PARTICIPANTES E MÉTODOS 22
2.1 ASPECTOS ÉTICOS 22
2.2 DELINEAMENTO DO ESTUDO 22
2.2.1 LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO 22
2.3 AMOSTRA 22
2.3.1 LOCAL DE RECRUTAMENTO DO ESTUDO 22
2.3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO 233
2.3.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO 233
2.4 PROCEDIMENTOS/METODOLOGIA PROPOSTA 233
2.4.1 AVALIAÇÃO CLÍNICA 233
2.4.2 Instrumentos de medida 24

2.5 INTERVENÇÃO 286
2.5.1 MOBILIZAÇÃO NEURAL 286
2.5.2 ALONGAMENTO MUSCULAR 287
2.6 DESFECHOS 298
2.6.1 DESFECHO PRIMÁRIO 298
2.6.2 DESFECHO SECUNDÁRIO 298
2.7 Analise de dados 29

2.7.1 Tamanho amostral **29**

2.7.2 VARIÁVEIS DO ESTUDO 299
2.7.3 PLANO DE ANÁLISE ESTATÍSTICA 309
2.7.4 DISPONIBILIDADE E ACESSO AOS DADOS **30**
2.8 RESULTADOS ESPERADOS **30**
2.9 ORÇAMENTO E APOIO FINANCEIRO **30**
2.10 Cronograma **31**

CAPÍTULO 3 PRODUÇÃO INTELECTUAL **33**

CONTEXTUALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO **33**
DECLARAÇÃO DE DESVIOS DO PROJETO MANUESCRITO PARA SUBMISSÃO 34
CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES DO MANUESCRITO PARA SUBMISSÃO 35
RESUMO **37**
ABSTRACT 39
1. INTRODUÇÃO 41
2.METODOS 43
2.1.1 DESENHO DO ESTUDO **43**
2.2. PARTICIPANTES DO ESTUDO **43**
2.3. PROCEDIMENTOS **44**
2.4. EXPERIENCIA DOS EXAMINADORES **45**
2.5. INSTRTUMENTOS DE MEDIDA **45**
2.6. INTERVENÇÃO **48**
2.7. ANÁLISE ESTATÍSTICA **49**
3. RESULTADOS **50**
FLUXOGRAMA DO ESTUDO **51**
4. DISCUSSÃO **55**
5. CONCLUSÃO **57**
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **58**

PARTE I – PROJETO DE PESQUISA

Capítulo 1 Revisão de Literatura

1.1 Introdução

As lesões dos isquiotibiais representam um importante problema esportivo e clínico. As lesões dos isquiotibiais são prevalentes em várias modalidades esportivas, incluindo futebol e atletismo (Bueno-Gracia et al., 2019). Embora os mecanismos de lesão dos músculos isquiostibiais estejam relacionados com a corrida em alta velocidade ou movimentos de alongamento (Danielsson et al., 2020), lesões prévias nos isquiotibiais e idade avançada são fatores de risco não modificáveis para tal lesão. Estudos prospectivos encontraram maior incidência de lesões nos isquiotibiais em jogadores de futebol com pouca flexibilidade, baixa força muscular, fascículos musculares curtos e déficits na estabilidade central (Ribeiro-Alvares et al., 2020). Contudo, persiste a necessidade de novos conhecimentos sobre o manejo de lesões na região posterior da coxa, particularmente em relação ao potencial de fatores que também podem envolver o nervo ciático por causa de suas relações anatômicas estreitas com os isquiotibiais (Bueno-Gracia et al., 2019).

A falta de flexibilidade dos isquiotibiais em indivíduos sedentários envolve vários fatores como ficar sentado por longos períodos ou adotar um estilo de vida sedentário. Além disso, ficar muito tempo sem prática regular de exercícios pode causar alterações adaptativas no sistema musculoesquelético, levando a músculos isquiotibiais encurtados e tensos (Shaikh et al., 2023a). Atualmente a falta de tempo para praticar exercícios físicos e a adoção de hábitos sedentários podem provocar sérias mudanças na sua estrutura muscular (Tavares Camara et al., 2016). A extensibilidade muscular é tão importante para atletas quanto para pessoas sedentárias, uma vez que limitações na amplitude de movimento podem comprometer o desempenho esportivo, laboral ou de atividades diária (Busarello et al., 2011).

A maioria das lesões dos tecidos moles, especialmente aquelas em nível muscular, devem-se à falta de elasticidade do tecido conjuntivo e fáscia (Taylor et al., 1990). Quando um músculo é submetido a um estresse mecânico que excede suas capacidades viscoelásticas, as fibras de colágeno podem quebrar, resultando em uma

lesão muscular diretamente proporcional a intensidade do estímulo aplicado (Raţă et al., 2018). As dores dos isquiotibiais são frequentes em esportes envolvendo corrida de alta velocidade, e mais de 80% destas lesões envolvem a cabeça longa do bíceps femoral (Bourne et al., 2017). Esses achados destacam a necessidade de melhorar os programas de prevenção de lesões nos isquiotibiais (Bourne et al., 2017).

1.1.1 Alongamento muscular

Os músculos isquiotibiais são bem conhecidos por sua grande tendência ao encurtamento e por apresentar uma condição multiarticular, caráter postural tônico e quantidade considerável de forças tensionais a que estão constantemente submetidos (Medeiros et al., 2016a). O alongamento muscular é amplamente utilizado para aumentar a flexibilidade muscular nas áreas de esporte e reabilitação. As vantagens de aplicar alongamentos são óbvios, mas uma grande controvérsia permanece quanto ao tipo e duração de sua aplicação, pois estes são a base para a obtenção dos resultados terapêuticos (Raţă et al., 2018).

Os exercícios de alongamento são elementos importantes dos programas de condicionamento físico e projetados para promover o bem-estar e reduzir o risco de lesões. Há evidências de que o alongamento é benéfico para melhorar a flexibilidade muscular e reduzir lesões e dores nos isquiotibiais (Kim et al., 2018). O alongamento sustentado por 30 segundos e repetido quatro vezes por dia foi eficaz em normalizar o arco de movimento (ADM) e acelerar o suporte analgésico (Malliaropoulos et al., 2004). Em outra pesquisa, 8 semanas de alongamento aumentaram a flexibilidade dos músculos isquiotibiais (Fasen et al., 2009).

O exercício de alongamento, permite a recuperação do comprimento muscular funcional, possibilitando alívio de tensões, realinhamento da postura e melhora na amplitude, além de liberdade e consciência de movimento (de Lorena et al., 2015). A aplicação de movimento ou alongamento pode levar a mudanças na neurodinâmica e uma mudança na percepção, o que poderia ajudar a explicar o aumento observado na flexibilidade. Além disso, a sensibilidade mecânica das estruturas neurais no

membro posterior, coxa, nádega e canal vertebral também pode desempenhar um papel na determinação da flexibilidade do músculo isquiotibial (Shaikh et al., 2023a).

Estudos relataram que os exercícios de alongamento são tão eficazes quanto os exercícios de fortalecimento muscular para melhorar dor e função dos músculos, incluindo quadríceps e músculos do quadril em pacientes com disfunção femoropatelar que apresentam falta de flexibilidade nos isquiotibiais (Lee et al., 2021). De fato, sabe-se que os efeitos mecânicos do alongamento podem ser mediados por várias características do alongamento, incluindo amplitude e ativação muscular, que obviamente diferem entre alongamento estático e dinâmico. Por exemplo, o alongamento estático implica uma carga maior na junção musculotendínea do que o alongamento dinâmico (Opplert & Babault, 2019).

Existem muitas técnicas de alongamento nas quais esse objetivo pode ser alcançado. O alongamento estático tem sido o mais utilizado como estratégia por ser relativamente fácil de executar, não requer muito tempo ou esforço, tem baixo risco de lesões e tem mostrado resultados positivos na melhora da flexibilidade. O alongamento estático foi eficaz em aumentar a flexibilidade dos isquiotibiais em adultos jovens saudáveis, independentemente dos parâmetros de alongamento usados entre os estudos incluídos (Medeiros et al., 2016b). Além disso, o alongamento estático e o alongamento dinâmico melhoraram imediatamente a altura do salto em 21,1% em jogadores de badminton (Jang et al., 2018).

Estudos recentes relataram que, além de fatores mecânicos, os efeitos do alongamento muscular podem ocorrer devido a fatores neurais (Masugi et al., 2017). O alongamento muscular tem efeitos inibitórios na excitabilidade do reflexo espinhal monossináptico em músculos alongados. Um mecanismo sugerido para fundamentar esse efeito inibitório refere-se entradas aferentes dos receptores intramusculares que são o fuso muscular e o órgão tendinoso de Golgi, onde o fuso muscular detecta o comprimento do músculo e suas alterações e o órgão tendinoso de Golgi detecta a tensão muscular, que podem inibir a capacidade de excitação do reflexo espinhal (Masugi et al., 2017).

1.1.2 Mobilização neural

A mobilização neural (MN) é uma intervenção terapêutica que tem sido aplicada para tratar pacientes com problemas musculoesqueléticos e tem demostrado efeitos positivos na redução da dor e melhora funcional (Baptista et al., 2022). A MN consiste em combinações de movimentos articulares que promovem o deslizamento ou o tensionamento do tecido neural e que pode ser realizado tanto passivamente pelo profissional de saúde ou ativamente pelo indivíduo (Baptista et al., 2022). As manobras de MN são técnicas de tratamento que produzem movimentos mecânicos específicos que proporcionam alterações no sistema nervoso, que podem resultar em alterações fisiológicas que ajudam a aliviar os sintomas (Alshami et al., 2021).

A MN refere-se à prática terapêutica de aplicar forças mecânicas aos nervos do corpo, com o objetivo de restaurar o movimento saudável. Os nervos devem ser capazes de se mover dentro do leito nervoso (ou seja, tecido circundante) para que ocorra o movimento normal, compressão e movimento transversal ao longo do leito nervoso (Peacock et al., 2023a). A excursão do nervo é definida como o deslizamento do nervo que envolve o uso de duas articulações e o movimento é realizado de tal forma que uma articulação é movida, causando alongamento das estruturas neurais em uma extremidade e encurtamento na outra extremidade da articulação simultaneamente (Ahmad Siraj & Dadgal, 2022).

A MN atua nos comprometimentos da fisiologia e da mecânica do sistema nervoso (movimento, elasticidade, condução, fluxo axoplasmático) que podem levar a disfunções do sistema nervoso (SN), ou nas estruturas musculoesqueléticas por ele inervadas (Barbosa & Leal, 2016). Quando a neurodinâmica está alterada, uma resposta mecânica e fisiológica anormal reduzem a amplitude de movimento normal (A. P. B. Barbosa & Leal, 2016).

Revisões sistemáticas evidenciaram alívio da dor e redução da incapacidade com a utilização da mobilização na posição *Slump* (Basson et al., 2017) e com diversas técnicas de MN em pessoas com distúrbios musculoesqueléticos crônicos relacionados aos nervos (Su & Lim, 2016). Além disso, nenhum estudo encontrou qualquer evidência de que o tratamento da NM tenha um efeito prejudicial. No geral, os resultados coletivos indicam que a NM pode ser recomendada para o tratamento

da dor lombar, embora os dados ainda sejam limitados para determinar até que ponto a NM contribui para a eficácia (Peacock et al., 2023b).

1.1.3 Ultrassom de imagem

A ultrassonografia (US) de alta resolução é uma tecnologia amplamente utilizada para avaliação do SNP, sendo uma importante ferramenta diagnóstica no estudo da biomecânica e fisiologia do SN (Walker et al., 2004). Há um crescente interesse do uso do US como um importante instrumento na preservação da saúde (Wolny et al., 2017a). A US é vantajosa por ser um método portátil e não invasivo (Martinoli et al., 2000a), além de ter a capacidade de ser um exame rápido, dinâmico, econômico, válido e confiável nas avaliações de distúrbios do SNP (Greening et al., 2001).

A US é precisa na visualização da ecotextura do SNP in vivo e in vitro (Bianchi et al., 2004a). Imagens de US em posição transversal dos nervos periféricos evidenciam a característica de feixe arredondado ou ovóide de pontos hipoecóicos, de tamanhos e números variados, correspondentes a fascículos em um fundo de septos hiperecóicos do epineuro, além de contornos hiperecóicos do perineuro, criando a aparência clássica de "favo de mel (Chen et al., 2018a). A US fornece boa resolução na avaliação de alterações morfológicas, no tamanho e na distorção fascicular (Holzgrefe et al., 2019).

A US 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., 2015; Ellis et al., 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, distancia e qualidade das articulaçoes envolvidas no movimento em relação ao leito neural (Silva et al., 2014). O comportamento neurodinâmico do nervo ciático, na posição *slump*, gerava maior excursão neural, quando era realizado a combinação de extensão de cervical e joelho (Ellis et al., 2012) e 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 US 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 hipoecóico (Holzgrefe et al., 2019). Estudos anteriores que avaliaram a área seccional transversa (AST) 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 et al., 2007; Seok et al., 2014). Foram encontrados valores médios de normalidade de 45,8±8,4mm² (Chen et al., 2018a; Seok et al., 2014) nas medidas do nervo ciático no meio da coxa (Seok et al., 2014). Contudo, outros estudos observaram valores médios que variavam entre 52,6±14,0mm² (Cartwright et al., 2008) e 44,4±2,6mm² (Chen et al., 2018a).

1.2 Justificativas

1.2.1 Relevância para as Ciências da Reabilitação

Considerando a grande variedade de metodologias utilizadas para o tratamento do encurtamento muscular, serão estudadas duas intervenções que são frequentemente utilizadas na prática clínica (alongamento muscular e mobilização neural). Entretanto, a literatura é inconclusiva sobre o melhor método de intervenção, sendo assim o presente estudo pode auxiliar na escolha da intervenção mais eficaz para tratar o encurtamento muscular de indivíduos assintomáticos.

1.2.2 Relevância para a Agenda de Prioridades do Ministério da Saúde[1]

O presente estudo está de acordo com as Prioridades do Ministério da Saúde em seu Eixo 1 – Ambiente, Trabalho e Saúde.

1.2.3 Relevância para o Desenvolvimento Sustentável[2]

O presente estudo está de acordo com o objetivo 3 (Boa Saúde e Bem-estar: assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades) dos objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

1.3 Objetivos

1.3.1 Primário

Comparar o efeito imediato de um programa de alongamento muscular versus mobilização neural na elevação da perna reta de indivíduos assintomáticos.

[1] https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/agenda_prioridades_pesquisa_ms.pdf
[2] https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=3

1.3.2 Secundários

Comparar o efeito imediato de um programa de alongamento muscular versus mobilização neural na área de secção transversa, na distância do nervo a pele e na ecogenicidade de indivíduos assintomáticos.

1.4 Hipóteses

A aplicação de um programa de mobilização neural deve ter efeito superior ao alongamento muscular na mobilidade articular e no desempenho do teste de elevação da perna reta em participantes assintomáticos.

Capítulo 2 Participantes e Métodos

2.1 Aspectos éticos

Este protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética do Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM) antes da execução do estudo (Anexo 1), em consonância com a resolução 466/2012 (CAAE: 77330824.2.0000.5235). 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 Delineamento do estudo

Foi realizado um ensaio clínico randomizado cego, com dois braços.

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 da UNISUAM.

2.3 Amostra

2.3.1 Local de recrutamento do estudo

Os participantes do estudo foram recrutados prioritariamente no Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Clínica Escola Amarina Motta (CLESAM) e também convidados por anúncios em grupos de rede sociais da região da Zona Norte do Rio de Janeiro, entre junho e setembro de 2024.

2.3.2 Critérios de inclusão

Indivíduos assintomáticos maiores de 18 anos com amplitude de movimento no teste de elevação da perna reta menor que 60 graus de flexão de quadril.

2.3.3 Critérios de exclusão

Como critérios de exclusão, levou-se em consideração a presença de patologias agudas da coluna lombar, fratura de coluna, cirurgia prévia de coluna, qualquer sequela que cause limitação na amplitude de movimento de membro inferior e alguma contraindicação à prática de exercícios físicos.

2.4 Procedimentos/Metodologia proposta

2.4.1 Avaliação clínica

Todos os participantes foram entrevistados em uma única etapa. A avaliação inicial utilizou um questionário com questões sociodemográficas (nome, sexo, idade, peso, altura, comorbidades, quantidade de pessoas residentes em casa, renda familiar mensal, nível de escolaridade, profissão). O preenchimento dos questionários apresentou uma duração aproximada de 10 minutos por participante e foi supervisionado por um examinador que ajudou no esclarecimento em caso de incertezas. Em seguida, os participantes foram submetidos ao exame físico com a avaliação do teste de elevação da perna reta medida pelo dispositivo *smartphone android* com aplicativo *Clinometer* e a avaliação do nervo ciático através de ultrassom de imagem. Após o exame físico, o participante foi randomizado e recebeu a intervenção revelada. Logo após a intervenção foi realizada a reavaliação, com o teste da elevação da perna reta e o ultrassom de imagem. A duração média de todo o experimento foi de 30 a 40 minutos por participante.

2.4.2 Instrumentos de Medida

Teste de elevação da perna reta

O teste de elevação da perna reta foi realizado com o participante deitado em posição supina em uma maca padrão com apoio de um travesseiro na cabeça de 2,5 cm. Os membros superiores foram posicionados confortavelmente na maca ao lado do tronco. Os membros inferiores foram posicionados em posição neutra, sem adução, abdução ou rotação de quadril. O examinador realizou a elevação da perna reta de forma passiva com o apoio na região posterior do tornozelo de forma lenta, com o intuito de aumentar a flexão do quadril e manter o joelho estendido. O tornozelo foi mantido na posição confortável do participante sem a exigência de um posicionamento específico. O segundo examinador mensurou a amplitude de movimento de flexão do quadril durante o teste de elevação da perna reta utilizando um clinômetro digital posicionado na região anterior da tíbia, cinco centímetros distalmente à tuberosidade anterior da tíbia (Figura 1). O clinômetro foi posicionado de forma que o examinador que realizou o teste de elevação da perna reta não visualizou o resultado do teste e permanecerá cego em relação à medida. O aplicativo Clinometer versão 2.8 (Peter Breitling, Plaincode) foi utilizado para medir o movimento do quadril durante o teste de elevação da perna reta. O aplicativo apresenta uma boa confiabilidade inter-examinador e uma moderada a boa validade (Boyd, 2012; Tousignant-Laflamme et al., 2013).

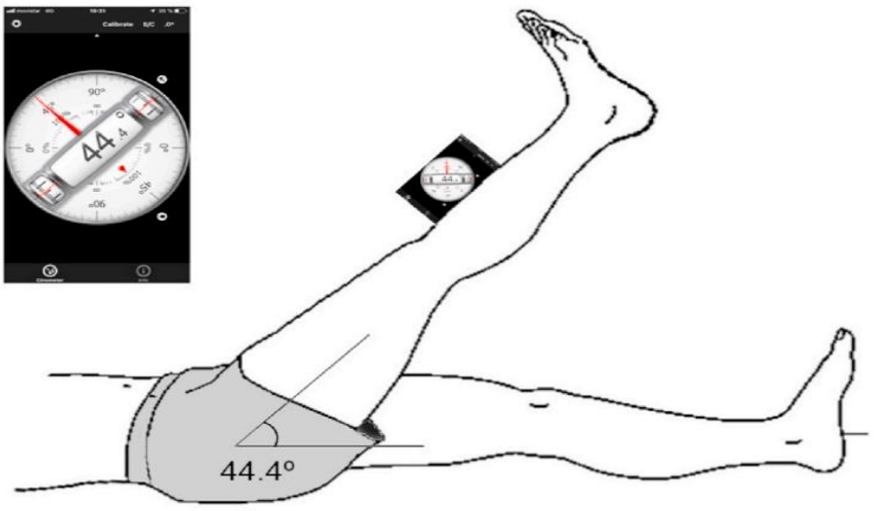


Figura 1 – Posicionamento do inclinômetro no teste da elevação da perna reta.
Fonte: Montaner-Cuello et al., 2020.

O ângulo de flexão do quadril foi medido no momento que o participante referiu a primeira sensação na região posterior da coxa, perna ou na região lombar. O sintoma do participante a ser considerado pode ser a sensação de alongamento, queimação, agulhada, pontada ou outra sensação. Esta metodologia de investigação tem sido utilizada em diversos estudos prévios (Boyd et al., 2009; Martínez et al., 2014; Sierra-Silvestre et al., 2017; Montaner-Cuello et al., 2020).

Ultrassom de imagem

A área de secção transversa do nervo ciático e a distância do ápice do nervo ciático até a pele foram avaliados por meio do ultrassom de imagem. As medidas do nervo ciático no ultrassom de imagem foram obtidas próximo à bifurcação dos músculos bíceps femoral e semitendíneo que corresponde a área da bifurcação dos nervos tibial e fibular, localizada entre 5 e 7 cm acima da fossa poplítea. Esta localização possui 95% de chance de acerto em procedimentos de anestesia (Barbosa et al., 2015). Esta região da bifurcação muscular pode ser facilmente identificável por palpação manual e solicitação da contração isométrica sustentada da flexão do joelho. O equipamento usado foi o *Philips Lumify* que é um modelo portátil. Foi utilizado o aplicativo do fabricante do equipamento no tablet Samsung com sistema operacional *Android* para visualizar, salvar e armazenar as imagens. As imagens foram armazenadas em um arquivo regularmente para evitar perda de dados. O transdutor foi posicionado transversalmente ao trajeto do nervo ciático e acoplado por gel, minimizando a pressão sobre a região sem provocar a deformação das estruturas analisadas (Chen et al., 2018b). Foram gravadas duas imagens de cada posição, sendo que a primeira imagem com a demarcação digital para auxiliar na confirmação posterior da localização do nervo e a segunda imagem sem demarcação. A demarcação do nervo pelo método de traçado direto do interior da borda ecogênica epineural que circunda o nervo ciático hiperecóico (Chen et al., 2018; Kerasnoudis et al., 2013) foi útil para a análise posterior das medidas da neurodinâmica. O equipamento necessário já estava disponível para uso da equipe de pesquisa. A Figura 2 apresenta o posicionamento do ultrassom de imagem para o exame do nervo ciático.

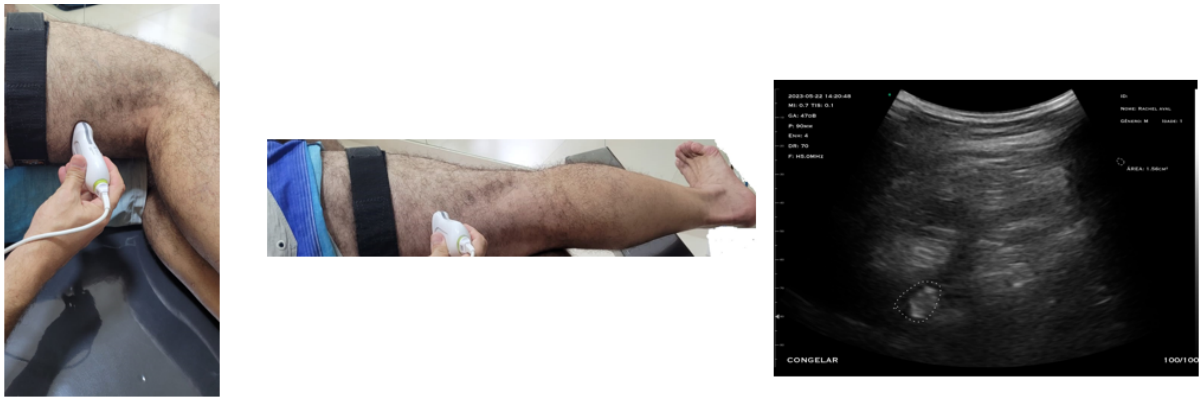


Figura 2 - Posicionamento do ultrassom de imagem para o exame do nervo ciático. Fonte: Própria autoria.

2.5 Intervenção

2.5.1 Mobilização neural

Os participantes do grupo experimental receberam a intervenção mobilização neural passiva visando o lado afetado com maior grau de limitação de movimento. A intervenção deslizante do nervo que foi aplicada no presente estudo incluindo flexão do quadril, extensão do joelho e dorsiflexão do tornozelo. A partir desta posição, a flexão simultânea do quadril e a plantiflexão do tornozelo foram alternadas dinamicamente com extensão simultânea de quadril e dorsiflexão do tornozelo. Durante a intervenção, o terapeuta alternou a combinação de movimentos dependendo da resistência do tecido e da mobilização do participante. A velocidade e a amplitude do movimento foram ajustadas de forma que nenhuma dor fosse produzida durante a técnica (Figura 3). A intervenção deslizante foi aplicada em 3 baterias de 30 repetições em cada sessão de tratamento (Plaza-Manzano et al., 2020).

Figura 3 – Mobilização neural passiva com participante em posição supina.

Fonte: Própria autoria.

2.5.2 Alongamento muscular

O alongamento estático dos músculos isquiotibiais foi realizado em três repetições, com duração de 30 segundos e intervalos de 30 segundos entre cada manobra. Para o alongamento passivo, os participantes ficaram em posição supina na maca e realizaram flexão de quadril com joelho estendido, mantendo a manobra até um ponto de tensão muscular em que sentiu um desconforto nos isquiotibiais (Figura 4). O membro oposto foi mantido em 90°, pois a posição da pelve durante o alongamento pode mudar e afetar a magnitude do alongamento muscular (Barbosa et al., 2019).

Figura 4 – Alongamento de isquiotibiais em posição supina.

Fonte: Própria autoria.

2.6 Desfechos

2.6.1 Desfecho primário

O desfecho primário do estudo foi o resultado imediato do alongamento muscular versus a mobilização neural na amplitude de movimento do quadril durante o teste elevação da perna reta.

2.6.2 Desfecho secundário

Os desfechos secundários foram alterações nas medidas do ultrassom de imagem na área de secção transversa e distância do nervo a pele.

2.7 Análise dos dados

2.7.1 Tamanho amostral (cálculo ou justificativa)

O cálculo de tamanho amostral foi realizado a priori no software G*Power versão 3.1 (Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Germany) para determinar um tamanho de amostra suficiente. Foi estimado um pequeno tamanho de efeito de 0,3, um poder estatístico de 95%, alfa de 0,05 (5%), considerando 2 grupos e 2 avaliações (pré e pós-tratamento). Baseado nos pressupostos mencionados, o tamanho amostral estimado na análise de variância (ANOVA) para amostras repetidas foi de 20 participantes por grupo. Um total de 40 participantes será incluído no presente estudo.

2.7.2 Variáveis do estudo

Sexo, idade, medida do ângulo do quadril durante elevação da perna reta e medidas do nervo ciático na área de secção transversa e distância do nervo à pele obtidas pelo ultrassom de imagem.

2.7.3 Plano de análise estatística

Um pesquisador independente realizou a análise dos dados. Foi realizada a análise descritiva das características dos participantes por grupo de intervenção. As variáveis contínuas foram apresentadas em média e desvio padrão (DP) e as variáveis categóricas foram apresentadas em valores absolutos e proporções (%). A análise de distribuição dos dados dos desfechos primários foi realizada pelo teste de Shapiro-Wilk. A comparação entre os grupos quanto ao efeito das intervenções na amplitude de movimento do quadril durante o teste de elevação da perna reta e a neurodinâmica do ciático medida pelo ultrassom de imagem foi realizada pelo modelo linear misto para amostras repetidas. O teste *post hoc* de *Bonferroni* foi utilizado quando o valor F significativo for encontrado. Todos os testes estatísticos foram bicaudais com o nível de significância pré-estabelecido em $p < 0,05$. Todos os dados foram analisados através do software JASP (versão 0.19.1.0, Amsterdam, The Netherlands) e a análise

de gráficos foi realizada através do software GraphPad Prism (GraphPad Software, San Diego, CA, USA) Versão 10 para MacBook.

2.7.4 Disponibilidade e acesso aos dados

Os dados serão disponibilizados a partir da solicitação aos pesquisadores responsáveis pelo estudo.

2.8 Resultados esperados

Espera-se que a mobilização neural apresente resultados superiores ao alongamento muscular. Assim, pretende-se contribuir para as evidências que viabilizam o uso de ambas as técnicas na prática clínica e pesquisa.

2.9 Orçamento e apoio financeiro

Este estudo é financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código Financeiro 001.

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

Quadro 2: Detalhamento do orçamento.

Identificação do orçamento	Quantidade	Tipo	Valor (R$)	Total (RS)
Folha de papel A4	500	Custeio	R$25,00 (500 folhas)	R$25,00
Tubo de tinta preta impressora	1	Custeio	R$120,00	R$120,00
Caneta esferográfica	5	Custeio	R$10,00 (5 canetas)	R$10,00
Envelopes pardos	40	Custeio	R$1,00 (40 envelopes)	R$40,00
Smartphone	01	Material permanente	Disponível	-
Tablet Sansung	01	Material permanente	Disponível	-
Ultrassom de imagem	01	Material permanente	Disponível	-
			Total em R$	**195,00**

2.10 Cronograma

Quadro 3: Cronograma de execução.

	ETAPA	INÍCIO	FIM
Projeto de Pesquisa	Elaboração do projeto de pesquisa	02/2023	12/2024
	Exame de Qualificação	11/2023	11/2023
	Apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa	02/2024	04/2024
	Registro do protocolo de pesquisa	-	-
	Elaboração de manuscrito (protocolo e/ou revisão)	-	-
	Submissão de manuscrito	-	-
Coleta de	Treinamento dos procedimentos e/ou estudo piloto	02/2024	04/2024
	Modelagem do bando de dados	04/2024	04/2024
	Coleta e tabulação de dados	06/2024	09/2024

	Análise dos dados	09/2024	10/2024
	Elaboração de manuscrito	06/2024	11/2024
	Depósito do banco de dados em repositório	-	-
Produção	Submissão de relatório para o Comitê de Ética	12/2024	12/2024
	Elaboração do trabalho de conclusão	05/2024	11/2024
	Exame de Defesa	10/2024	02/2025
	Submissão de manuscrito (resultados)	10/2024	02/2025
	Elaboração de mídias para disseminação	06/2024	11/2024
	Entrega da versão final do trabalho de conclusão	11/2024	02/2025

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
Justificativas e Modificações		
A produção intelectual contém desvios substantivos do <u>delineamento do projeto</u> de pesquisa?		X
Justificativas e Modificações		
A produção intelectual contém desvios substantivos dos <u>procedimentos de coleta</u> e análise de dados do projeto de pesquisa?	X	
Justificativas e Modificações		
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.

4. The Comparison of the Immediate Effect of Neural Mobilization Versus Muscle Stretching on Straight Leg Raise in Asymptomatic Individuals: A Randomized Clinical Trial.

4.1 Contribuição dos autores do manuscrito para submissão

Iniciais dos autores, em ordem:	JPMJ	RL	RV	CH	GT	LACN
Concepção	X	X				X
Métodos	X	X	X	X	X	X
Programação						
Validação						
Análise formal	X					X
Investigação						
Recursos						
Manejo dos dados	X		X			X
Redação do rascunho	X					X
Revisão e edição					X	X
Visualização						
Supervisão						
Administração do projeto						
Obtenção de financiamento						

The Comparison of the Immediate Effect of Neural Mobilization Versus Muscle Stretching on Straight Leg Raise in Asymptomatic Individuals: A Randomized Clinical Trial.

Joao Paulo Miranda Junior[1]; Rayssa de Vilhena Moreira[1]; Gustavo Felicio Telles[1]; Ricardo Liberalli[1]; Carlos Henrique Ramos Horsczaruk[1]; Leandro Alberto Calazans Nogueira[1,2].

[1]Rehabilitation Science Postgraduation Program, Augusto Motta University Centre (UNISUAM), Rio de Janeiro, Brazil;

[2]Physiotherapy Department, Federal Institute of Rio de Janeiro (IFRJ), Rio de Janeiro, Brazil.

Resumo

Introdução: Introdução: Lesões nos músculos isquiotibiais são comuns entre atletas e pessoas fisicamente ativas, estando frequentemente associadas à redução da flexibilidade muscular e a um maior risco de disfunções musculoesqueléticas. A diminuição da extensibilidade desses músculos pode comprometer a mobilidade funcional e aumentar a predisposição a lesões durante atividades esportivas e cotidianas. Diversas estratégias terapêuticas vêm sendo utilizadas para otimizar a amplitude de movimento e a função muscular, entre elas o alongamento muscular e a mobilização neural. O alongamento muscular é amplamente empregado para melhorar a elasticidade dos tecidos e prevenir encurtamentos adaptativos, enquanto a mobilização neural busca reduzir restrições mecânicas ao movimento do sistema nervoso periférico, melhorando sua mobilidade e reduzindo sintomas neurogênicos. Embora a literatura prévia forneça evidência de efeitos semelhantes das duas intervenções, a maioria dos estudos se concentra apenas em parâmetros articulares e musculares. Nenhum estudo até o momento investigou a influência dessas técnicas utilizando medidas quantitativas por ultrassom de imagem. **Objetivos:** Comparar o efeito imediato de um programa de exercícios de alongamento muscular versus mobilização neural na elevação da perna reta de indivíduos assintomáticos. **Métodos:** Foi realizado um ensaio clínico randomizado, incluindo 40 adultos assintomáticos, maiores de 18 anos. Os participantes foram recrutados por meio de divulgação digital e presencial e selecionados conforme critérios de inclusão e exclusão. Características sociodemográficas e clínicas foram coletadas por meio de um questionário autoaplicável. As medidas do nervo ciático foram avaliadas por meio do teste de elevação da perna reta e de medidas de ultrassom de imagem, incluindo a área seccional transversal do nervo e a distância nervo-pele na região posterior da coxa. Os participantes foram alocados aleatoriamente em dois grupos: (1) grupo controle, que recebeu um protocolo de alongamento estático dos músculos isquiotibiais, e (2) grupo experimental, que foi submetido a uma sequência de mobilizações do nervo ciático. As intervenções foram aplicadas por um fisioterapeuta experiente e seguiram parâmetros padronizados quanto à duração e intensidade. A análise estatística foi conduzida por meio do modelo linear misto para amostras repetidas, considerando interações entre grupo e tempo. **Resultados:** Os participantes apresentaram uma média de idade de 30 anos, com distribuição equilibrada entre os sexos. Após a

triagem de 140 indivíduos, a amostra final foi composta conforme a estimativa de 20 participantes por grupo. A análise dos dados revelou que ambas as intervenções promoveram um aumento significativo na amplitude de movimento da flexão de quadril durante o teste da elevação da perna reta. O grupo de alongamento muscular apresentou um ganho médio de 11,8°, enquanto o grupo de mobilização neural demonstrou um incremento de 7,9°. No entanto, nenhuma das técnicas induziu alterações estatisticamente significativas na área de secção transversa do nervo ciático ou na distância nervo-pele, conforme mensurações ultrassonográficas. Esses achados sugerem que os efeitos observados foram predominantemente musculoesqueléticos, sem influências diretas na mobilidade do nervo ciático. **Conclusão:** A mobilização neural do ciático e o alongamento muscular dos isquiotibiais apresentaram desfechos semelhantes na tensão neurodinâmica do ciático de indivíduos assintomáticos.

Palavras-chave: Exercícios de Alongamento Muscular; Mobilização Neural; Teste de elevação da perna reta.

Abstract

Introduction: Hamstring muscle injuries are common among athletes and physically active individuals, often associated with reduced muscle flexibility and an increased risk of musculoskeletal dysfunctions. Decreased extensibility of these muscles can compromise functional mobility and increase the predisposition to injuries during sports and daily activities. Various therapeutic strategies have been used to optimize range of motion and muscle function, including muscle stretching and neural mobilization. Muscle stretching is widely employed to improve tissue elasticity and prevent adaptive shortening, whereas neural mobilization aims to reduce mechanical restrictions on peripheral nervous system movement, enhancing its mobility and reducing neurogenic symptoms. Although previous literature provides evidence of similar effects between the two interventions, most studies focus solely on joint and muscular parameters. To date, no study has investigated the influence of these techniques using quantitative ultrasound imaging measurements. **Objective:** To compare the immediate effect of a muscle stretching exercise program versus neural mobilization on the straight leg raise test in asymptomatic individuals. **Methods:** A randomized clinical trial was conducted, including 40 asymptomatic adults over 18 years old. Participants were recruited through digital and in-person advertisements and selected according to inclusion and exclusion criteria. Sociodemographic and clinical characteristics were collected using a self-administered questionnaire. Sciatic nerve measurements were assessed through the straight leg raise test and ultrasound imaging measurements, including the nerve cross-sectional area and nerve-to-skin distance in the posterior thigh region. Participants were randomly allocated into two groups: (1) a control group, which received a static stretching protocol for the hamstring muscles, and (2) an experimental group, which underwent a sequence of sciatic nerve mobilization techniques. The interventions were applied by an experienced physical therapist and followed standardized parameters regarding duration and intensity. Statistical analysis was conducted using a mixed linear model for repeated measures, considering interactions between group and time. **Results:** Participants had a mean age of 30 years, with a balanced distribution between sexes. After screening 140 individuals, the final sample was composed according to an estimate of 20 participants per group. Data analysis revealed that both interventions significantly increased hip flexion ROM during the

straight leg raise test. The muscle stretching group showed an average gain of 11.8°, while the neural mobilization group demonstrated an increase of 7.9°. However, neither technique induced statistically significant changes in the sciatic nerve cross-sectional area or nerve-to-skin distance, as measured by ultrasound imaging. These findings suggest that the observed effects were predominantly musculoskeletal, with no direct influence on sciatic nerve mobility. **Conclusion:** Sciatic nerve mobilization and hamstring stretching exercises produced similar outcomes regarding sciatic neurodynamic tension in asymptomatic individuals.

Keywords: Muscle Stretching Exercises; Neural Mobilization; Straight Leg Raise Test.

1. Introdução

As lesões dos músculos isquiotibias representam um problema clínico para atletas e pessoas fisicamente ativas. A redução da flexibilidade dos isquiotibiais pode levar alterações na biomecânica dos membros inferiores. A relação entre a flexibilidade dos músculos isquiotibiais e a ocorrência de lesões musculares é bem documentada na literatura (Cadellans-Arroniz et al., 2022). Esse encurtamento muscular é comumente associado a padrões de recrutamento alterados e a uma diminuição na força muscular (Cadellans-Arroniz et al., 2022). Movimentos bruscos de alongamento ou contrações excêntricas são as principais causas das lesões dos músculos isquiostibiais, além de lesões prévias e envelhecimento aumentarem o risco de novas lesões (Danielsson et al., 2020). Além disso, a encurtamento muscular adaptativo nos isquiotibiais pode reduzir o desempenho atlético, aumentar o risco de lesões recorrentes e prejudicar a coordenação motora (Shaikh et al., 2023b). A prevenção e o tratamento eficazes dessas lesões continuam sendo um desafio clínico.

As técnicas de alongamento muscular e mobilização neural oferecem abordagens distintas para melhorar a amplitude de movimento articular. O alongamento estático é uma técnica simples e de fácil aplicação, pois não exige equipamentos, pode ser realizado em qualquer ambiente e apresenta baixo risco de lesões (Gonçalves et al., 2012). O alongamento é eficaz para aumentar a flexibilidade e reduzir lesões, sendo amplamente adotado pela simplicidade de aplicação (Medeiros et al., 2016a). O alongamento muscular mantido por 30 segundos, repetido diariamente, pode normalizar a amplitude de movimento e promover alívio de dores musculares, especialmente em indivíduos jovens e atletas (Jang et al., 2018; Malliaropoulos et al., 2004). Em contraste, a mobilização neural atua no sistema nervoso periférico, utilizando movimentos articulares para promover o deslizamento dos nervos, restaurando a neurobiomecânica normal e reduzindo a tensão neural (Baptista et al., 2022; Peacock et al., 2023a). O uso de mobilização neural tem mostrado benefícios para a dor e funcionalidade em pacientes com distúrbios musculoesqueléticos, sobretudo nas dores lombares crônicas (Basson et al., 2017; Su & Lim, 2016). Apesar das duas intervenções apresentarem efeitos positivos no aumento da amplitude de movimento articular (Peacock et al., 2023a), os mecanismos de ação das intervenções ainda não são totalmente conhecidos.

A restrição de flexão do quadril durante o teste da elevação da perna reta é um indicador de tensão neurodinâmica do ciático. No entanto, o encurtamento dos músculos isquiotibiais pode influenciar significativamente os resultados desse teste (Pesonen et al., 2021). O encurtamento dos músculos isquiotibiais reduz a amplitude de movimento impactando a realização do teste, assim como a tensão neurodinâmica do ciático elevada resulta em uma maior probabilidade de dor durante a execução do teste. Portanto, é crucial considerar o estado muscular dos pacientes ao interpretar os resultados do teste da elevação da perna reta (Pesonen et al., 2021). Além dos testes clínicos, o ultrassom de imagem pode fornecer informações valiosas sobre o comportamento do nervo periférico. A ultrassonografia de alta resolução é uma tecnologia portátil, não invasiva e relativamente acessível, utilizada amplamente para avaliar o sistema nervoso periférico (Martinoli et al., 2000b). A ultrassonografia permite a visualização em tempo real das estruturas neurais e musculares, facilitando a identificação de alterações morfológicas, como espessamento ou distorção dos nervos periféricos, bem como mudanças na arquitetura muscular (Bianchi et al., 2004b;Wolny et al., 2017b).

Alguns estudos publicados compararam os efeitos do alongamento muscular e da mobilização neural na flexibilidade dos isquiotibiais (D'Souza et al., 2024;Balcý et al., 2020;Sharma et al., 2016;D'Souza et al., 2024). Ambas as técnicas promovem melhorias imediatas de forma similar na flexibilidade de jogadores de futebol recreativo (D'Souza et al., 2024). No mesmo sentido, lutadores apresentaram melhora da flexibilidade funcional após uma intervenção com mobilização neural ou alongamentos musculares de forma idêntica (Balcý et al., 2020 &Sharma et al., 2016). Um terceiro estudo avaliou o efeito de combinar alongamento muscular com diferentes métodos de mobilização neural em indivíduos saudáveis e observou semelhantes achados após a intervenção (Sharma et al., 2016). Embora a literatura prévia forneça evidência de efeitos semelhantes das duas intervenções na melhora da amplitude de movimento da elevação da perna reta, nenhum estudo investigou a influência destas intervenções na tensão neurodinâmica do ciático. Além disso, analisar o impacto dessas intervenções na estrutura e função do nervo em indivíduos assintomáticos pode contribuir para a tomada de decisões clínicas em casos de encurtamentos dos músculos isquiotibiais. Portanto, o presente estudo comparou o efeito imediato de um programa de alongamento muscular versus mobilização neural na elevação da perna

reta e na tensão neurodinâmica do nervo ciático de indivíduos assintomáticos. A hipótese do estudo é que a mobilização neural apresentará resultados superiores ao alongamento muscular na elevação da perna reta, na área de seção transversal do nervo ciático e na distância do nervo até a pele.

2. Metodos

2.1. Desenho do estudo

Este estudo é um ensaio clínico randomizado com delineamento paralelo e alocação 1:1. Os participantes foram distribuídos aleatoriamente em dois grupos, garantindo igualdade na alocação, essa abordagem permitiu a comparação direta entre as intervenções. O estudo está reportado de acordo com os requisitos do Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) (Schulz KF; Altman DG; Moher D., 2010). Este estudo foi aprovado pelo comitê de ética da UNISUAM (CAAE: 77330824.2.0000.5235). 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 Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Clínica Escola Amarina Motta (CLESAM) e também convidados por anúncios em grupos de rede sociais da região da Zona Norte do Rio de Janeiro, entre junho e setembro de 2024.

Este estudo utilizou uma amostra de conveniência composta por indivíduos assintomáticos, recrutados conforme a disponibilidade e os critérios de inclusão previamente estabelecidos. Foram incluídos apenas participantes sem histórico de lesões musculoesqueléticas recentes ou qualquer condição neurológica que pudesse interferir na mobilidade e na resposta às intervenções. Indivíduos com dor, restrição de movimento prévia, cirurgias ortopédicas ou qualquer fator que comprometesse a avaliação e a aplicação dos protocolos do estudo foram excluídos. Essa seleção

criteriosa foi fundamental para minimizar variáveis de confusão e assegurar que os efeitos observados fossem exclusivamente decorrentes das técnicas investigadas. Após a seleção, os participantes foram randomizados para os grupos experimentais, garantindo maior controle sobre possíveis vieses na comparação das intervenções. A coleta de dados ocorreu ao longo de um período de aproximadamente três meses, assegurando tempo suficiente para a execução dos procedimentos metodológicos.

2.3. Procedimentos

Todos os participantes foram entrevistados inicialmente em uma única etapa. A avaliação inicial utilizou um questionário com informações sociodemográficas (nome, sexo, idade, peso, altura, comorbidades, número de pessoas residentes no domicílio, renda familiar mensal, nível de escolaridade e profissão). O preenchimento do questionário durou aproximada de 10 minutos por participante, sendo supervisionado por um examinador que ajudou no esclarecimento em caso de incertezas.

Em seguida, os participantes foram submetidos ao exame físico com a avaliação do teste de elevação da perna reta foi conduzido por dois examinadores de forma bilateral. Um examinador realizou a elevação da perna até o ponto de sensibilidade do participante, enquanto o segundo examinador foi responsável pela medição do ângulo utilizando um inclinômetro digital medida pelo dispositivo *smartphone Android* com aplicativo *Clinometer* e a avaliação do nervo ciático através de ultrassom de imagem. Após o exame físico, o participante foi randomizado utilizando a sequência de códigos fornecida pelo site https://www.aleatorio.org e um examinador independente realizou a alocação secreta com envelopes opacos. Após a randomização, um fisioterapeuta com experiência nas intervenções foi responsável pela aplicação da intervenção designada ao participante. Após a intervenção foi realizada uma reavaliação, o teste de elevação da perna reta foi novamente realizado bilateralmente, seguindo o mesmo procedimento inicial e na reavaliação do nervo ciático por ultrassom de imagem. Dois avaliadores independentes realizaram o teste da elevação da perna reta, enquanto um avaliador especializado em ultrassom contribuiu a avaliação por imagem. Para garantir a imparcialidade e evitar qualquer viés, todos os avaliadores estavam cegos quanto à intervenção aplicada ao

participante o tempo total de participação no estudo variou entre 30 e 40 minutos por indivíduo, abrangendo todas as etapas da avaliação inicial, intervenção e reavaliação.

2.4 Experiência dos Examinadores

A equipe de pesquisa passou por um treinamento prévio para garantir a padronização dos procedimentos e minimizar possíveis vieses. Os examinadores responsáveis pela execução do teste da elevação da perna reta participaram de um treinamento específico para a aplicação do teste, garantindo a correta realização da avaliação. O profissional responsável pela aquisição das imagens de ultrassom possui mais de dois anos de experiência na área de imagem, assegurando a precisão das medições realizadas. Já o fisioterapeuta responsável pelas intervenções possui formação acadêmica de três anos na área de fisioterapia, com experiência na aplicação das técnicas utilizadas no estudo.

Além disso, toda a equipe de pesquisa participou de treinamentos em grupo e estudo piloto, no qual foram realizados para identificar e corrigir eventuais dificuldades metodológicas antes do início da coleta oficial. Esse processo permitiu a antecipação e solução de possíveis contratempos, garantindo maior confiabilidade e reprodutibilidade dos dados coletados.

2.5 Instrumentos de Medida

Teste de Elevação da Perna Reta. O teste de elevação da perna reta foi realizado com o participante deitado em posição supina em uma maca padrão com apoio de um travesseiro na cabeça de 2,5 cm. Os membros superiores foram posicionados confortavelmente na maca ao lado do tronco. Os membros inferiores foram posicionados em posição neutra, sem adução, abdução ou rotação de quadril. O examinador realizou a elevação da perna reta de forma passiva com o apoio na região posterior do tornozelo de forma lenta, com o intuito de aumentar a flexão do quadril e manter o joelho estendido. O tornozelo foi mantido na posição confortável do

participante sem a exigência de um posicionamento específico. O segundo examinador mensurou a amplitude de movimento de flexão do quadril durante o teste de elevação da perna reta utilizando um clinômetro digital posicionado na região anterior da tíbia, cinco centímetros distalmente à tuberosidade anterior da tíbia (Figura 1). O clinômetro foi posicionado de forma que o examinador que realizou o teste de elevação da perna reta não visualizou o resultado do teste e permanecerá cego em relação à medida. O aplicativo Clinometer versão 2.8 (Peter Breitling, Plaincode) foi utilizado para medir o movimento do quadril durante o teste de elevação da perna reta. O aplicativo apresenta uma boa confiabilidade inter-examinador porque apresenta maior facilidade de manuseio e não requer referências anatômicas para seu alinhamento, estudos demonstram que suas medidas tendem a ser mais confiáveis do que as obtidas com o goniômetro, especialmente para certos movimentos articulares. Isso ocorre porque o inclinômetro minimiza erros relacionados à identificação de pontos anatômicos e ao posicionamento do instrumento, o uso do inclinômetro pode contribuir para maior reprodutibilidade das avaliações da amplitude de movimento, tornando-o uma alternativa mais confiável para a prática clínica e para pesquisas que exigem medições acuradas (Boyd, 2012; Tousignant-Laflamme et al., 2013).

Figura 1 – Posicionamento do inclinômetro no teste da elevação da perna reta.

O ângulo de flexão do quadril foi medido no momento que o participante referiu a primeira sensação na região posterior da coxa, perna ou na região lombar. O

sintoma do participante a ser considerado pode ser a sensação de alongamento, queimação, agulhada, pontada ou outra sensação. Esta metodologia de investigação tem sido utilizada em diversos estudos prévios (Boyd et al., 2009; Martínez et al., 2014; Sierra-Silvestre et al., 2017; Montaner-Cuello et al., 2020).

Ultrassom de imagem. A área de secção transversa do nervo ciático e a distância do ápice do nervo ciático até a pele foram avaliados por meio do ultrassom de imagem. As medidas do nervo ciático no ultrassom de imagem foram obtidas próximo à bifurcação dos músculos bíceps femoral e semitendíneo que corresponde a área da bifurcação dos nervos tibial e fibular, localizada entre 5 e 7 cm acima da fossa poplítea. Esta localização possui 95% de chance de acerto em procedimentos de anestesia (Barbosa et al., 2015). Esta região da bifurcação muscular pode ser facilmente identificável por palpação manual e solicitação da contração isométrica sustentada da flexão do joelho. O equipamento usado foi o *Philips Lumify* que é um modelo portátil. Foi utilizado o aplicativo do fabricante do equipamento no tablet Samsung com sistema operacional *Android* para visualizar, salvar e armazenar as imagens. As imagens foram armazenadas em um arquivo regularmente para evitar perda de dados. O transdutor foi posicionado transversalmente ao trajeto do nervo ciático e acoplado por gel, minimizando a pressão sobre a região sem provocar a deformação das estruturas analisadas (Chen et al., 2018b). Foram gravadas duas imagens de cada posição, sendo que a primeira imagem com a demarcação digital para auxiliar na confirmação posterior da localização do nervo e a segunda imagem sem demarcação. A demarcação do nervo pelo método de traçado direto do interior da borda ecogênica epineural que circunda o nervo ciático hiperecóico (Chen et al., 2018; Kerasnoudis et al., 2013) foi útil para a análise posterior das medidas da neurodinâmica. O equipamento necessário já estava disponível para uso da equipe de pesquisa. A Figura 2 apresenta o posicionamento do ultrassom de imagem para o exame do nervo ciático.

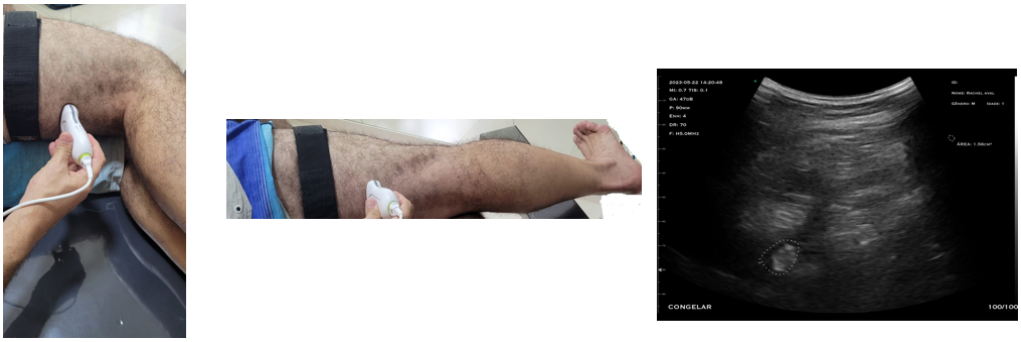


Figura 2 - Posicionamento do ultrassom de imagem para o exame do nervo ciático.

2.6 Intervenção

As intervenções foram aplicadas de forma padronizada, sem adaptações ou modificações ao longo do estudo. Todos os participantes receberam os mesmos procedimentos conforme descrito no protocolo, garantindo a uniformidade na aplicação das técnicas. Esse controle foi essencial para minimizar possíveis variáveis interferentes e assegurar a reprodutibilidade dos resultados.

Mobilização neural. Os participantes do grupo experimental receberam a intervenção mobilização neural passiva visando o lado afetado com maior grau de limitação de movimento. A intervenção deslizante do nervo que foi aplicada no presente estudo incluindo flexão do quadril, extensão do joelho e dorsiflexão do tornozelo. A partir desta posição, a flexão simultânea do quadril e a plantiflexão do tornozelo foram alternadas dinamicamente com extensão simultânea de quadril e dorsiflexão do tornozelo. Durante a intervenção, o terapeuta alternou a combinação de movimentos dependendo da resistência do tecido e da mobilização do participante. A velocidade e a amplitude do movimento foram ajustadas de forma que nenhuma dor fosse produzida durante a técnica (Figura 3). A intervenção deslizante foi aplicada em 3 baterias de 30 repetições em cada sessão de tratamento (Plaza-Manzano et al., 2020).

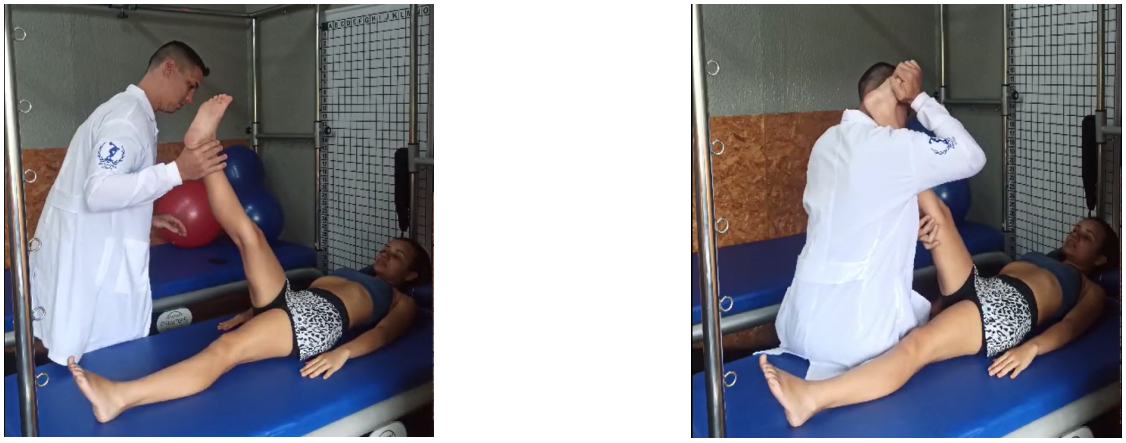


Figura 3 – Mobilização neural passiva com participante em posição supina.

Alongamento muscular. O alongamento estático dos músculos isquiotibiais foi realizado em três repetições, com duração de 30 segundos e intervalos de 30 segundos entre cada manobra. Para o alongamento passivo, os participantes ficaram em posição supina na maca e realizaram flexão de quadril com joelho estendido, mantendo a manobra até um ponto de tensão muscular em que sentiu um desconforto nos isquiotibiais (Figura 4). O membro oposto foi mantido em 90°, pois a posição da pelve durante o alongamento pode mudar e afetar a magnitude do alongamento muscular (Barbosa et al., 2019).

2.7 Análise estatística

O cálculo foi realizado a priori no software G*Power versão 3.1 (Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf, Germany) para determinar um tamanho de amostra suficiente. Foi estimado um pequeno tamanho de efeito de 0,3, um poder estatístico de 95%, alfa de 0,05 (5%), considerando 2 grupos e 2 avaliações (pré e pós-tratamento). Baseado nos pressupostos mencionados, o tamanho amostral estimado na análise de variância (ANOVA) para amostras repetidas foi de 20 participantes por grupo. Um total de 40 participantes será incluído no presente estudo.

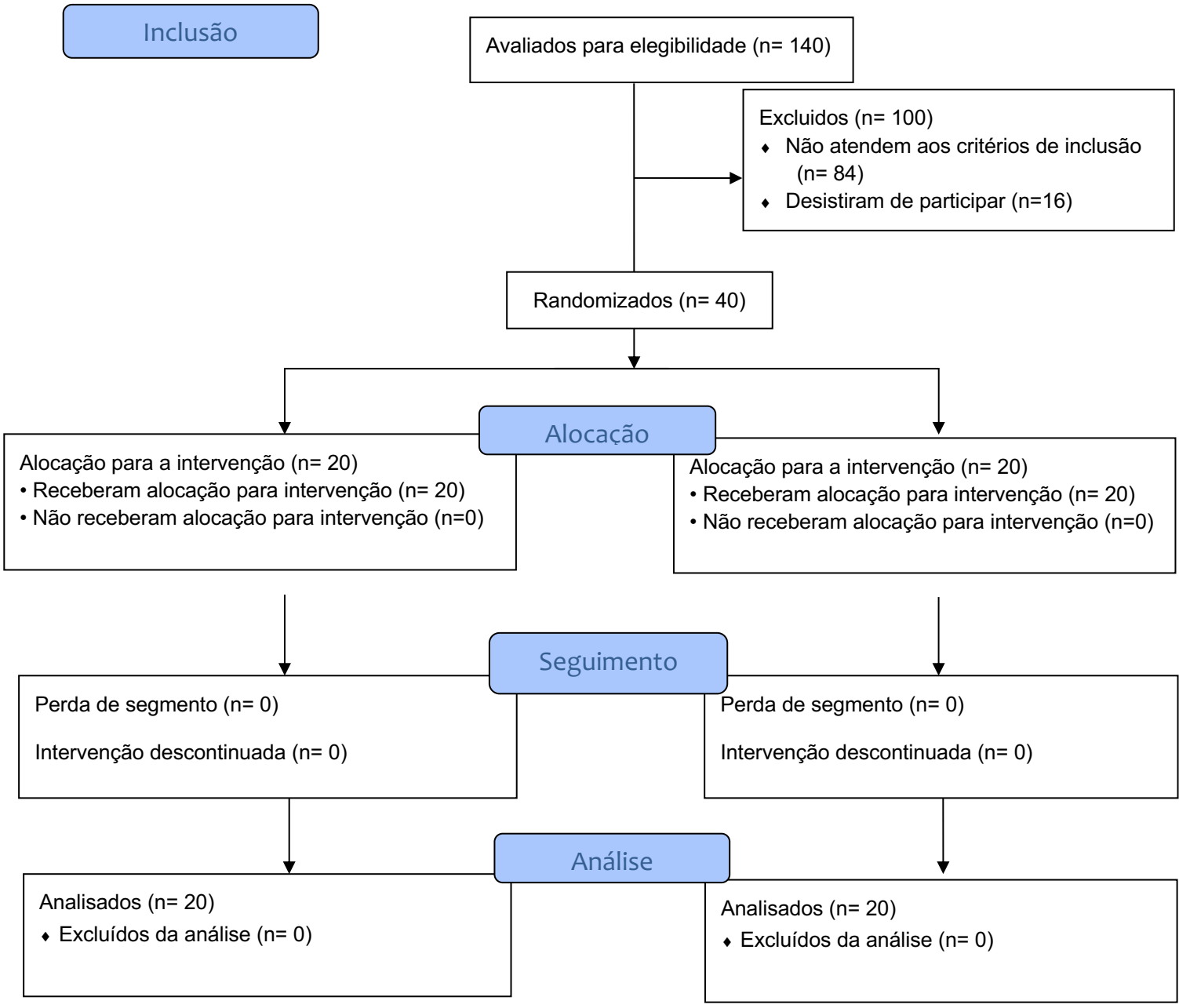
Foi realizada a análise descritiva das características dos participantes por grupo de intervenção. As variáveis contínuas foram apresentadas em média e desvio padrão (DP) e as variáveis categóricas foram apresentadas em valores absolutos e proporções (%). A análise de distribuição dos dados dos desfechos primários foi realizada pelo teste de Shapiro-Wilk. A comparação entre os grupos quanto ao efeito

das intervenções na amplitude de movimento do quadril durante o teste de elevação da perna reta e a neurodinâmica do ciático medida pelo ultrassom de imagem foi realizada pelo modelo linear misto para amostras repetidas. O teste *post hoc* de *Bonferroni* foi utilizado quando o valor F significativo for encontrado. Todos os testes estatísticos foram bicaudais com o nível de significância pré-estabelecido em $p < 0,05$. Todos os dados foram analisados através do software JASP (versão 0.19.1.0, Amsterdam, The Netherlands) e a análise de gráficos foi realizada através do software GraphPad Prism (GraphPad Software, San Diego, CA, USA) Versão 10 para MacBook.

3 Resultados

A Figura 4 detalha o processo de recrutamento e alocação dos participantes. A triagem inicial avaliou 140 indivíduos, sendo que 16 indivíduos não aceitaram participar e 84 indivíduos não atenderam aos critérios de elegibilidade.

Figura 4. Fluxograma do estudo.



Foram incluídos 40 participantes no total, 20 para cada grupo. Os participantes apresentaram uma média de idade de aproximadamente 30 anos, com cerca de metade dos participantes do sexo feminino. Os 40 indivíduos elegíveis foram randomizados igualmente entre os dois grupos e apresentaram características homogêneas conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Características dos participantes do estudo

	Alongamento (n = 20)	Mobilização Neural (n = 20)	P-valor
Idade (anos), média (DP)	30,1 (10,1)	31,2 (6,6)	0,672
Peso (kg), média (DP)	68,68 (12,80)	76,08 (10,27)	0,673
Altura (metro), média (DP)	1,68 (0,07)	1,68 (0,09)	0,674
Índice de Massa Corporal (kg/m^2), média (DP)	24,27 (3,71)	26,97 (4,03)	0,675
Sexo (Feminino), n (%)	9 (45%)	11 (55%)	0,527
Comorbidade (Sim), n (%)	5 (25%)	5 (25%)	0,999
Atividade Física (Sim), n (%)	13 (65%)	9 (45%)	0,204

Nota: DP: desvio padrão; nível de significância do p valor: <0,05.

O alongamento dos músculos isquiotibiais e a mobilização neural aumentaram a amplitude de movimento de flexão do quadril durante o teste de elevação da perna reta de forma semelhante. As intervenções não alteraram de forma substancial a área de secção transversa do nervo e a distância nervo-pele. A Tabela 2 e a Figura 1 apresentam a comparação do efeito das intervenções no teste de elevação da perna reta e nas medidas de ultrassom de imagem.

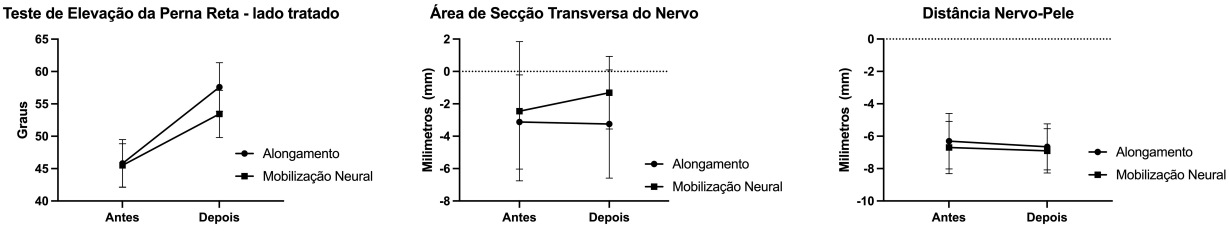
Tabela 2. Comparação do efeito da mobilização neural e do alongamento muscular na amplitude de movimento do Teste de Elevação da Perna Reta, na área de secção transversa do nervo ciático e na distância nervo-pele.

	Alongamento (n = 20)		Mobilização Neural (n = 20)		Diferença Média (95% IC)	p-valor		
						Interação	Grupo	Tempo
	Antes	Após	Antes	Após				
Teste de Elevação da Perna Reta								
Lado Tratado	45,80 (7,88)	57,60 (8,04)	45,50 (7,15)	53,45 (7,78)	3,86 (-0,46; 8,17)	0,079	0,318	<0,001
Medidas de Ultrassom de Imagem								
Área de Secção Transversa								
Posição A	31,74 (10,98)	30,82 (10,29)	31,46 (8,95)	29,92 (7,12)				
Posição B	28,62 (7,84)	27,55 (9,27)	29,00 (7,43)	28,61 (6,03)				
Diferença	-3,12 (6,22)	-3,25 (7,13)	-2,46 (9,19)	-1,31 (4,79)	-1,27 (-7,13; 4,60)	0,664	0,444	0,727
Distância Nervo-Pele								
Posição A	35,94 (8,75)	36.34 (8,92)	40,75 (9,34)	39,89 (9,19)				
Posição B	29,62 (7,77)	29,71 (8,49)	34,06 (90,01)	32,99 (8,56)				
Diferença	-6,31 (3,66)	-6,66 (3,04)	-6,70 (3,45)	6,91 (2,92)	-0,14 (-1,90; 1,61)	0,868	0,734	0,525

Nota: Dp: Desvio padrão; nível de significância do p valor: <0,05

A Tabela 2 apresenta a comparação entre os efeitos da mobilização neural e do alongamento muscular na amplitude de movimento do teste da elevação da perna reta, na área de secção transversa do nervo ciático e na distância nervo-pele. Os grupos de alongamento (n = 20) e mobilização neural (n = 20) foram avaliados antes e após as intervenções. No teste de elevação da perna reta, o grupo de alongamento apresentou um aumento de 11,80° na amplitude, enquanto o grupo de mobilização neural teve um aumento de 8,95°, sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos (p = 0,318). Para as medidas de ultrassom da área de secção transversa do nervo ciático, ambas as intervenções resultaram em pequenas variações, sem diferenças significativas entre os grupos (p = 0,444). A distância nervo-pele também não apresentou diferenças estatísticas relevantes entre os grupos (p = 0,734). Esses resultados sugerem que ambas as intervenções promovem melhorias na flexibilidade dos isquiotibiais, mas sem diferenças expressivas na resposta neurodinâmica avaliada por ultrassom.

Figura 2. Comparação do teste da elevação da perna reta e medidas de ultrassom.



A Figura apresenta três gráficos comparando os efeitos do alongamento muscular e da mobilização neural em indivíduos assintomáticos. O primeiro gráfico, mostra um aumento na amplitude de movimento após as intervenções, sendo mais expressivo no grupo de alongamento muscular. O segundo gráfico e o terceiro gráfico, demonstra estabilidade nos valores antes e depois das intervenções, sem diferenças significativas entre os grupos.

4 Discussão

O presente estudo comparou o efeito imediato da mobilização neural e do alongamento muscular na elevação da perna reta, na área de secção transversa do nervo ciático e na distância nervo-pele de indivíduos assintomáticos. A nossa hipótese foi rejeitada uma vez que as duas intervenções apresentaram efeitos semelhantes no teste clínico e nos parâmetros de estrutura e função do nervo ciático. Este estudo trouxe uma abordagem inovadora ao comparar diretamente os efeitos de ambas as intervenções em uma população assintomática, utilizando a ultrassonografia para avaliar de forma objetiva o comportamento neural.

O presente estudo destaca-se com a utilização de uma amostra composta exclusivamente por indivíduos assintomáticos, eliminando a influência de condições pré-existentes que poderiam distorcer os resultados, preenchendo uma lacuna significativa na literatura existente, que frequentemente foca em populações atléticas ou com algum tipo de sintoma voltado ao nervo ciático. O uso combinado de métodos objetivos de avaliação, como o ultrassom de imagem e o grau de flexão do quadril durante o teste da elevação da perna reta representa outro ponto forte do estudo. Além disso, a randomização rigorosa e o cegamento dos avaliadores e terapeutas

minimizam potenciais vieses do estudo. Nenhum participante relatou desconforto ou apresentou efeitos adversos imediatamente após a realização das medições e intervenções. Além disso, não houve acompanhamento dos indivíduos após as avaliações, uma vez que o objetivo do estudo foi analisar os efeitos imediatos das técnicas aplicadas. Por outro lado, o curto prazo de acompanhamento limita o período do estudo, pois o mesmo pode não ter sido suficiente para observar mudanças ou efeitos das terapias mobilização neural e alongamento muscular. Além disso, embora os participantes fossem assintomáticos, variações individuais como níveis pré-existentes de flexibilidade e atividade física não foram exploradas em profundidade, o que pode ter influenciado os resultados obtidos.

Os resultados deste estudo demonstraram que tanto o alongamento muscular quanto a mobilização neural foram eficazes em melhorar a amplitude de movimento dos indivíduos avaliados. Esses achados estão alinhados com a literatura que apoia o uso do alongamento para aumentar a flexibilidade e prevenir lesões (Busarello et al., 2011). No entanto, não foram observadas alterações significativas nas variáveis relacionadas ao nervo, como a área de secção transversa e a distância do nervo à pele, sugerindo que os efeitos imediatos dessas intervenções estão mais relacionados à extensibilidade muscular do que a mudanças estruturais no nervo periférico. Este achado é consistente com estudos que apontam que a flexibilidade e a mobilidade são influenciadas principalmente por fatores musculares e articulares, ao invés de modificações diretas no tecido neural (Peacock et al., 2023a). Os achados deste estudo corroboram com os resultados de dois estudos prévios (Balcý et al., 2020; D'Souza et al., 2024), que também obtiveram eficácia tanto do alongamento muscular quanto da mobilização neural em populações atléticas.

O atual estudo se concentra em indivíduos assintomáticos enquanto os estudos prévios se concentram em esportistas. Nossos resultados confirmam a eficácia de ambas as técnicas quando utilizadas de forma isolada. A utilização de uma combinação de deslizamentos neurodinâmicos juntamente com o alongamento estático evidenciou ganhos semelhantes ao alongamento estático isolado (Sharma et al., 2016). Por outro lado, a mobilização neural demonstrou efeitos positivos em estudos com populações sintomáticas, especialmente no alívio da dor e na melhora da funcionalidade em indivíduos com distúrbios crônicos relacionados ao sistema nervoso (Basson et al., 2017; Su & Lim, 2016). No entanto, neste estudo com

indivíduos assintomáticos, os efeitos da mobilização neural parecem estar mais relacionados ao aumento da amplitude de movimento, sem alterações imediatas nas características morfológicas do nervo ciático.

A inclusão da ultrassonografia como método de avaliação proporcionou uma nova perspectiva sobre os efeitos dessas duas intervenções. A capacidade de monitorar alterações morfológicas com precisão reforça que, embora ambas as técnicas melhorem a mobilidade, as mudanças estruturais no nervo ciático em indivíduos sem lesões não foram obtiveram alterações significativas. Esses resultados são particularmente relevantes para a prática clínica, sugerindo que a escolha entre alongamento muscular e mobilização neural pode ser realizada de acordo com a preferência do clínico ou do paciente. Ainda há lacunas a serem exploradas, como a durabilidade dos efeitos observados ao longo prazo e a influência de diferentes intensidades ou frequências das terapias. Além disso, estudos futuros poderiam investigar a aplicabilidade dessas técnicas em pacientes com lesões dos isquiotibiais e neuropatias. A integração de outros métodos de avaliação funcional e biomecânica também poderia fornecer uma compreensão mais ampla do mecanismo.

5 Conclusão

A mobilização neural do ciático e o alongamento muscular dos isquiotibiais apresentaram desfechos semelhantes na tensão neurodinâmica do ciático de indivíduos assintomáticos.

Referências

Ahmad Siraj, S., & Dadgal, R. (2022). Physiotherapy for Piriformis Syndrome Using Sciatic Nerve Mobilization and Piriformis Release. *Cureus*. https://doi.org/10.7759/cureus.32952

Alshami, A. M., Alghamdi, M. A., & Abdelsalam, M. S. (2021). Effect of Neural Mobilization Exercises in Patients With Low Back-Related Leg Pain With Peripheral Nerve Sensitization: A Prospective, Controlled Trial. *Journal of Chiropractic Medicine*, *20*(2), 59–69. https://doi.org/10.1016/j.jcm.2021.07.001

Alshami, A. M., Alshammari, T. K., AlMuhaish, M. I., Hegazi, T. M., Tamal, M., & Abdulla, F. A. (2022). Sciatic nerve excursion during neural mobilization with ankle movement using dynamic ultrasound imaging: a cross-sectional study. *Journal of Ultrasound*, *25*(2), 241–249. https://doi.org/10.1007/s40477-021-00595-7

BALABAN, O., YAMAN, M., AYDIN, T., & MUSMUL, A. (2020). Ultrasound detection of sciatic nerve movements with ankle dorsiflexion/plantar flexion: Prospective comparative study of a novel method to locate the sciatic nerve. In *Agri* (Vol. 32, Issue 3, pp. 152–158). Turkish Society of Algology. https://doi.org/10.14744/agri.2019.65390

Balcý, A., Ünüvar, E., Akýnoðlu, B., & Kocahan, T. (2020). The effect of different neural mobilization exercises on hamstring flexibility and functional flexibility in wrestlers. *Journal of Exercise Rehabilitation*, *16*(6), 503–509. https://doi.org/10.12965/JER.2040700.350

Baptista, F. M., Cruz, E. B., Afreixo, V., & Silva, A. G. (2022). Effectiveness of neural mobilization on pain intensity, disability, and physical performance in adults with musculoskeletal pain-A protocol for a systematic review of randomized and quasi-randomized controlled trials and planned meta-analysis. *PLoS ONE*, *17*(3 March). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264230

Barbosa, A. P. B., & Leal, S. S. (2016). Análise da eficácia da mobilização neural do nervo isquiático sobre ganho de ADM. *ConScientiae Saúde*, *14*(3), 463–469. https://doi.org/10.5585/conssaude.v14n3.5369

Barbosa, F. T., Barbosa, T. R. B. W., da Cunha, R. M., Rodrigues, A. K. B., da Silva Ramos, F. W., & de Sousa-Rodrigues, C. F. (2015). Anatomical basis for sciatic nerve block at the knee level. *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)*, *65*(3), 177–179. https://doi.org/10.1016/j.bjane.2014.03.010

Barbosa, G. M., Trajano, G. S., Dantas, G. A. F., Silva, B. R., & Brito Vieira, W. H. (2019). *CHRONIC EFFECTS OF STATIC AND DYNAMIC STRETCHING ON HAMSTRINGS ECCENTRIC STRENGTH AND FUNCTIONAL PERFORMANCE: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL*. www.nsca.com

Basson, A., Olivier, B., Ellis, R., Coppieters, M., Stewart, A., & Mudzi, W. (2017). The effectiveness of neural mobilization for neuromusculoskeletal conditions: A systematic review and meta-Analysis. In *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* (Vol. 47, Issue 9, pp. 593–615). Movement Science Media. https://doi.org/10.2519/jospt.2017.7117

Bianchi, S., Montet, X., Martinoli, C., Bonvin, F., & Fasel, J. (2004). High-resolution sonography of compressive neuropathies of the wrist. *Journal of Clinical Ultrasound*, *32*(9), 451–461. https://doi.org/10.1002/jcu.20065

Bourne, M. N., Duhig, S. J., Timmins, R. G., Williams, M. D., Opar, D. A., Al Najjar, A., Kerr, G. K., & Shield, A. J. (2017). Impact of the Nordic hamstring and hip extension exercises on hamstring architecture and morphology: Implications for injury prevention. *British Journal of Sports Medicine*, *51*(5), 469–477. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096130

Boyd, B. S., Wanek, L., Gray, A. T., & Topp, K. S. (2009). Mechanosensitivity of the lower extremity nervous system during straight-leg raise neurodynamic testing in healthy individuals. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, *39*(11), 780–790. https://doi.org/10.2519/jospt.2009.3002

Bueno-Gracia, E., Pérez-Bellmunt, A., Estébanez-de-Miguel, E., López-de-Celis, C., Shacklock, M., Caudevilla-Polo, S., & González-Rueda, V. (2019). Differential movement of the sciatic nerve and hamstrings during the straight leg raise with ankle dorsiflexion: Implications for diagnosis of neural aspect to hamstring disorders. *Musculoskeletal Science and Practice*, *43*, 91–95. https://doi.org/10.1016/j.msksp.2019.07.011

Busarello, F. de O., Souza, F. T. de, Paula, G. F. de, Vieira, L., Nakayama, G. K., & Bertolini, G. R. F. (2011). Ganho de extensibilidade dos músculos isquiotibiais comparando o alongamento estático associado ou não à crioterapia. *Fisioterapia Em Movimento*, *24*(2), 247–254. https://doi.org/10.1590/S0103-51502011000200006

Cadellans-Arroniz, A., Lopez-De-Celis, C., Rodriguez-Sanz, J., Perez-Bellmunt, A., Labata-Lezaun, N., Gonzalez-Rueda, V., Llurda-Almuzara, L., & Rodriguez-Rubio, P. R. (2022). Immediate effects of diacutaneous fibrolysis in athletes with hamstring shortening. A randomized within-participant clinical trial. *PLoS ONE*, *17*(7 July). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270218

Cartwright, M. S., Passmore, L. V., Yoon, J. S., Brown, M. E., Caress, J. B., & Walker, F. O. (2008). Cross-sectional area reference values for nerve

ultrasonography. *Muscle and Nerve*, *37*(5), 566–571. https://doi.org/10.1002/mus.21009

Chen, J., Liu, J., Zeng, J., Wu, S., & Ren, J. (2018a). Ultrasonographic reference values for assessing normal sciatic nerve ultrasonography in the normal population. *Journal of Medical Ultrasound*, *26*(2), 85–89. https://doi.org/10.4103/JMU.JMU_6_17

Coppieters, M. W., Andersen, L. S., Johansen, R., Giskegjerde, P. K., Hivik, M., Vestre, S., & Nee, R. J. (2015). 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*, *45*(10), 731–737. https://doi.org/10.2519/JOSPT.2015.5743

Danielsson, A., Horvath, A., Senorski, C., Alentorn-Geli, E., Garrett, WE, Cugat, R., Samuelsson, K., & Hamrin Senorski, E. (2020). The mechanism of hamstring injuries – a systematic review. Musculoskeletal disorders *BMC* , *21* (1), 641. https://doi.org/10.1186/s12891-020-03658-8.

de Lorena, S. B., de Lima, M. do C. C., Ranzolin, A., & Duarte, Â. L. B. P. (2015). Effects of muscle stretching exercises in the treatment of fibromyalgia: A systematic review. In *Revista Brasileira de Reumatologia* (Vol. 55, Issue 2, pp. 167–173). Elsevier Editora Ltda. https://doi.org/10.1016/j.rbr.2014.08.015

Druzhinin, D. S., Naumova, E. S., Nikitin, S. S., Novikov, M. L., Spirin, N. N., & Fedorov, A. V. (2018). Sonographic characteristics of non-traumatic focal hourglass-like nerve constriction. *Zhurnal Nevrologii i Psihiatrii Imeni S.S. Korsakova*, *118*(10), 10–13. https://doi.org/10.17116/jnevro201811810110

D'Souza, C. J., Rajasekar, S., & Shetty, R. L. (2024). Comparing the immediate effects of different neural mobilization exercises on hamstring flexibility in recreational soccer players. *Hong Kong Physiotherapy Journal*, *44*(2), 147–155. https://doi.org/10.1142/S1013702524500124

Ellis, R. F., Hing, W. A., & McNair, P. J. (2012). Comparison of longitudinal sciatic nerve movement with different mobilization exercises: An in vivo study utilizing ultrasound imaging. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, *42*(8), 667–675. https://doi.org/10.2519/jospt.2012.3854

Fasen, J. M., O'connor, A. M., Schwartz, S. L., Watson, J. O., Plastaras, C. T., Garvan, C. W., Bulcao, C., Johnson, S. C., & Akuthota, V. (n.d.). *A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL OF HAMSTRING STRETCHING: COMPARISON OF FOUR TECHNIQUES*. www.nsca-jscr.org

Greening, J., Lynn, B., Leary, R., Warren, L., O'Higgins, P., & Hall-Craggs, M. (2001). 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), *26*(5), 401–406. https://doi.org/10.1054/JHSB.2001.0582

Helayel, P. E., Conceição, D. B. da, & Oliveira Filho, G. R. de. (2007). Bloqueios nervosos guiados por ultra-som. *Rev. Bras. Anestesiol*, 106–123. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-70942007000100012

Holzgrefe, R. E., Wagner, E. R., Singer, A. D., & Daly, C. A. (2019). Imaging of the Peripheral Nerve: Concepts and Future Direction of Magnetic Resonance Neurography and Ultrasound. In *Journal of Hand Surgery* (Vol. 44, Issue 12, pp. 1066–1079). W.B. Saunders. https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2019.06.021

Jang, H. S., Daeho, K. I. M., & Park, J. (2018). Immediate effects of different types of stretching exercises on badminton jump smash. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *58*(7–8), 1014–1020. https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.06989-4

Kim, G., Kim, H., Kim, W. K., & Kim, J. (2018). Effect of stretching-based rehabilitation on pain, flexibility and muscle strength in dancers with Hamstring injury: A single-blind, prospective, randomized clinical trial. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, *58*(9), 1287–1295. https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07554-5

Lee, J. H., Jang, K. M., Kim, E., Rhim, H. C., & Kim, H. D. (2021). Static and Dynamic Quadriceps Stretching Exercises in Patients With Patellofemoral Pain: A Randomized Controlled Trial. *Sports Health*, *13*(5), 482–489. https://doi.org/10.1177/1941738121993777

Malliaropoulos, N., Papalexandris, S., Papalada, A., & Papacostas, E. (2004). The Role of Stretching in Rehabilitation of Hamstring Injuries: 80 Athletes Follow-Up. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *36*(5), 756–759. https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000126393.20025.5E

Martinoli, C., Bianchi, S., & Derchi, L. E. (2000). *Ultrasonography of Peripheral Nerves*. https://doi.org/10.1053/suit.2000

Masugi, Y., Obata, H., Inoue, D., Kawashima, N., & Nakazawa, K. (2017). Neural effects of muscle stretching on the spinal reflexes in multiple lower-limb muscles. *PLoS ONE*, *12*(6). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180275

Medeiros, D. M., Cini, A., Sbruzzi, G., & Lima, C. S. (2016a). Influence of static stretching on hamstring flexibility in healthy young adults: Systematic review and meta-analysis. In *Physiotherapy Theory and Practice* (Vol. 32, Issue 6, pp. 438–445). Taylor and Francis Ltd. https://doi.org/10.1080/09593985.2016.1204401

Montaner-Cuello, A., Bueno-Gracia, E., Bueno-Aranzabal, M., Borrella-Andrés, S., López-de-Celis, C., & Malo-Urriés, M. (2020). Normal response to sural neurodynamic test in asymptomatic participants. A cross-sectional study. *Musculoskeletal Science and Practice*, *50*. https://doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102258

Opplert, J., & Babault, N. (2019). Effects of Dynamic Stretching on Mechanical Properties Result From both Muscle-Tendon Stretching and Muscle Warm-Up. In ©*Journal of Sports Science and Medicine* (Vol. 18). http://www.jssm.org

Pagnez, M. A. M., Corrêa, L. A., Almeida, R. S., Meziat-Filho, N. A., Mathieson, S., Ricard, F., & Nogueira, L. A. C. (2019). The variation of cross-sectional area of the sciatic nerve in flexion-distraction technique: A cross-sectional study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *42*(2), 108–116. https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2019.03.003

Peacock, M., Douglas, S., & Nair, P. (2023a). Neural mobilization in low back and radicular pain: a systematic review. *Journal of Manual and Manipulative Therapy*, *31*(1), 4–12. https://doi.org/10.1080/10669817.2022.2065599

Pesonen, J., Shacklock, M., Rantanen, P., Mäki, J., Karttunen, L., Kankaanpää, M., Airaksinen, O., & Rade, M. (2021). Extending the straight leg raise test for improved clinical evaluation of sciatica: reliability of hip internal rotation or ankle dorsiflexion. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *22*(1). https://doi.org/10.1186/s12891-021-04159-y

Plaza-Manzano, G., Cancela-Cilleruelo, I., Fernández-De-Las-Penãs, C., Cleland, J. A., Arias-Buriá, J. L., Thoomes-De-Graaf, M., & Ortega-Santiago, R. (2020). Effects of Adding a Neurodynamic Mobilization to Motor Control Training in Patients with Lumbar Radiculopathy Due to Disc Herniation: A Randomized Clinical Trial. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, *99*(2), 124–132. https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001295

Ribeiro-Alvares, J. B., Dornelles, M. P., Fritsch, C. G., de Lima-E-Silva, F. X., Medeiros, T. M., Severo-Silveira, L., Marques, V. B., & Baroni, B. M. (2020). Prevalence of hamstring strain injury risk factors in professional and under-20 male football (Soccer) players. *Journal of Sport Rehabilitation*, *29*(3), 339–345. https://doi.org/10.1123/jsr.2018-0084

Seok, H. Y., Jang, J. H., Won, S. J., Yoon, J. S., Park, K. S., & Kim, B. J. (2014). Cross-sectional area reference values of nerves in the lower extremities using ultrasonography. *Muscle and Nerve*, *50*(4), 564–570. https://doi.org/10.1002/mus.24209

Shaikh, A. A., Quraishi, M. F., Chitapure, T., Joshi, P. A., Shaikh, S. A., Nandgaonkar, N., & Sable, K. (2023). A Comparison of the Effectiveness of Neurodynamic Sliding Technique and Self-Myofascial Release Technique for

Reducing Hamstring Tightness in Healthy Individuals: A Prospective Study. *Cureus*. https://doi.org/10.7759/cureus.40613

Sharma, S., Balthillaya, G., Rao, R., & Mani, R. (2016). Short term effectiveness of neural sliders and neural tensioners as an adjunct to static stretching of hamstrings on knee extension angle in healthy individuals: A randomized controlled trial. *Physical Therapy in Sport*, *17*, 30–37. https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2015.03.003

Silva, A., Manso, A., Andrade, R., Domingues, V., Brandão, M. P., & Silva, A. G. (2014). Quantitative in vivo longitudinal nerve excursion and strain in response to joint movement: A systematic literature review. In *Clinical Biomechanics* (Vol. 29, Issue 8, pp. 839–847). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2014.07.006

Su, Y., & Lim, E. C. W. (2016). Does evidence support the use of neural tissue management to reduce pain and disability in nerve-related chronic musculoskeletal pain? A systematic review with meta-analysis. In *Clinical Journal of Pain* (Vol. 32, Issue 11, pp. 991–1104). Lippincott Williams and Wilkins. https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000340

Tavares Camara, D., Henrique Piedade Cardoso, J., de Oliveira Damasceno, S., Oliveira Klebis, L., Aparecida Lozano da Silva, E., Regina Sgobbi Faria, C., Carolina Rodrigues Salini, M., Caroline Rippi Moreno, A., & Celi Trindade de Camargo, R. (2016). AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA MOBILIZAÇÃO NEURAL NA FLEXIBILIDADE DOS MÚSCULOS ISQUIOTIBIAIS EM MULHERES SEDENTÁRIAS DE 19 A 22 ANOS. *COLLOQUIUM VITAE*, *8*(Especial), 97–101. https://doi.org/10.5747/cv.2016.v08.nesp.000271

Taylor, D. C., Dalton, J. D., Seaber, A. V, & Garrett, W. E. (n.d.). *Viscoelastic properties of muscle-tendon units The biomechanical effects of stretching*.

Tousignant-Laflamme, Y., Boutin, N., Dion, A. M., & Vallée, C.-A. (2013). *Reliability and criterion validity of two applications of the iPhone™ to measure cervical range of motion in healthy participants*. http://www.plaincode.com/products

Walker, F. O., Cartwright, M. S., Wiesler, E. R., & Caress, J. (2004). Ultrasound of nerve and muscle. In *Clinical Neurophysiology* (Vol. 115, Issue 3, pp. 495–507). Elsevier Ireland Ltd. https://doi.org/10.1016/j.clinph.2003.10.022

Wolny, T., Saulicz, E., Linek, P., Shacklock, M., & Myśliwiec, A. (2017). Efficacy of Manual Therapy Including Neurodynamic Techniques for the Treatment of Carpal Tunnel Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *40*(4), 263–272. https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2017.02.004

Anexo 1 – *Parecer consubstanciado com do CEP*

CENTRO UNIVERSITÁRIO AUGUSTO MOTTA/ UNISUAM

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UNISUAM

Plataforma Brasil

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A COMPARAÇÃO DO EFEITO IMEDIATO DA MOBILIZAÇÃO NEURAL VERSUS O ALONGAMENTO MUSCULAR NA ELEVAÇÃO DA PERNA RETA DE INDIVÍDUOS ASSINTOMÁTICOS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO

Pesquisador: JOAO PAULO MIRANDA JUNIOR

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 77330824.2.0000.5235

Instituição Proponente: SOCIEDADE UNIFICADA DE ENSINO AUGUSTO MOTTA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.642.122

Apresentação do Projeto:

De acordo com o arquivo "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2274381.pdf" de 27/01/2024, consta no resumo do estudo "A falta de mobilidade articular pode acarretar comprometimentos musculoesqueléticos. Existem diversas formas de aumentar a amplitude de movimento articular, sendo o alongamento muscular a intervenção mais utilizada para esse desfecho. Entretanto, a técnica de mobilização neural apresenta resultados promissores para o aumento da flexibilidade.". O projeto apresenta elementos fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa, incluindo o referencial teórico, justificativa, objetivos, métodos e observância aos aspectos éticos.

Objetivo da Pesquisa:

De acordo com o arquivo "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2274381.pdf" de 27/01/2024, o objetivo primário do estudo é "Comparar o efeito imediato de um programa de alongamento muscular versus mobilização neural na elevação da perna reta de indivíduos assintomáticos". No mesmo documento, consta que o objetivo secundário é "

Comparar o efeito imediato de um programa de mobilização neural versus alongamento muscular na área de secção transversa, na distância do nervo a pele e na ecogenicidade de indivíduos assintomáticos". Os objetivos são claros e adequados aos aspectos éticos deste projeto.

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

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com o arquivo "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2274381.pdf" de 27/01/2024, os potenciais riscos compreendem: "Os riscos presentes nesses estudos são mínimos. Você poderá sentir desconforto ao realizar a mobilização neural ou alongamento muscular. Contudo, você terá a liberdade para interromper a sua participação ou encerrando o atendimento imediatamente.". Ainda de acordo com o mesmo arquivo, os potenciais benefícios compreendem: "Contribuição para melhorar o entendimento dos benefícios promovidos pelas técnicas envolvidas.". A relação risco/benefício é adequada para a proposta da pesquisa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

De acordo com o arquivo "PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2274381.pdf" de 27/01/2024, este é um estudo nacional; unicêntrico; tipo ensaio clínico aleatorizado; de caráter acadêmico para obtenção do título de Mestre em Ciências da Reabilitação; patrocinado pelo próprio pesquisador principal; com amostra prevista de 40 participantes (divididos em 2 grupos de 20 cada para intervenções ativas diferentes); com previsão de início e encerramento em 01/02/2024 e 01/12/2024, respectivamente.

Existe identificação do pesquisador responsável. O título do projeto é claro e objetivo. Há embasamento científico que justifique a pesquisa. Os objetivos estão bem definidos. Existe explicação clara dos exames e testes que serão realizados, bem como a devida justificativa. Há justificativa para o tamanho amostral. Há critérios de inclusão e exclusão bem definidos. Há análise crítica de risco. Há orçamento financeiro detalhado e aplicação dos recursos. O local de realização das várias etapas está bem definido. Há compromisso de tornar público os resultados. Os esclarecimentos a cerca de valor de ressarcimento são claros. Há garantia de acesso aos dados do pesquisador/instituição e forma de garantir a privacidade.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

De acordo com o arquivo "tcle.pdf" de 27/01/2024, o TCLE: apresenta o título do projeto abaixo do título da folha; linguagem acessível; possui uma breve introdução incluindo a justificativa do projeto com objetivos bem definidos; expõe e explica os procedimentos que serão realizados; cita os possíveis desconfortos e riscos previstos em relação aos procedimentos; cita os benefícios esperados; tem garantia de esclarecimento a qualquer momento; explica a forma de recusa em participar do projeto; traz garantia de sigilo, privacidade, anonimato e acesso aos resultados; traz compromisso de divulgação dos resultados em meio científico; faz referência a forma de

ressarcimento de despesas; existe explicação de que os resultados dos exames e/ou dados da pesquisa serão de responsabilidade dos pesquisadores; informa o nome dos responsáveis e o telefone e endereço (pessoal ou profissional) para contato em caso de necessidade; informa contato do comitê de ética (endereço e e-mail ou telefone); possui espaço para o nome do participante (ou responsável) e local para sua assinatura.

Recomendações:

Nenhuma recomendação a fazer.

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 (http://www.unisuam.edu.br/index.php/ introducao-comite-etica-em-pesquisa). 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_2274381.pdf	27/01/2024 08:35:10		Aceito
Folha de Rosto	folha.pdf	26/01/2024 19:56:18	JOAO PAULO MIRANDA JUNIOR	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto.pdf	26/01/2024 19:55:32	JOAO PAULO MIRANDA JUNIOR	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	26/01/2024 19:54:42	JOAO PAULO MIRANDA JUNIOR	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.pdf	26/01/2024 19:51:31	JOAO PAULO MIRANDA JUNIOR	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	26/01/2024 19:50:52	JOAO PAULO MIRANDA JUNIOR	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

RIO DE JANEIRO, 07 de Fevereiro de 2024

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

Joao Paulo Miranda Junior <joaopaulojunior@souunisuam.com.br>

Confirm co-authorship of submission to Physical Therapy in Sport

1 mensagem

Physical Therapy in Sport <em@editorialmanager.com> 11 de junho de 2025 às 02:22
Responder a: Physical Therapy in Sport <support@elsevier.com>
Para: Joao Paulo Miranda Junior <joaopaulojunior@souunisuam.com.br>

*This is an automated message. *

Journal: Physical Therapy in Sport
Title: The Comparison of the Immediate Effect of Neural Mobilisation Versus Muscle Stretching on Sciatic Neurodynamics of Asymptomatic Individuals: A Randomised Clinical Trial.
Corresponding Author: Miss Rayssa de Vilhena Moreira
Co-Authors: Joao Paulo Miranda Junior, PT, MSc; Gustavo Felicio Telles, PT, PhD; Ricardo Liberalli Miguez, PT, MSc; Carlos Henrique Ramos Horsczaruk; Leandro Alberto Calazans Nogueira
Manuscript Number:

Dear Joao Paulo Miranda Junior,

Miss Rayssa de Vilhena Moreira submitted this manuscript via Elsevier's online submission system, Editorial Manager, and you have been listed as a Co-Author of this submission.
Elsevier asks Co-Authors to confirm their consent to be listed as Co-Author and track the papers status. In order to confirm your connection to this submission, please click here to confirm your co-authorship:

Yes, I am affiliated.

If you have not yet registered for the journal on Editorial Manager, you will need to create an account to complete this confirmation. Once your account is set up and you have confirmed your status as Co-Author of the submission, you will be able to view and track the status of the submission as it goes through the editorial process by logging in at https://www.editorialmanager.com/yptsp/
If you did not co-author this submission, please contact the Corresponding Author directly at rayssavilhena@souunisuam.com.br

Thank you,

Physical Therapy in Sport

More information and support
FAQ: What is Editorial Manager Co-Author registration?
https://service.elsevier.com/app/answers/detail/a_id/28460/supporthub/publishing/kw/co-author+editorial+manager/

Have questions or need assistance?
For further assistance, please visit Elsevier Support Center for Author Support. Here you can search for solutions on a range of topics, find answers to frequently asked questions, and learn more about Editorial Manager via interactive tutorials.
You can also talk to our customer support team 24/7 by live chat, email and phone.

#AU_YPTSP#

To ensure this email reaches the intended recipient, please do not delete the above code

In compliance with data protection regulations, you may request that we remove your personal registration details at any time. (Remove my information/details). Please contact the publication office if you have any questions.