

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

TESE DE DOUTORADO

**LIMIARES DE DOR À PRESSÃO, AMPLITUDE DE MOVIMENTO E
FORÇA CERVICAIS EM SUJEITOS COM DOR NO OMBRO: ESTUDO
TRANSVERSAL DE CASOS E CONTROLES**

Marcelo Nascimento Rebelatto

São Carlos

2020

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

**LIMIARES DE DOR À PRESSÃO, AMPLITUDE DE MOVIMENTO E
FORÇA CERVICAIS EM SUJEITOS COM DOR NO OMBRO: ESTUDO
TRANSVERSAL DE CASOS E CONTROLES**

**Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia
da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção
do título de Doutor em Fisioterapia.**

Discente: Marcelo Nascimento Rebelatto

Orientador: Prof. Dr. Francisco Alburquerque-Sendín

Co-orientadora: Profa. Dra. Melina Nevoeiro Haik

São Carlos

2020



Folha de Aprovação

Defesa de Tese de Doutorado do candidato Marcelo Nascimento Rebelatto, realizada em 19/08/2020.

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Francisco Albuquerque Sendín (UCO)

Profa. Dra. Ana Beatriz de Oliveira (UFSCar)

Prof. Dr. Fábio Viadanna Serrão (UFSCar)

Profa. Dra. Gisele Garcia Zanca (USJT)

Profa. Dra. Michele Forgiarini Saccol (UFSM)

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia.

Dedicatória

Dedico esta tese à minha filha, que nasceu como uma guerreirinha lutando em meio a todo esse processo e que me deu forças e motivação para concluí-lo.

Epígrafe

“SAPERE AUDE”

(Quintus Horatius Flaccus)

Agradecimentos

Ao Grande Arquiteto do Universo, por proporcionar tantos momentos maravilhosos e todo o aprendizado necessário em minha vida.

À minha filhinha (**Rafaela Maricondi Rebelatto**) que estudou muito junto com o papai e que trouxe à minha vida uma alegria e um amor que antes eu não conhecia. Ela nasceu e lutou muito se agarrando à vida e à uma vontade de pertencer a esse mundo, a essa família, a essa mamãe e a esse papaizinho bobo que vive babando em tudo que ela faz, mesmo quando não faz nada. Obrigado minha filha, você me dá forças para fazer qualquer coisa.

À minha esposa (**Ana Luiza Maricondi Rebelatto**), que me conheceu ainda no mestrado e que se tornou minha esposa durante o doutorado. Me apoia desde sempre, me ajudou com tudo o que pôde, me suportou em épocas difíceis e estressantes e trabalhou em dobro ou triplo para me dar espaço e tranquilidade para me dedicar aos estudos.

À minha mãe (**Daisy Ap. Nascimento Rebelatto**), que sempre foi uma grande inspiração para mim e que sempre me ensinou muito, não só sobre a vida mas sobre a ciência e o mundo acadêmico. Me deu muito apoio em toda minha trajetória desde que me lembro por gente.

Ao, meu pai (**José Rubens Rebelatto**), que mais que inspiração é um herói para mim. Me aconselha, me ajuda e me critica sempre que julga ser o melhor para mim, mesmo quando eu não quero. Foi reitor da UFSCar, diretor do MEC, superintendente do HU, presidente da EBSEERH, professor, fisioterapeuta e me espelho nele em tudo que faço. Ainda que não tenha a pretensão de ser tão bem sucedido, se eu conseguir seguir seus passos já serei um profissional exemplar e, espero sim, um dia ser para minha filha um pai tão maravilhoso quanto ele é para mim e para meus irmãos.

Ao meu irmão (**Aron Nascimento Rebelatto**), que sempre se faz presente na minha vida, mesmo quando está longe. Que ouve tudo o que eu preciso dizer, fala tudo que eu preciso ouvir, me olha com a cara que tiver que olhar e sorri com o sorriso de moleque que sempre vai ter aos meus olhos.

Ao meu outro irmão (**José Ricardo Nascimento**), que é primo, mas é irmão; que está sempre ao meu lado para rir ou para chorar. Que na dúvida abre uma cerveja e está tudo certo. O importante nessa vida é aprender e rir.

Aos meus amigos de infância, **Rafael, Paulo, Fernando, José Renato, Daniel, Nuno, George, Moreno, Silvio, Edson, Pablo, Carlo, João, André, Henrique**, que me acompanham, me apoiam e me respeitam a um ponto de se tornarem quase meus irmãos.

Aos meus compadres, **Rafael Batista, Paulo Roberto Oliveira, Rafael Prateleira, José Marques Novo Jr., Rafael Masseli e Paulo Lavoie** que são pessoas muito importantes na minha vida e que sempre estão de prontidão para tudo o que preciso.

Às minhas comadres **Ana Amélia M. Lavoie, Carolina C. Mendonça, Paula Guerrini, Aline Godoy, Mariana Bibbo, Juliene Ferreira, Fabiana Oliveira e Rita Pozzi** que fizeram parte de tantos momentos felizes durante todo esse tempo.

Aos meus sobrinhos todos que alegram nossas vidas.

Aos meus irmãos de ordem da **Fraternidade Acadêmica Universitária de São Carlos** que me receberam e acolheram durante esse processo e com quem eu não só me divirto mas aprendo muito.

Ao meu sogro (**Lourival Maricondi Jr.**) que me concedeu seu maior tesouro e que presa por nossa felicidade como um grande patriarca sempre.

À minha sogra (**Sonia Dalri Maricondi**) que ilumina todo lugar que entra, que chorou quando eu bati o carro na estrada, que se derrete com minha filhinha e que faz bife à milanesa para mim.

Ao meu cunhado (**Lourival Maricondi Neto**) e a sua filhinha, Naná, por todo carinho e companhia.

Ao meu orientador (**Francisco Albuquerque-Sendín**) e ao meu grande amigo europeu Paquito, que já é como um Hermano que vive lejos. Faz parte da minha família há anos e sempre será bem-vindo em nossos corações.

À minha coorientadora (**Melina Nevoeiro Haik**) que me ensinou muito e com quem ainda tenho muito a aprender. Me ajudou de uma forma ímpar e teve uma paciência sobre humana comigo.

À colaboradora (**Paula Rezende Camargo**) e a minha amigona Paulinha, que foi muito mais que uma colaboradora; foi mentora, tutora, psicóloga, parceira e que também já faz parte da minha família.

À Profa. **Tânia Salvini**, a quem considero tia, que me orientou no mestrado e me ajudou tanto e ajuda até hoje.

Aos meus colegas do DFISIO, **Jean, Maíra, Cris, Glaucia, Germana, Lucas, Flavio, Ari, Rodrigo, Larissa, Daiana, Vander, Danilo, Rafaela, Gustavo, Bia, Flávia** que sempre estiveram de prontidão a ajudar e acompanharam todo esse processo.

A todos os professores do **PPGFT UFSCar** com quem tive a gratificante oportunidade de trabalhar; que me ensinaram tudo que sei sobre pesquisa científica e me ajudaram a me tornar o profissional que sou hoje.

Aos membros da banca **Ana Beatriz de Oliveira, Mariana Arias Avila Vera, Gisele Garcia Zanca, Catarina de Oliveira Sousa, Fabio Viadanna Serrão, Michele Forgiarini Saccol, Rodrigo Scattone da Silva**, que se dispuseram a participar desse trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (**CAPES**) que apoiou esse trabalho.

Resumo

A dor no ombro é uma das principais desordens musculoesqueléticas, porém, há dificuldades na sua avaliação e diagnóstico. Considerando a interdependência regional, um sintoma primário de um paciente pode estar relacionado com comprometimentos de várias regiões e sistemas do corpo independentemente da proximidade com o sintoma primário. A relação entre o ombro e a coluna cervicotorácica conta com poucas evidências prévias, o que melhoraria a descrição e a tomada de decisões nestes indivíduos. Nesse sentido, os objetivos desta tese foram: 1) Determinar a confiabilidade intra e interexaminadores para avaliar a força dos músculos cervicais em indivíduos com dor no ombro. 2) Identificar se existem diferenças entre as avaliações de sensibilidade, amplitude de movimento (ADM) e força da cervical de sujeitos com e sem dor no ombro. Para o primeiro estudo, a força dos músculos cervicais foi mensurada em 31 indivíduos com dor no ombro usando um dinamômetro portátil e a confiabilidade foi analisada usando o Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI), erro padrão de medição (EPM) e Mínima Diferença Detectável (MDD). Concluiu-se que o dinamômetro manual portátil tem confiabilidade intraexaminadores excelente e confiabilidade interexaminadores de boa a excelente para dinamometria cervical manual. No segundo estudo, foram avaliados 48 sujeitos com dor no ombro e 48 assintomáticos de ambos os sexos, com idade entre 18 e 60 anos que não apresentavam disfunção na cervical. Foram realizadas as avaliações de sensibilidade (limiar de dor à pressão), ADM (goniometria com o cervical range of motion) e força (dinamometria manual) da cervical em todos os indivíduos. Concluiu-se que indivíduos com dor no ombro têm maior sensibilidade cervical e menos mobilidade cervical do que indivíduos assintomáticos. Além disso, maior idade, dor e disfunção tendem a estar associados a pior performance nas avaliações cervicais.

Palavras-chave: Dor no ombro, coluna cervical, limiar de dor a pressão, dinamometria, amplitude de movimento cervical.

Abstract

Shoulder pain is one of the main musculoskeletal disorders; however, there are difficulties in its assessment and diagnosis. Considering regional interdependence, a patient's primary symptom may be related to impairments in various regions and systems of the body regardless of proximity to the primary symptom. The relationship between the shoulder and the cervicothoracic spine has less previous evidence, which would improve the description and decision-making in these individuals. In this sense, the objectives of this thesis were: 1) to determine the intra and inter-rater reliability to assess the strength of the cervical muscles in individuals with shoulder pain. 2) identify if there are differences between the assessments of sensitivity, range of motion (ROM) and cervical strength of subjects with and without shoulder pain. For the first study, cervical muscle strength was assessed in 31 individuals with shoulder pain using a portable dynamometer and reliability was analyzed using the Intraclass Correlation Coefficient (CCI), standard error of measurement (SEM) and Minimum Detectable Change (MDC). It was concluded that the portable hand held dynamometer has excellent intra-rater reliability and good to excellent inter-rater reliability for manual cervical dynamometry. In the second study, 48 individuals with shoulder pain and 48 asymptomatic of both genders, aged between 18 and 60 years, who did not have cervical dysfunction were assessed. Sensitivity (pressure pain threshold), ROM (goniometry with cervical range of motion) and cervical strength (manual dynamometry) assessments were performed in all individuals. It was concluded that individuals with shoulder pain have greater cervical sensitivity and less cervical mobility than asymptomatic individuals. In addition, older age, pain and dysfunction tend to be associated with poorer performance in cervical assessments.

Keywords: Shoulder pain, cervical spine, pressure pain threshold, dynamometry, cervical range of motion.

Lista de figuras

Manuscrito I	Página
Figura 1. Avaliação de força dos músculos flexores cervicais (A), extensores (B) e flexores laterais (direita) (C) com o dinamômetro portátil. As setas vermelhas indicam a direção da força aplicada pelo avaliador	30
Manuscrito II	
Figura 1. Avaliação da força dos músculos flexores cervicais (A), extensores (B) e flexores laterais (esquerdo) (C) com o dinamômetro portátil. As setas vermelhas indicam a direção da força aplicada pelo avaliador	46

Lista de tabelas**Manuscrito I****Página****Tabela 1.** Confiabilidade da avaliação de força muscular cervical

com o dinamômetro

32

Manuscrito II**Tabela 1.** Limiar de dor a pressão, amplitude de movimento cervical e força muscular

cervical de ambos os grupos

49

Tabela 2. Correlações entre variáveis sociodemográficas e clínicas

e resultados no grupo sintomático

51

Tabela 3. Correlações entre variáveis sociodemográficas e clínicas

e resultados no grupo assintomático

54

SUMÁRIO

	Página
Contextualização científica do projeto de doutorado	14
Objetivos e hipóteses da tese	18
Referências bibliográficas	19
Estudo I	25
Resumo	26
Introdução	27
Métodos	27
Resultados	31
Discussão	33
Conclusão	35
Referências bibliográficas	36
Estudo II	41
Resumo	42
Introdução	43
Métodos	44
Resultados	48
Discussão	55
Conclusão	57
Referências bibliográficas	59
Conclusões finais da tese.....	64

Prefácio

Projeto de pesquisa da tese

O projeto de pesquisa de doutorado foi realizado no Laboratório de avaliação e intervenção no complexo do ombro da UFSCar, e elaborado sob orientação do Prof. Dr. Francisco Albuquerque-Sendín e coorientação da Profa. Dra. Melina Nevoeiro Haik. A equipe de colaboradores contou com a participação da Profa. Dra. Paula Rezende de Camargo e do Ft. Vander Gava. Dois estudos compõem a presente tese. O primeiro, *Confiabilidade na avaliação da força dos músculos cervicais com um dinamômetro manual em indivíduos com dor no ombro*, foi submetido ao periódico *Clinical Biomechanics*. O segundo, *Limiares de dor a pressão, amplitude de movimento e força cervicais em indivíduos com dor no ombro: um estudo transversal de casos e controles*, foi submetido ao periódico *The Journal of Pain*. Dados parciais desse estudo foram apresentados no XXV Simpósio de Fisioterapia UFSCar em São Carlos, SP/Brasil.

Contextualização científica do projeto de doutorado

Dor no ombro

A dor no ombro é uma desordem musculoesquelética altamente prevalente em indivíduos que procuram atendimento médico (1) acometendo de 20 a 30% da população geral (2) e sendo um dos problemas musculoesqueléticos mais comuns observados em trabalhadores, principalmente nos mais velhos e nas mulheres (3). Além disso, 25% dos indivíduos com dor no ombro apresentaram recidiva em 12 meses (4) e os custos diretos para o tratamento da disfunção do ombro totalizaram em US \$ 7 bilhões nos Estados Unidos em 2000 (5). Diversas causas podem gerar dor no ombro como a síndrome da dor subacromial, disfunção acromioclavicular, capsulite adesiva ou ainda dor referida proveniente de outras regiões relacionadas ao ombro porém, em 85% dos casos, é causada pela tendinopatia do manguito rotador (6) que acomete 20% da população geral, chega a 50% em indivíduos com mais de 80 anos (7) e gera gastos ao sistema único de saúde, principalmente pelo crescente número de cirurgias no Brasil e no mundo (8).

Essas disfunções podem apresentar aspectos clínicos comuns e concomitantes, como dor, diminuição da amplitude de movimento e redução da qualidade de vida do paciente (9). Assim, muitas vezes pode ser difícil estabelecer um diagnóstico clínico preciso, o que compromete o direcionamento específico do tratamento e o prognóstico da disfunção (10,11). Por isso, a identificação e descrição das alterações decorrentes da disfunção do ombro são importantes a fim de melhor direcionar a tomada de decisões clínicas.

Interdependência regional

Um conceito que pode ajudar na caracterização das desordens do ombro é a interdependência regional (12). Na realidade, o conceito de que disfunções de uma região do corpo podem afetar a função de outra região não é novo (13) e uma pesquisa de 1944 (14) indicava que poderia haver dor a uma distância considerável do local da lesão em si. Já em 1959 (15), um trabalho constatou que não era incomum jogadores de beisebol com lesão no pé ou tornozelo tivessem perdas na eficácia da articulação do ombro. Posteriormente, surgiram outras pesquisas, sob condições experimentais, que sustentam uma relação clínica interdependente entre as regiões do corpo (16–23).

Atualmente a interdependência regional é definida como o conceito de que os sintomas musculoesqueléticos primários de um paciente podem estar, direta ou indiretamente, relacionados ou sendo influenciados por alterações de várias regiões e sistemas do corpo, independentemente da proximidade do sintoma primário (13). Esse processo envolve a ação integrada e coordenada de vários sistemas como o musculoesquelético e o neurofisiológico. Como parte do sistema musculoesquelético, a cadeia cinética permite a transferência sequencial de força e movimento entre partes do corpo e, portanto, déficits na capacidade física de qualquer componente da cadeia cinética podem contribuir para o desequilíbrio geral, prejuízos funcionais e lesões (24). Da mesma forma, no sistema neurofisiológico, alterações nos limiares neurais da medula espinhal desencadeadas por distúrbios osteomusculares podem influenciar o processamento central da dor e, assim, levar a manifestações clínicas anatomicamente distantes da disfunção original (25). Por fim, lesões musculoesqueléticas induzem uma resposta inflamatória na periferia que inicia o processo de cicatrização e ativa os nociceptores da região, o que pode influenciar o processamento da dor (26).

Desde sua definição, muitos estudos evidenciam o modelo de interdependência regional. Kosashvili et al. e Brantingham et al (27,28) estabeleceram uma relação entre comprometimentos no tornozelo e no pé e a dor lombar. A dor lombar também foi associada à osteoartrite de quadril e após cirurgia de prótese total de quadril (29,30). Outros estudos demonstraram que déficits na força do quadril e anormalidades na mecânica do quadril estão positivamente correlacionados com a dor no joelho (16,31–33). Já Lucado et al. e Kliber et al. (34,35) levantaram a hipótese de que a função do ombro pode influenciar diretamente em déficits no cotovelo e na mão. Clinicamente, estudos evidenciaram que o tratamento do quadril poderia aliviar comprometimentos localizados no joelho (16,17); que intervenções na coluna torácica podem afetar comprometimentos na região cervical (18–20) e inclusive que intervenções na coluna torácica têm o potencial de alterar os sintomas do ombro (21–23).

As aplicações da interdependência regional também se têm mostrado relevantes em estudos que identificaram a influência da coluna cervicotorácica sobre os ombros. Indivíduos com dor cervical podem apresentar déficit funcional da escápula (36,37) e comprometimento na ativação dos músculos escapulotorácicos, o que pode gerar perda de força desses músculos (38–41). Além disso, déficits na mobilidade cervicotorácica podem influenciar e até predizer a dor na cervical e no ombro (42). Estas relações

fundamentam o uso de uma vertente terapêutica, onde a inclusão de intervenções manuais na coluna cervicotorácica produz melhora dos sintomas das disfunções do ombro (23,43).

Entretanto, a relação inversa, que envolve a influência das disfunções do ombro na coluna cervicotorácica possui um número de evidências mais escasso. Existem evidências prévias de que sujeitos com dor no ombro apresentam déficit funcional relacionado à dor e à restrição de mobilidade na coluna cervicotorácica (44). Além disso, sujeitos com dor unilateral no ombro apresentaram limiares de dor à pressão diminuídos nos músculos glenoumerais, escapulotorácicos e cervicais (45,46). Porém, ainda não está claro na literatura se a dor no ombro como sintoma primário gera alterações significativas na sensibilidade, amplitude de movimento (ADM) e força cervicais. Essa carência enfatizaria a importância de avaliar a situação cervical desses pacientes para uma avaliação clínica completa que considere a interdependência regional.

Limiares de dor à pressão

O limiar de dor à pressão (LDP) é definido como a quantidade mínima de pressão aplicada em que a sensação de pressão começa a se tornar dor. Ele é relevante na avaliação de indivíduos com alterações musculoesqueléticas, pois esses indivíduos tendem a apresentar LDPs menores do que saudáveis. Pessoas com dor lombar apresentam LDPs diminuídos nos dermatômos de L1 a S2, nos músculos glúteos, piriforme, quadrado lombar, iliopsoas e em pontos localizados no nível dos ligamentos de L1 a L5 (47) e pessoas com dor no ombro têm LDPs diminuídos nos músculos do ombro e da região cervical (45,46).

Ele é medido por meio do algômetro digital ou analógico e os indivíduos são instruídos a ativar um gatilho manual acoplado ao dispositivo quando a sensação muda de pressão para dor (46). Em pessoas saudáveis, a confiabilidade intraexaminador da algometria de pressão é excelente (48). Sua confiabilidade intraexaminador em indivíduos com dor no ombro é de boa a excelente (CCI = 0,85 – 0,94) com mínima diferença detectável (MDD) entre 0,5 e 2,2 Kg/cm².

Amplitude de movimento cervical

A amplitude de movimento (ADM) também tem grande relevância na avaliação de indivíduos com alterações musculoesqueléticas, uma vez que ela pode estar comprometida em indivíduos com dor no ombro, que apresentam déficits de ADM de ombro (49). Essa diminuição na ADM pode ocorrer também na coluna cervical em indivíduos com cervicalgia (50) e em pessoas com dor no ombro (42).

A ADM é avaliada com diferentes tipos de goniômetros. Na coluna cervical, um dos mais aceitos é o aparelho Cervical Range of Motion (CROM), que tem três medidores, cujas escalas variam de dois em dois graus. Os indivíduos são instruídos a sentar com os pés no chão, joelho e quadril a 90° de flexão, apoiar as mãos nas coxas e manter-se em uma posição relaxada (51). A confiabilidade intraexaminador do CROM, em indivíduos saudáveis, é de moderada a boa e a confiabilidade interexaminador é de boa a excelente (51). Sua confiabilidade intraexaminador foi verificada em indivíduos com dor no ombro e foi de boa a excelente (CCI = 0,88 – 0,94) com MDD entre 4,6 e 8,6 graus.

Força muscular cervical

Assim como as avaliações de sensibilidade e de ADM, a avaliação de força muscular tem papel imprescindível nas disfunções musculoesqueléticas (52,53). Indivíduos com dor no ombro podem apresentar diminuição na força dos músculos do ombro (54). Além disso, indivíduos com cervicalgia podem apresentar perda de força dos músculos escapulotorácicos (38–41).

O dinamômetro manual portátil é utilizado para avaliar a força muscular cervical. Ele tem alta viabilidade na obtenção de medidas objetivas de força cervical demonstrando alta confiabilidade interexaminador em indivíduos saudáveis (39). A confiabilidade intraexaminador desse dispositivo, em indivíduos com dor no ombro, foi verificada e considerada de boa a excelente (CCI = 0,83 – 0,95) com MDD entre 2,9 a 3,8 Kg.f.

Diante da carência de estudos que avaliem a condição cervical de pacientes com dor no ombro, a presente tese foi delineada para fornecer novas evidências científicas acerca da influência da disfunção do ombro na coluna cervical. Nosso estudo ajuda a identificar que a dor no ombro pode gerar alterações significativas na sensibilidade e na ADM cervical.

Objetivos e hipóteses da tese

Estudo I: Confiabilidade na avaliação da força dos músculos cervicais com um dinamômetro manual em indivíduos com dor no ombro

- **Objetivo:** determinar a confiabilidade intra e interexaminadores para avaliar a força dos músculos cervicais em indivíduos com dor no ombro.
- **Hipóteses:** o dinamômetro manual tem de boa a excelente confiabilidade relativa e absoluta para a medida de força isométrica máxima dos músculos cervicais em indivíduos com dor no ombro.

Estudo II: Limiares de dor à pressão, amplitude de movimento e força cervicais em indivíduos com dor no ombro: um estudo transversal de casos e controles

- **Objetivo:** Investigar se a dor no ombro está relacionada à diminuição da sensibilidade cervical, ADM e força. Secundariamente, avaliar se os aspectos sociodemográficos estão relacionados aos dados clínicos.
- **Hipóteses:** indivíduos com dor no ombro têm maior sensibilidade, menor ADM e menor força na região cervical em comparação com assintomáticos. Também levantamos a hipótese de que, o sexo feminino, maior intensidade da dor no ombro e maior duração dos sintomas estariam associados a menor sensibilidade, ADM e força em indivíduos com dor no ombro

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tekavec E, Jöud A, Rittner R, Mikoczy Z, Nordander C, Petersson IF, et al. Population-based consultation patterns in patients with shoulder pain diagnoses. *BMC Musculoskelet Disord*. 2012;13:238–45.
2. McBeth J, Jones K. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2007;21(3):403–25.
3. Pribicevic M. The Epidemiology of shoulder pain: A narrative review of the literature. In: *Pain in Perspective*. 2012. p. 147–86.
4. Rekola KE, Levoska S, Takala J, Keinänen-Kiukaanniemi S. Patients with neck and shoulder complaints and multisite musculoskeletal symptoms - A prospective study. *J Rheumatol*. 1997;24(12):2424–8.
5. Meislin RJ, Sperling JW, Stitik TP. Persistent shoulder pain: epidemiology, pathophysiology, and diagnosis. *Am J Orthop (Belle Mead NJ)*. 2005;34(12 Suppl):5–9.
6. Ostor AJK, Richards CA, Prevost AT, Speed CA, Hazleman BL. Diagnosis and relation to general health of shoulder disorders presenting to primary care. *Rheumatology*. 2005;44(2):800–5.
7. Yamamoto A, Takagishi K, Osawa T, Yanagawa T, Nakajima D, Shitara H, et al. Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population. *J Shoulder Elb Surg*. 2010;19(1):116–20.
8. Malavolta EA, Assunção JH, Beraldo RA, Pinto G de MR, Gracitelli MEC, Ferreira Neto AA. Reparo do manguito rotador no Sistema Único de Saúde: tendência brasileira de 2003 a 2015. *Rev Bras Ortop*. 2017;52(4):501–5.
9. Largacha M, Parsons I, Campbell B, Titelman RM, Smith KL, Matsen F. Deficits in shoulder function and general health associated with sixteen common shoulder diagnoses: A study of 2674 patients. *J Shoulder Elb Surg*. 2006;15(1):30–9.
10. Lin S, Jarmain SJ, Krabak BJ, McFarland EG. Shoulder disorders: diagnosis, treatment, and pain control. *J Musculoskelet Med*. 2004;21(1):39–46.
11. De Winter AF, Jans MP, Scholten RJPM, Devillé W, Van Schaardenburg D,

- Bouter LM. Diagnostic classification of shoulder disorders: Interobserver agreement and determinants of disagreement. *Ann Rheum Dis.* 1999;58(5):272–7.
12. Wainner R, JM W, JA C, TW F. Regional interdependence: a musculoskeletal examination model whose time has come. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2007;37(11):658–60.
 13. Sueki DG, Cleland JA, Wainner RS, Sueki DG, Cleland JA, A RSW, et al. A regional interdependence model of musculoskeletal dysfunction: research, mechanisms, and clinical implications. *J Man Manip Ther.* 2013;21(2):90–102.
 14. Inman VT, Saunders JBCM. Referred pain from skeletal structures. *J Nerv Ment Disease.* 1944;99(5):660–7.
 15. Slocum DB. The mechanics of some common injuries to the shoulder in sports. *Am J Surg.* 1959;98(3):394–400.
 16. Souza RB, Powers CM. Differences in hip kinematics, muscle strength, and muscle activation between subjects with and without patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(1):12–9.
 17. Currier LL, Froehlich PJ, Carow SD, McAndrew RK, Cliborne A V, Boyles RE, et al. Development of a clinical prediction rule to identify patients with knee pain and clinical evidence of knee osteoarthritis who demonstrate a favorable short-term response to hip mobilization. *Phys Ther.* 2007;87(9):1106–19.
 18. González-Iglesias J, Fernández-De-Las-Peñas C, Cleland JA, Gutiérrez-Vega MDR. Thoracic spine manipulation for the management of patients with neck pain: A randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009;39(1):20–7.
 19. Fernández-De-Las-Peñas C, Cleland JA, Huijbregts P, Palomeque-Del-Cerro L, González-Iglesias J. Repeated applications of thoracic spine thrust manipulation do not lead to tolerance in patients presenting with acute mechanical neck pain: A secondary analysis. *J Man Manip Ther.* 2009;17(3):154–62.
 20. Cleland JA, Childs MJD, McRae M, Palmer JA, Stowell T. Immediate effects of thoracic manipulation in patients with neck pain: A randomized clinical trial. *Man Ther.* 2005;10(2):127–35.
 21. Boyles RE, Ritland BM, Miracle BM, Barclay DM, Faul MS, Moore JH, et al. The

- short-term effects of thoracic spine thrust manipulation on patients with shoulder impingement syndrome. *Man Ther.* 2009;14(4):375–80.
22. Mintken PE, Cleland JA, Carpenter KJ, Bieniek ML, Keirns M, Whitman JM. Some factors predict successful short-term outcomes in individuals with shoulder pain receiving cervicothoracic manipulation: A single-arm trial. *Phys Ther.* 2010;90(1):26–42.
 23. Strunce JB, Walker MJ, Boyles RE, Young BA. The immediate effects of thoracic spine and rib manipulation on subjects with primary complaints of shoulder pain. *J Man Manip Ther.* 2009;17(4):1–7.
 24. Chu SK, Jayabalan P, Kibler W Ben, Press J. The Kinetic Chain Revisited: New Concepts on Throwing Mechanics and Injury. *PM R.* 2016;8(3):69–77.
 25. Arendt-Nielsen L, Fernández-de-las-Peñas C, Graven-Nielsen T. Basic aspects of musculoskeletal pain: From acute to chronic pain. *J Man Manip Ther.* 2011;19(4):186–93.
 26. Yunus MB. Central sensitivity syndromes: A new paradigm and group nosology for fibromyalgia and overlapping conditions, and the related issue of disease versus illness. *Semin Arthritis Rheum.* 2008;37(6):339–52.
 27. Kosashvili Y, Fridman T, Backstein D, Safir O, Ziv YB. The correlation between pes planus and anterior knee or intermittent low back pain. *Foot Ankle Int.* 2008;29(9):910–3.
 28. Brantingham JW, Lee Gilbert J, Shaik J, Globe G. Sagittal plane blockage of the foot, ankle and hallux and foot alignment-prevalence and association with low back pain. *J Chiropr Med.* 2006;5(4):123–7.
 29. Stupar M, Côté P, French MR, Hawker GA. The association between low back pain and osteoarthritis of the hip and knee: A population-based cohort study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2010;33(5):349–54.
 30. Di Lorenzo L, Forte A, Formisano R, Gimigliano R, Gatto S. Low back pain after unstable extracapsular hip fractures: randomized control trial on a specific training. *Eura Medicophys.* 2007;43(3):349–57.
 31. Bolgla LA, Malone TR, Umberger BR, Uhl TL. Comparison of hip and knee

- strength and neuromuscular activity in subjects with and without patellofemoral pain syndrome. *Int J Sport Phys Ther.* 2011;6(4):285–96.
32. Finnoff JT, Hall MM, Kyle K, Krause DA, Lai J, Smith J. Hip strength and knee pain in high school runners: A prospective study. *PM R.* 2011;3(9):792–801.
 33. Rowe J, Shafer L, Kelley K, West N, Terre D, Smith R, et al. Hip strength and knee pain in females. *N Am J Sport Phys Ther.* 2007;2(3):164–9.
 34. Lucado AM, Kolber MJ, Cheng MS, Echternach JL. Subacromial impingement syndrome and lateral epicondylalgia in tennis players. *Phys Ther Rev.* 2010;15(2):55–61.
 35. Ben Kibler W, Sciascia A. Kinetic chain contributions to elbow function and dysfunction in sports. *Clin Sports Med.* 2004;23(4):545–52.
 36. Cagnie B, Struyf F, Cools A, Castelein B, Danneels L, O’Leary S. The relevance of scapular dysfunction in neck pain: A brief commentary. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014;44(6):435–9.
 37. Helgadottir H, Kristjansson E, Mottram S, Karduna A, Jonsson H. Altered alignment of the shoulder girdle and cervical spine in patients with insidious onset neck pain and whiplash-associated disorder. *J Appl Biomech.* 2011;27(3):181–91.
 38. Helgadottir H, Kristjansson E, Einarsson E, Karduna A, Jonsson H. Altered activity of the serratus anterior during unilateral arm elevation in patients with cervical disorders. *J Electromyogr Kinesiol.* 2011;21(6):947–53.
 39. Shahidi B, Johnson CL, Curran-everett D, Maluf KS. Reliability and group differences in quantitative cervicothoracic measures among individuals with and without chronic neck pain. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012;13(1):1–11.
 40. Zakharova-Luneva E, Jull G, Johnston V, O’Leary S. Altered trapezius muscle behavior in individuals with neck pain and clinical signs of scapular dysfunction. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012;35(5):346–53.
 41. Castelein B, Cools A, Parlevliet T, Cagnie B. Are chronic neck pain, scapular dyskinesis and altered scapulothoracic muscle activity interrelated?: A case-control study with surface and fine-wire EMG. *J Electromyogr Kinesiol.* 2016;31(8):136–43.

42. Norlander S, Nordgren B. Clinical symptoms related to musculoskeletal neck-shoulder pain and mobility in the cervico-thoracic spine. *Scand J Rehabil Med.* 1998;30(4):243–51.
43. Mintken PE, Mcdevitt AMYW, Cleland JA, Boyles RE, Beardslee DAR, Burns DPTSA, et al. Cervicothoracic manual therapy plus exercise therapy versus exercise therapy alone in the management of individuals with shoulder pain: A multicenter randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2016;46(8):617–28.
44. Sobel JS, Winters JC, Groenier K, Arendzen JH M de JB. Physical examination of the cervical spine and shoulder girdle in patients with shoulder complaints. *J Manip Physiol Ther.* 1997;20(4):257–62.
45. Albuquerque-Sendín F, Camargo PR, Vieira A, Salvini TF. Bilateral myofascial trigger points and pressure pain thresholds in the shoulder muscles in patients with unilateral shoulder impingement syndrome: A blinded, controlled study. *Clin J Pain.* 2013;29(6):478–86.
46. Vanderweeën L, Oostendorp R, Vaes P, Duquet W. Pressure algometry in manual therapy. *Man Ther.* 1996;1(5):258–265.
47. Imamura M, Alfieri FM, Filippo TRM, Battistella LR. Pressure pain thresholds in patients with chronic nonspecific low back pain. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2016;29(2):327–36.
48. Walton D, Macdermid J, Nielson W, Teasell R, Chiasson M, Brown L. Reliability, standard error, and minimum detectable change of clinical pressure pain threshold testing in people with and without acute neck pain. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2011;41(9):644–50.
49. De Winter AF, Heemskerk MAMB, Terwee CB, Jans MP, Devillé W, Van Schaardenburg DJ, et al. Inter-observer reproducibility of measurements of range of motion in patients with shoulder pain using a digital inclinometer. *BMC Musculoskelet Disord.* 2004;5:1–8.
50. Jalal Y, Ahmad A, Rahman AU, Irfanullah, Daud M, Aneela. Effectiveness of muscle energy technique on cervical range of motion and pain. *J Pak Med Assoc.* 2018;68(5):811–3.

51. Florêncio LL, Pereira PA, Silva ERT, Pegoratti KS, Gonçalves MC, Bevilaqua-Grossi D. Agreement and reliability of two non-invasive methods for assessing cervical range of motion among young adults. *Brazilian J Phys Ther.* 2010;14(16):175–81.
52. Aguiar LT, Martins JC, Ayessa S, Brito F De, Lima C, Mendes G, et al. Knee extensor muscles strength indicates global lower-limb strength in individuals who have suffered a stroke: A cross-sectional study. *Brazilian J Phys Ther.* 2019;23(3):221–7.
53. Resende RA, Henrique S, Jardim O, Guilherme R, Filho T, Oliveira R, et al. Does trunk and hip muscles strength predict the performance during a core stability test? *Brazilian J Phys Ther.* 2019;3555(18):0–7.
54. Maestroni L, Marelli M, Gritti M, Civera F, Rabey M. External rotator strength deficits in non-athletic people with rotator cuff related shoulder pain are not associated with pain intensity or disability levels. *Musculoskelet Sci Pract.* 2020;48(3):102–56.

Estudo I**Confiabilidade na avaliação da força dos músculos cervicais com um dinamômetro manual em indivíduos com dor no ombro**

Marcelo N. Rebelatto, Melina N. Haik, Paula R. Camargo, Vander Gava, Francisco Albuquerque-Sendín

RESUMO

Introdução: O teste de força muscular com dinamômetros portáteis tem sido amplamente utilizado no processo de diagnóstico de distúrbios osteomusculares para avaliar a integridade e a força muscular.

Métodos: A força dos músculos cervicais foi mensurada em 31 indivíduos com dor no ombro usando um dinamômetro portátil. Um avaliador mediu duas vezes cada movimento cervical na primeira sessão de teste para estabelecer a confiabilidade intraexaminador intra-dia. Na segunda sessão de teste, o primeiro examinador repetiu o a avaliação para estabelecer a confiabilidade intraexaminador entre dias e, em seguida, um segundo examinador repetiu o procedimento, estabelecendo assim a confiabilidade entre examinadores, intra-dia. A confiabilidade foi analisada usando o Coeficiente de Correlação Intraclasse (CCI), erro padrão de medição (EPM) e Mínima Diferença Detectável (MDD).

Resultados: Os CCIs intraexaminador, intra-dia foram excelentes ($> 0,98$). O EPM variou de 0,26 Kg.f a 0,37 Kg.f, e a MDD variou de 0,6 Kg.f a 1,0 Kg.f. Os CCIs intraexaminadores, entre dias foram excelentes ($> 0,93$). Os valores de EPM variaram de 0,87 Kg.f a 1,04 Kg.f, e os valores de MDD variaram de 2,1 Kg.f a 2,9 Kg.f. Os CCIs interexaminadores variaram de bom a excelente ($> 0,82$). Os valores de EPM variaram de 1,0 a 2,3 Kg.f e os valores de MDD de 2,2 a 5,2 Kg.f.

Interpretação: Esses resultados apoiam o uso do dinamômetro portátil, com excelente confiabilidade intraexaminadores e confiabilidade interexaminadores de boa a excelente, para medir a força cervical em indivíduos com dor no ombro.

Palavras-chave: coluna cervical, força muscular, queixas do ombro, características métricas.

INTRODUÇÃO

O teste de força muscular com dinamômetros portáteis tem sido amplamente utilizado no processo de diagnóstico de distúrbios osteomusculares para avaliar a integridade e a força muscular (1–3). Estudos demonstraram resultados válidos e confiáveis da avaliação da força isométrica usando o dinamômetro portátil em várias regiões do corpo em indivíduos saudáveis (4–9) e em diferentes queixas musculoesqueléticas, como osteoporose (10) e lesão medular (11). Especificamente, alta confiabilidade foi identificada nos músculos do ombro em indivíduos com dor no ombro, tanto intraexaminador quanto interexaminadores (12).

Além disso, o uso de dinamômetros portáteis é muito popular para medir a força dos músculos cervicais em diferentes populações com confiabilidade adequada para mulheres com enxaqueca (13), atletas arremessadores assintomáticos (14), indivíduos assintomáticos (13,15) e indivíduos com cervicalgia (1). No entanto, faltam estudos avaliando a confiabilidade da avaliação de força dos músculos locais e distantes em indivíduos com dor no ombro e os resultados de cada estudo não podem ser extrapolados para outras populações ou músculos, uma vez que os dados de confiabilidade são específicos de cada população (16).

Assim, a determinação da confiabilidade para avaliar a força dos músculos cervicais em indivíduos com dor no ombro é interessante, uma vez que uma interdependência regional entre ombro e pescoço, com base nos sistemas musculoesqueléticos, neurofisiológicos ou psicossociais, foi descrita (17,18). Portanto, o objetivo deste estudo foi determinar a confiabilidade intra e interexaminadores para avaliar a força dos músculos cervicais em indivíduos com dor no ombro.

MÉTODOS

Abordagem Experimental do Problema

Este é um estudo de medição clínica que avalia a confiabilidade absoluta e relativa usando um projeto de medidas repetidas em dois estágios. A ordem do grupo muscular a ser avaliado foi randomizada por um gerador de plano de randomização (www.randomization.com). As medidas foram realizadas entre janeiro de 2018 e dezembro de 2019.

Participantes

Os dados foram coletados de 15 homens e 16 mulheres ($39,0 \pm 12,0$ anos, índice de massa corporal de $25,5 \pm 3,0$ Kg/m²) com a aprovação do Comitê de Ética da universidade. Todos os indivíduos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para participar do estudo.

Os indivíduos foram recrutados usando uma amostra não probabilística de casos consecutivos com mídias sociais, folhetos postados nas instalações da universidade e em locais públicos da comunidade. Foram incluídos indivíduos com idade entre 18 e 60 anos com dor em qualquer região do ombro por pelo menos 4 semanas (19) com intensidade superior a 4 pontos na escala numérica de dor (NPRS) (20).

Os critérios de exclusão foram: incapacidade da coluna cervical determinada por pontuação maior que 14 pontos no questionário “Índice de Disfunção Cervical (IDC)” (21); 50% de déficit de rotação lateral associada a 25% de déficit de elevação do braço quando comparado ao lado não acometido como indicativo de capsulite adesiva (22), mialgia de trapézio, instabilidade do ombro determinada pelo teste de gaveta e sinal do sulco (23) história de lesão traumática na coluna vertebral ou nos membros superiores, história de fraturas ou luxação na região do ombro, tratamento para dor no pescoço ou no ombro dentro de 6 meses antes da participação no estudo.

Procedimentos

Um fisioterapeuta com 4 anos de experiência avaliou os critérios de inclusão e exclusão. A confiabilidade intraexaminador e interexaminadores foi avaliada para medir a força dos flexores cervicais, extensores e flexores laterais com dinamômetro manual (manual muscle tester - Lafayette Instruments). A coleta de dados consistiu 2 sessões com 7 a 10 dias de intervalo. Na primeira sessão, o avaliador 1 mediu 2 vezes, com 3 repetições cada, a contração isométrica voluntária máxima para cada grupo muscular com um intervalo de 5 minutos entre as séries e um intervalo de 1 minuto entre as repetições, para estabelecer confiabilidade intraexaminador. Na segunda sessão, o avaliador 1 mediu uma série com 3 repetições, a fim de estabelecer a confiabilidade intraexaminador entre os dias. Após um intervalo adicional de 5 minutos, o avaliador 2 mediu uma série com 3 repetições para estabelecer a confiabilidade interexaminadores intra-dia. A intensidade

da dor no ombro foi coletada todos os dias antes do início e no final da avaliação (24). Os indivíduos foram instruídos a não fornecer aos avaliadores nenhuma informação sobre sua condição clínica e os avaliadores não tinham informações dos dados anteriores de força muscular para manter o cegamento.

As medidas foram realizadas com os indivíduos na posição deitada. Eles foram estabilizados com duas faixas ajustáveis colocadas no peito, no nível de T6, e na pelve, no nível da crista ilíaca anterior superior, para evitar o movimento da parte superior do corpo durante as medições. Para todas as avaliações, a força máxima registrada pelo dinamômetro enquanto o participante ainda era capaz de manter a posição de teste foi considerada como a força isométrica máxima (1). Para cada movimento uma familiarização foi realizada. Em seguida, foram realizadas 3 contrações isométricas máximas. A média das três repetições foi usada para análise dos dados (25). Um incentivo verbal padronizado para desenvolver a força máxima em todas as contrações foi dado pelo investigador principal de maneira consistente a todos os participantes durante o procedimento. Para avaliação dos flexores cervicais, os indivíduos foram posicionados em decúbito dorsal e instruídos a manter a cabeça fora de contato com a maca, com o queixo voltado para o esterno, enquanto o examinador aplicou uma força de extensão cervical com o dinamômetro portátil na testa do indivíduo (Figura 1A) (1). Para avaliação dos extensores cervicais, os indivíduos foram posicionados em decúbito ventral com a cabeça fora da maca e instruídos a manter o pescoço em posição neutra, enquanto o examinador aplicava força na direção da flexão cervical com o dinamômetro na região occipital do indivíduo (Figura 1B) (1). Para avaliação dos flexores laterais, os indivíduos foram posicionados em decúbito dorsal com a cabeça apoiada na maca e instruídos a manter a posição neutra enquanto o examinador aplicava força em direção à flexão lateral com o dinamômetro portátil no lado contralateral da cabeça (Figura 1C) (1).



Figura 1. Avaliação de força dos músculos flexores cervicais (A), extensores (B) e flexores laterais (direita) (C) com o dinamômetro portátil. As setas vermelhas indicam a direção da força aplicada pelo avaliador.

Análise estatística

O cálculo do tamanho amostral foi realizado no software *Tamaño da Muestra 1.1*, considerando um nível de significância de 0,05, Coeficiente de Correlação Intraclassa (CCI) de 0,80 e amplitude do intervalo de confiança de 0,2. O cálculo resultou em uma amostra de 27 indivíduos. Considerando uma taxa de desistência de 10%, foram coletados 31 indivíduos incluídos no estudo.

Os dados foram descritos por média e desvio padrão no intervalo de confiança de 95% (IC95%). O teste de Kolmogorov-Smirnov foi utilizado para avaliar a distribuição dos dados, e todas as variáveis apresentaram $P > 0,05$. A força dos flexores cervicais, extensores e flexores laterais dos lados ipsilateral e contralateral à dor foi avaliada separadamente. O teste t de Student para medidas repetidas foi usado para comparar as intensidades da dor e determinar cada uma das seguintes análises de confiabilidade: confiabilidade intraexaminador, intra-dia; confiabilidade intraexaminador entre dias; confiabilidade interexaminadores intra-dia.

A confiabilidade relativa para as medidas de cada grupo muscular cervical foi determinada pelo cálculo das CCI para a confiabilidade intraexaminador e interexaminadores (CCI_{2,3}). A confiabilidade intra-dia foi calculada com base nos dados de 2 avaliações com 3 repetições cada, realizadas na primeira sessão, e a confiabilidade entre dias foi estimada usando 2 avaliações realizadas em 2 sessões separadas. Para todas as análises, os valores de CCI foram considerados ruins abaixo de 0,5, moderados entre 0,51 e 0,75, bons entre 0,76 e 0,90 e excelentes acima de 0,90 (26).

A confiabilidade absoluta foi determinada pelo cálculo do erro padrão da medição (EPM) ($EPM = \text{Desvio Padrão (DP)}_{\text{pooled}} \sqrt{1-CCI}$) e a mínima diferença detectável (MDD) ($MDD_{90} = EPM \times \sqrt{2} \times 1,64$) (Weir 2005). O EPM reflete a quantidade de erro de medição para avaliações no mesmo dia ou em dias diferentes. Também foi calculada a porcentagem de cada EPM com relação ao valor médio de cada resultado de força (% EPM). A MDD é uma estimativa da menor quantidade de alteração entre avaliações que pode ser detectada como verdadeira alteração fora do erro de medição e ajuda na tomada de decisões clínicas sobre se o desempenho individual representa uma mudança real. Todas as análises foram realizadas usando o software SPSS 21.0.

RESULTADOS

A duração da dor no ombro foi de $24,0 \pm 52,0$ semanas e os valores de IDC foram de $3,2 \pm 4,2$ na amostra. A intensidade da dor foi baixa (NPRS no dia 1 e no dia 2 foram $6,58 \pm 1,76$ e $6,52 \pm 1,56$, respectivamente) e não diferiu quando avaliada antes de cada sessão ($P = 0,601$; diferença entre médias 0,06; $IC_{95\%} = -0,18 - 0,31$). Nenhum indivíduo relatou dor ao final da avaliação em nenhum dos dias da coleta de dados.

Confiabilidade intraexaminador

As CCI intra-dia variaram de 0,98 a 0,99. Os valores de EPM variaram de 0,26 Kg.f a 0,37 Kg.f, em todos os casos abaixo de 3% das médias e os valores da MDD_{90} variaram de 0,6 Kg.f a 1,0 Kg.f (Tabela 1).

As CCI entre dias variaram de 0,93 a 0,98. Os valores de EPM variaram de 0,70 Kg.f a 1,0 Kg.f, o que significa menos de 9% das médias, e os valores da MDD_{90} variaram de 2,1 Kg.f a 2,9 Kg.f (Tabela 1).

Confiabilidade interexaminadores

Os CCIs variaram de 0,82 a 0,95 para a confiabilidade interexaminadores. Os valores de EPM variaram de 1,0 a 2,3 Kg.f, com porcentagens de EPM de flexão lateral entre 10 e 15%, e os valores de MDD de 2,2 a 5,2 Kg.f (Tabela 1).

Tabela 1. Confiabilidade da avaliação de força muscular cervical com o dinamômetro manual portátil em indivíduos com dor no ombro.

	Sessão (Kg.f)		CCI _{2,3} (IC95%)	EPM (EPM%) (Kg.f)	MDD ₉₀ (Kg.f)
	1 st sessão	2 nd sessão			
Confiabilidade intraexaminador, intra-dia					
Flexores	10,0 ± 3,6	10,3 ± 3,8*	0,99 (0,97, 0,99)	0,3 (2,9)	0,8
Extensores	16,7 ± 4,4	16,6 ± 4,5	0,98 (0,97, 0,99)	0,4 (2,4)	1,0
Flexores laterais (lado ipsilateral)	11,8 ± 3,3	11,9 ± 3,3	0,99 (0,98, 0,99)	0,3 (2,5)	0,7
Flexores laterais (lado contralateral)	12,1 ± 4,8	12,2 ± 4,7	0,99 (0,99, 1,0)	0,2 (1,6)	0,6
Confiabilidade intraexaminador, entre dias					
	1 ^o sessão	2 ^o sessão			
Flexores	11,9 ± 4,3	11,7 ± 3,8	0,93 (0,83, 0,96)	1,0 (8,4)	2,9
Extensores	18,3 ± 5,1	18,4 ± 5,1	0,97 (0,94, 0,98)	0,8 (4,3)	2,4
Flexores laterais (lado ipsilateral)	13,4 ± 4,3	13,9 ± 4,8	0,95 (0,91, 0,98)	0,9 (6,5)	2,6
Flexores laterais (lado contralateral)	13,7 ± 5,8	14,7 ± 5,8*	0,98 (0,96, 0,99)	0,7 (4,9)	2,1
Confiabilidade interexaminadores					
	Examinador 1	Examinador 2			
Flexores	11,3 ± 4,5	11,0 ± 4,5	0,95 (0,90, 0,98)	1,0 (9,0)	2,2
Extensores	18,9 ± 5,4	17,9 ± 5,3	0,91 (0,82, 0,96)	1,6 (8,6)	3,6
Flexores laterais (lado ipsilateral)	14,8 ± 4,9	15,9 ± 5,7	0,82 (0,63, 0,91)	2,3 (15,0)	5,2
Flexores laterais (lado contralateral)	14,8 ± 5,0	15,6 ± 5,2	0,91 (0,81, 0,96)	1,6 (10,5)	3,6

Valores expressos em média ± DP. *Diferenças significativas ($P < 0,05$) entre medidas. Abreviações: CCI, coeficiente de correlação intraclassa; EPM, erro padrão da medida;

EPM%, percentual de EPM comparado ao valor médio; *MDD*, mínima diferença detectável. *95%IC*, 95% intervalo de confiança.

DISCUSSÃO

O presente estudo relatou confiabilidade intraexaminadores excelente e confiabilidade interexaminadores de boa a excelente para dinamometria cervical manual em indivíduos com dor no ombro. Embora as avaliações de confiabilidade intraexaminador, intra-dia dos flexores cervicais e intraexaminador, entre dias dos flexores laterais do lado contralateral tenham mostrado diferenças estatísticas, os valores do CCI demonstram excelente confiabilidade absoluta e alta reprodutibilidade do protocolo de avaliação.

Os valores de EPM e MDD também foram fornecidos para suas aplicações clínica (17,18,27). O tempo de dor no ombro pode ser considerado alta na amostra estudada, bem como sua variabilidade ($24,0 \pm 52,0$ semanas). A intensidade da dor não foi diferente entre os dois dias de avaliação, o que significa que o estado clínico da amostra não mudou entre as medidas em duas etapas. Nenhum indivíduo relatou dor ao final das avaliações, sendo o protocolo de avaliação seguro e reprodutível.

Nossos resultados estão de acordo com aqueles reportados em outras populações para a avaliação de força dos músculos cervicais com dinamômetro portátil. Para indivíduos saudáveis, a confiabilidade intraexaminador absoluta entre os dias varia de moderada a excelente (13,15), enquanto a confiabilidade interexaminadores varia de moderada a boa (1,13,15). Assim, Geary et al. (2013) (14) relataram confiabilidade intraexaminador, entre dias, de boa a excelente em atletas saudáveis de rugby (CCI= 0,80-0,92). Carnevalli et al (2018) (13) também relataram confiabilidade intraexaminador de moderada a boa em mulheres com enxaqueca (CCI=0,72-0,84) e boa confiabilidade interexaminadores, intra-dia, também em mulheres com enxaqueca (CCI=0,79-0,90). Pelo contrário, Shahidi et al. (2012) (1) relataram confiabilidade entre examinadores, entre dias de fraca a moderada (CCI=0,39-0,72) em indivíduos com cervicalgia. Essa diferença nos resultados, comparada ao presente estudo, pode ter sua causa na população estudada por Shahidi et al (2012), que foram indivíduos com cervicalgia e no tipo de dinamômetro portátil utilizado por esse autor, diferente do nosso.

A EPM e MDD como medidas de confiabilidade relativa são expressos na mesma escala da medida ou em porcentagem da média, o que facilita as interpretações clínicas.

Nossos valores de EPM da confiabilidade interexaminadores, intra-dia (EPM% = 8,6%-15%) foram semelhantes, em porcentagem da média, aos relatados por Carnevalli et al. (2018) (13) (EPM%=10% -12%) em indivíduos saudáveis. Por outro lado, nossos valores de EPM de confiabilidade intraexaminadores, intra-dia (EPM%=4,7%-8,8%) foram menores em porcentagens e em valores absolutos do que os relatados por Kubas et al. (2017) (15) (EPM=8,8%-11,7%) e em porcentagem por Carnevalli et al. (2018) (13) (EPM%=8,0%-15,0%), em indivíduos saudáveis. Esse é um achado interessante, uma vez que o presente estudo foi realizado em pessoas com dor no ombro e os valores de EPM deveriam ser maiores do que em indivíduos saudáveis. Os valores de EPM da confiabilidade interexaminadores para flexões laterais estavam acima de 10% da média (EPM%=10,5%-15,0%) e devem ser interpretados com cautela, pois dificultam a aplicabilidade clínica quando uma intervenção é aplicada.

A avaliação da força cervical em indivíduos com dor no ombro pode mostrar aplicações clínicas, uma vez que existe interdependência entre essas regiões e foi documentado que algumas intervenções nas estruturas cervicais têm mostrado efeitos benéficos nas queixas do ombro (17,18). Além disso, existem várias maneiras de avaliar a força cervical, como equipamento isocinético (28), máquinas personalizadas (29) e escalas de tensão (30), mas o uso do dinamômetro portátil é relativamente mais rápido e fácil e suas vantagens incluem acessibilidade e portabilidade (31), o que aumenta a relevância do estudo atual. Além disso, nossos resultados estão alinhados com a confiabilidade do dinamômetro portátil encontrada em outras regiões do corpo, como nos músculos do ombro (4,32).

Até onde sabemos, o presente estudo é o primeiro a avaliar a confiabilidade intra e interexaminadores para medidas de contração isométrica máxima dos músculos cervicais em indivíduos com dor no ombro usando o dinamômetro manual portátil. Além disso, nosso estudo incluiu alguns aspectos metodológicos que podem fortalecer sua validade interna. Primeiramente, a presença de dor e sua intensidade na chegada do indivíduo e imediatamente após a avaliação da força muscular foram controladas, devido à sua possível influência na confiabilidade absoluta (1). Em segundo lugar, foi realizado um cálculo a priori do tamanho da amostra com base no poder estatístico. Em terceiro, ambos os avaliadores estavam cegos com relação ao estado clínico dos indivíduos e aos dados anteriores de força para evitar viés (1,15).

No entanto, algumas limitações devem ser reconhecidas no presente estudo. Os resultados deste estudo podem ser generalizáveis para indivíduos com dor crônica no ombro, mas não necessariamente para outras populações, como indivíduos com dor aguda no ombro ou idosos. A análise por sexo ou idade não foi realizada, embora os resultados de alta confiabilidade sugerirem que não houve dependência de sexo ou idade. Outra limitação foi não ter levado em consideração as possíveis origens de dor no ombro.

CONCLUSÃO

Este estudo fornece um novo conhecimento com relação a confiabilidade relativa e absoluta da medida de contração isométrica máxima dos músculos cervicais em indivíduos com dor no ombro, quando avaliados de forma intra e interexaminadores. Esses resultados apoiam o uso do dinamômetro portátil para medir a força cervical na dor no ombro, com excelente confiabilidade intraexaminadores e de boa a excelente confiabilidade interexaminadores. Deve-se tomar cuidado ao interpretar alguns resultados, pois intervalos amplos de confiança e valores relativamente altos de EPM e MDD estiveram presentes, especialmente na confiabilidade entre avaliadores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Shahidi B, Johnson CL, Curran-everett D, Maluf KS. Reliability and group differences in quantitative cervicothoracic measures among individuals with and without chronic neck pain. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012;13(1):1–11.
2. Resende RA, Henrique S, Jardim O, Guilherme R, Filho T, Oliveira R, et al. Does trunk and hip muscles strength predict the performance during a core stability test ? *Brazilian J Phys Ther.* 2019;3555(18):0–7.
3. Aguiar LT, Martins JC, Ayessa S, Brito F De, Lima C, Mendes G, et al. Knee extensor muscles strength indicates global lower-limb strength in individuals who have suffered a stroke : A cross-sectional study. *Brazilian J Phys Ther.* 2019;23(3):221–7.
4. Andersen KS, Christensen BH, Samani A, Madeleine P. Between-day reliability of a hand-held dynamometer and surface electromyography recordings during isometric submaximal contractions in different shoulder positions. *J Electromyogr Kinesiol.* 2014;24(5):579–87.
5. Arnold CM, Warkentin KD, Chilibeck PD, Magnus CRA. The reliability and validity of handheld dynamometry for the measurement of lower-extremity muscle strength in older adults. *J Strength Cond Res.* 2010;24(3):815–24.
6. Hirano M, Katoh M. Absolute reliability of shoulder joint horizontal adductor muscle strength measurements using a handheld dynamometer. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(7):2125–7.
7. Li RC, Jasiewicz JM, Middleton J, Condie P, Barriskill A, Hebnes H, et al. The development, validity, and reliability of a manual muscle testing device with

- integrated limb position sensors. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87(3):411–7.
8. Lu YM, Lin JH, Hsiao SF, Liu MF, Chen SM, Lue YJ. The relative and absolute reliability of leg muscle strength testing by a handheld dynamometer. *J Strength Cond Res.* 2011;25(4):1065–71.
 9. Schrama PPM, Stenneberg MS, Lucas C, Trijffel E Van. Intraexaminer reliability of hand-held dynamometry in the upper extremity: A systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2014;95(12):2444–69.
 10. Valentin G, Maribo T. Hand-held dynamometry fixated with a tripod is reliable for assessment of back extensor strength in women with osteoporosis. *Osteoporos International.* 2014;25(8):43–9.
 11. Larson CA, Tezak WD, Malley MS, Thornton W. Assessment of postural muscle strength in sitting : Reliability of measures obtained with handheld dynamometry in individuals with spinal cord injury. *J Neurol Phys Ther.* 2010;34(March):24–31.
 12. Cadogan A, Laslett M, Hing W, McNair P, Williams M. Reliability of a new hand-held dynamometer in measuring shoulder range of motion and strength. *Man Ther.* 2011;16(1):97–101.
 13. Carnevalli AP de O, Bevilaqua-Grossi D, Oliveira AIS, Carvalho GF, Fernández-De-Las-Peñas C, Florencio LL. Intrarater and inter-rater reliability of maximal voluntary neck muscle strength assessment using a handheld dynamometer in women with headache and healthy women. *J Manipulative Physiol Ther.* 2018;41(7):621–7.
 14. Geary K, Green BS, Delahunt E. Intrarater reliability of neck strength

- measurement of rugby union players using a handheld dynamometer. *J Manipulative Physiol Ther.* 2013;36(7):444–9.
15. Kubas C, Chen YW, Echeverri S, McCann SL, Denhoed MJ, Walker CJ, et al. Reliability and validity of cervical range of motion and muscle strength testing. *J Strength Cond Res.* 2017;31(4):1087–96.
 16. Kimberlin CL, Winterstein AG. Validity and reliability of measurement instruments used in research. *Am J Heal Pharm.* 2008;65(23):2276–84.
 17. Mintken PE, Mcdevitt AMYW, Cleland JA, Boyles RE, Beardslee DAR, Burns DPTSA, et al. Cervicothoracic manual therapy plus exercise therapy versus exercise therapy alone in the management of individuals with shoulder pain: A multicenter randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2016;46(8):617–28.
 18. Wainner R, JM W, JA C, TW F. Regional interdependence: a musculoskeletal examination model whose time has come. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2007;37(11):658–60.
 19. van der Dolder PA, Ferreira PH RK. Effectiveness of soft tissue massage for nonspecific shoulder pain: Randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2015;95(11):1467–1477.
 20. Mintken PE, Glynn P, Cleland JA. Psychometric properties of the shortened disabilities of the arm , shoulder , and hand questionnaire (QuickDASH) and numeric pain rating scale in patients with shoulder pain. *J Shoulder Elb Surg.* 2009;18(6):920–6.
 21. Vernon H. The neck disability index: State of the art, 1991-2008. *J Manipulative*

- Physiol Ther. 2008;31(7):491–502.
22. Michener LA, Elmore KA, Darter BJ, Timmons MK. Biomechanical measures in participants with shoulder pain: Intra-rater reliability. *Man Ther.* 2015;22:1–8.
 23. Tzannes A, Murrell GAC. Clinical examination of the unstable shoulder. *Sport Med.* 2002;32(7):447–57.
 24. Wikholm JB, Bohannon RW. Hand-held dynamometer measurements : Tester strength. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1991;13(4):191–8.
 25. Geary K, Green BS, Delahunt E. Effects of neck strength training on isometric neck strength in rugby union players. *Clin J Sport Med.* 2014;24(6):502–8.
 26. Koo TK, Li MY. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *J Chiropr Med.* 2016;15(2):155–63.
 27. Haik MN, Albuquerque-Sendín F, Camargo PR. Short-term effects of thoracic spine manipulation on shoulder impingement syndrome: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017;98(8):1594–605.
 28. Cagnie B, Cools A, De Loose V, Cambier D, Danneels L. Differences in isometric neck muscle strength between healthy controls and women with chronic neck pain: The use of a reliable measurement. *Arch Phys Med Rehabil.* 2007;88(11):1441–5.
 29. Almosnino S, Pelland L, Stevenson JM. Retest reliability of force-time variables of neck muscles under isometric conditions. *J Athl Train.* 2010;45(5):453–8.
 30. Collins CL, Fletcher EN, Fields SK, Kluchurosky L, Rohrkemper MK, Comstock RD, et al. Neck strength: A protective factor reducing risk for concussion in high school sports. *J Prim Prev.* 2014;35(5):309–19.

31. Krause DA, Hansen KA, Hastreiter MJ, Kuhn TN, Peichel ML, Hollman JH. A comparison of various cervical muscle strength testing methods using a handheld dynamometer. *Sports Health*. 2019;11(1):59–63.
32. Katoh M. Test-retest reliability of isometric shoulder muscle strength measurement with a handheld dynamometer and belt. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(6):1719–22.

Estudo II

Limites de dor à pressão, amplitude de movimento e força cervicais em indivíduos com dor no ombro: um estudo transversal de casos e controles

Marcelo N. Rebelatto, Melina N. Haik, Paula R. Camargo, Vander Gava, Francisco Albuquerque-Sendín

RESUMO

Objetivos: Avaliar se a sensibilidade cervical, a amplitude de movimento (ADM) e a força estão prejudicadas em indivíduos com dor no ombro.

Métodos: Quarenta e oito indivíduos com dor no ombro e 48 controles pareados foram incluídos no grupo sintomático e no grupo assintomático, respectivamente. Foram avaliados os limiares de dor por pressão (LDPs) na região cervical e músculos tibiais anteriores, ADM de flexão cervical, extensão, inclinações e rotações laterais e força muscular de flexão, extensão e inclinações laterais dos músculos cervicais. Foram realizadas comparações entre grupos e correlações intragrupo para variáveis sociodemográficas e clínicas.

Resultados: O grupo sintomático, quando comparado ao grupo assintomático, apresentou menores LDPs em ambos os trapézios (Diferença média (DM): Trapézio do lado afetado/pareado = $-0,54\text{Kg/cm}^2$; Trapézio do lado não afetado/não pareado = $-0,85\text{Kg/cm}^2$) e esternocleidomastóide (DM: esternocleidomastóide do lado afetado/pareado = $-0,49\text{Kg/cm}^2$; esternocleidomastóide do lado não afetado/não pareado = $-0,41\text{Kg/cm}^2$) e menos ADM na flexão cervical (DM = $-4,74^\circ$), extensão (DM = $-7,98^\circ$) e rotação em direção ao lado não afetado (DM = $-4,09^\circ$). Não foram identificadas diferenças na força muscular. Houve correlações negativas fracas e moderadas entre: idade e ADM; intensidade da dor e ADM; disfunção do ombro e LDPs; incapacidade e força do pescoço, no grupo sintomático.

Conclusão: Indivíduos com dor no ombro têm mais sensibilidade e menor mobilidade cervical que indivíduos assintomáticos, o que sugere a presença de mecanismos de interdependência regional alterados. Maior idade, dor e incapacidade no ombro e pescoço também estão associadas ao pior desempenho das avaliações cervicais.

Palavras-chave: coluna cervical, limiar de dor por pressão, força muscular subacromial, fisioterapia.

INTRODUÇÃO

A dor no ombro é uma das principais queixas osteomusculares, com prevalência entre 20 e 30% na população geral (1). Em 85% dos casos, a disfunção do manguito rotador é a principal causa de dor no ombro, mas outras disfunções podem estar etiologicamente associadas como a síndrome subacromial, a disfunção acromioclavicular, a capsulite adesiva ou a dor referida por lesões em outras regiões relacionadas ao ombro (2). Esses distúrbios mostram sintomas clínicos comuns, como dor, limitação na amplitude de movimento (ADM) do ombro e redução da qualidade de vida (3). Portanto, é difícil definir um diagnóstico clínico preciso, que indique a direção específica do tratamento e do prognóstico da disfunção (4). Assim, a identificação e descrição das alterações decorrentes da dor no ombro são importantes para uma melhor determinação das decisões clínicas.

Um conceito que tem uma relação muito importante com as desordens musculoesquelética e portanto com a dor no ombro é a interdependência regional, que mostrou-se relevante no entendimento da influência da coluna cervicotorácica nos distúrbios do ombro (5). Indivíduos com dor cervical podem apresentar disfunção escapular (6,7) e ativação prejudicada dos músculos escapulotorácicos, o que pode levar à ativação alterada dos músculos serrátil anterior (8), romboide, trapézio médio (9,10) e peitoral menor (11). Além disso, déficits na mobilidade segmentar de C7-T1 e T1-T2 podem influenciar e até predizer dores no pescoço e ombro (12). No entanto, as evidências sobre a relação inversa, que envolve a influência de disfunções do ombro na coluna cervical, são escassas. Investigações anteriores mostraram que indivíduos com dor no ombro apresentam dor e mobilidade restrita na coluna cervicotorácica (13). Além disso, indivíduos com dor no ombro também apresentaram limiares de dor por pressão (LDPs) diminuídos nos músculos do ombro e da cervical (14,15). No entanto, ainda não está claro se a dor no ombro, como queixa principal, gera alterações significativas na sensibilidade, ADM e força da região cervical.

Portanto, o principal objetivo deste estudo foi investigar se a dor no ombro está relacionada à diminuição da sensibilidade cervical, ADM e força. Secundariamente, avaliar se os aspectos sociodemográficos estão relacionados aos dados clínicos. As hipóteses foram de que indivíduos com dor no ombro apresentariam maior sensibilidade, menor ADM e menor força na região cervical em comparação com aqueles sem dor no ombro. Também hipotetizamos que, em mulheres, a maior intensidade da dor no ombro

e a maior duração dos sintomas estariam associados a menor sensibilidade, ADM e força em indivíduos com dor no ombro.

MÉTODOS

Participantes

Os indivíduos foram recrutados por meio de mídias sociais, folhetos postados nas instalações da universidade e em locais públicos da comunidade. Este foi um estudo transversal e cego, com uma amostra não probabilística de casos e controles consecutivos. Indivíduos com idade entre 18 e 60 anos foram incluídos no grupo sintomático se tivessem dor durante a elevação ativa do ombro há pelo menos 4 semanas, com intensidade superior a 4 pontos na escala numérica de classificação da dor (NPRS). O grupo assintomático foi formado por indivíduos sem dor no ombro pareados por sexo, idade (± 5 anos), índice de massa corporal (IMC) ($\pm 5 \text{Kg/m}^2$) e dominância com seus homólogos sintomáticos.

Os critérios de exclusão para os dois grupos foram: incapacidade da coluna cervical, determinada por uma pontuação maior que 14 pontos no Índice de Disfunção Cervical (IDC) (16); 50% de déficit de rotação externa associada ao déficit de elevação de braço de 25% quando comparado ao lado não envolvido, como indicativo de capsulite adesiva; mialgia de trapézio; instabilidade do ombro determinada pelo teste de gaveta e sinal de sulco (17); histórico de fraturas ou luxação na região do ombro; cirurgia na coluna ou membros superiores ou dor frequente nos últimos 6 meses (18); tratamento para dor no pescoço ou ombro dentro de 6 meses antes da participação no estudo; doenças que podem alterar a sensibilidade à dor, como a fibromialgia (19); gravidez; IMC superior a 30Kg/m^2 (14); sinais de compressão da raiz nervosa avaliados pelo teste de Spurling (20); diagnóstico de estenose cervical; tratamento psiquiátrico (avaliado a partir da história do paciente ou uso de medicamentos envolvendo drogas psiquiátricas) (21); uso de medicamento analgésico 72 horas antes da inclusão no processo. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da universidade. Todos os indivíduos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para participar do estudo.

Procedimentos

Um fisioterapeuta com 4 anos de experiência avaliou os critérios de elegibilidade e coletou os seguintes dados demográficos e clínicos: nos dois grupos, o nível de atividade física (dias por semana); no grupo sintomático, a intensidade da dor no ombro (0-10), duração da dor no ombro (semanas) e Índice de Dor e Incapacidade no Ombro (SPADI). Em seguida, um fisioterapeuta com 10 anos de experiência avaliou a sensibilidade cervical, ADM e força nos dois grupos. A avaliação dos 10 primeiros indivíduos de cada grupo foi repetida após uma semana para avaliar confiabilidade intraexaminador. A ordem das avaliações foi determinada por um gerador de plano de randomização (www.randomization.com). Os indivíduos foram instruídos pelo primeiro avaliador a não oferecer nenhuma informação sobre sua condição clínica ao segundo fisioterapeuta, a fim de manter o cegamento. As medidas foram realizadas entre janeiro de 2018 e dezembro de 2019.

Sensibilidade à dor por pressão

O LDP é definido como a quantidade mínima de pressão em que a sensação de pressão começa a se tornar dor (15). A pressão foi aplicada através de um algômetro digital (modelo OE 220, ITO Physiotherapy & Rehabilitation, Japão) consistindo em um êmbolo de borracha de 1 cm² acoplado a um transdutor de força. Os indivíduos foram instruídos a ativar um gatilho manual acoplado ao dispositivo quando a sensação sob o êmbolo mudasse de pressão para dor (15). O limiar de dor à pressão foi avaliado bilateralmente no trapézio superior (ponto médio entre a vértebra C7 e o acrômio) (22) e os músculos esternocleidomastóide (fibras abaixo do processo mastoide) (23), na segunda vértebra cervical (processo espinhoso) (24) e no músculo tibial anterior (a meio caminho entre a inserção proximal na tíbia e seu tendão no terço superior da musculatura) (14) como um ponto de referência distante. Verificou-se que a confiabilidade da algometria de pressão é alta [coeficiente de correlação intraclassa (CCI) = 0,85 (intervalo de confiança de 95% (IC) = 0,40-0,96)]. Sua mínima mudança detectável (MMD) foi entre 0,5 e 2,2 Kg/cm².

Amplitude de movimento cervical

A ADM cervical foi avaliada com o dispositivo *Cervical Range of Motion* (CROM) (Performance Attainment Associates, EUA). Sua validade e confiabilidade foram testadas, mostrando-se confiáveis, não invasivas e fáceis de usar (25,26). A confiabilidade da ADM cervical foi alta [CCI=0,88 (IC 95%=0,57-0,97) e a MDD está entre 5,5 e 10, 1°.

Os indivíduos foram instruídos a sentar com os pés no chão, joelho e quadril a 90° de flexão, apoiar as mãos nas coxas e manter-se em uma posição relaxada. Foi realizado um treinamento de familiarização para apresentar o CROM aos indivíduos, principalmente para evitar movimentos compensatórios. Para todos os movimentos, foram realizadas 3 repetições. A média das 3 repetições foi utilizada para análise (26).

Força muscular cervical

Um dinamômetro portátil (Manual Muscle Tester, do Lafayette Instrument, EUA) (Figura 1) foi utilizado para avaliar a força muscular cervical. O dinamômetro possui alta viabilidade na obtenção de medidas objetivas da força cervical, demonstrando alta confiabilidade interexaminadores [CCI=0,93(IC95%=0,71-0,98). Sua MDD está entre 2,1 e 2,9 Kg.f.

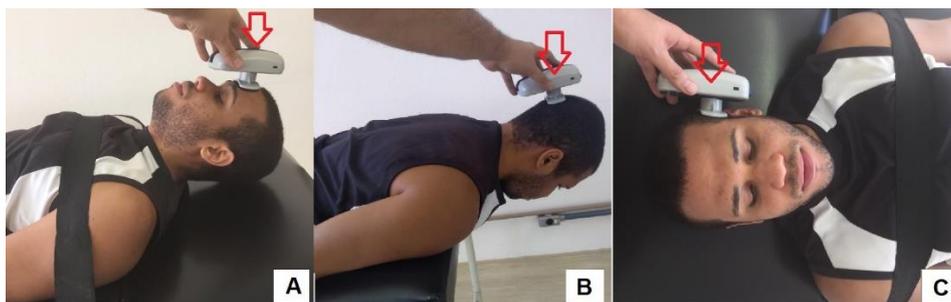


Figura 1. Avaliação da força dos músculos flexores cervicais (A), extensores (B) e flexores laterais (esquerdo) (C) com o dinamômetro portátil. As setas vermelhas indicam a direção da força aplicada pelo avaliador.

As medidas foram realizadas com os indivíduos na posição deitada. Eles foram estabilizados com duas cintas ajustáveis colocadas no peito, no nível de T6, e na pelve, no nível da crista ilíaca anterossuperior, para evitar movimento da parte superior do corpo durante as medições. Para todas as avaliações, a força máxima registrada pelo dinamômetro enquanto o participante ainda era capaz de manter a posição de teste foi considerada a força isométrica máxima. Para familiarização, os indivíduos realizaram 1 teste máximo para cada grupo muscular. Em seguida, foram realizadas três repetições de contrações isométricas máximas e a média dessas três repetições foi usada para análise dos dados. O fisioterapeuta incentivou verbalmente o desenvolvimento de força máxima em todas as contrações, de forma consistente, a todos os participantes durante o procedimento de teste. Para avaliação dos flexores cervicais, os indivíduos foram posicionados em decúbito dorsal e instruídos a manter a cabeça fora de contato com a maca, com o queixo voltado para o esterno, enquanto o examinador aplicou uma força na extensão cervical com o dinamômetro portátil na testa do indivíduo (Figura 1A). Para avaliação dos extensores cervicais, os indivíduos foram posicionados em decúbito ventral com a cabeça fora da maca e instruídos a manter o pescoço em posição neutra, enquanto o examinador aplicava uma força na direção da flexão cervical com o dinamômetro portátil na região occipital do indivíduo (Figura 1B) (9). Para avaliação dos flexores laterais, os indivíduos foram posicionados em decúbito dorsal com a cabeça apoiada na maca e instruídos a manter a posição neutra enquanto o examinador aplicava força em direção à flexão lateral oposta com o dinamômetro portátil no lado contralateral da cabeça (Figura 1C).

Análise estatística

O cálculo amostral foi realizado no software Gpower 3.1. Utilizou-se o teste t Student para medidas independentes e os LDPs foram considerados como variáveis principais. Assim, foram necessários 90 indivíduos para atingir um tamanho de efeito Cohen d de 0,60, com um coeficiente α de 0,05 e uma potência de 0,80. Por fim, foram incluídos 96 indivíduos, devido a possíveis perdas amostrais.

Os dados foram analisados com o pacote estatístico SPSS (versão 21.0). Os dados foram descritos por média e desvio padrão com intervalo de confiança de 95%. Considerando um subsídio de exclusão de 7%, até 3 outliers foram excluídos das análises

nos resultados de cada grupo. Os testes e histogramas de Levene e Kolmogorov-Smirnov foram utilizados para verificar a homogeneidade da variância e a normalidade na distribuição, respectivamente. Apenas os LDPs do músculo esternocleidomastóide não apresentaram distribuição normal. No caso de distribuição normal, o teste t Student foi utilizado para identificar diferenças entre os grupos para dados sociodemográficos e variáveis dependentes (sensibilidade, ADM e força). O cálculo do tamanho do efeito (Índice de Cohen) foi utilizado para determinar o tamanho da diferença entre os grupos (27). O índice de Cohen classifica os valores como: $d < 0,2$ como inexistente, $d > 0,2$ como pequeno, $d > 0,5$ como moderado e $d > 0,8$ como grande. Em casos de distribuição não normal, o teste de Mann-Whitney e o Delta de Cliff foram usados para determinar as diferenças entre grupos e o tamanho da diferença entre os grupos, respectivamente. O Delta de Cliff classifica os valores como: $\delta < 0,11$ como inexistente, $\delta > 0,11$ como pequeno, $\delta > 0,28$ médio e $\delta > 0,43$ como grande.

Para identificar associações entre os dados sociodemográficos e clínicos, e os resultados, em cada grupo, foram calculados os coeficientes de correlação de Pearson (r) e Spearman (ρ). O coeficiente de correlação ponto-biserial foi aplicado para avaliar a associação entre sexo e os resultados. Em todos os casos, as correlações foram consideradas fracas (0,0 a 0,3), moderadas (0,4 a 0,6) ou fortes (0,7 a 1,0) (28). Um nível de significância de 5% foi utilizado para todas as análises.

RESULTADOS

Dados demográficos e clínicos

Foram coletados dados de 64 homens e 32 mulheres ($35,3 \pm 10,5$ anos; $IMC = 25,1 \pm 2,79 \text{ Kg/m}^2$). Quarenta e oito participantes foram incluídos no grupo sintomático e 48 pareados no grupo assintomático. A duração da dor no ombro no grupo sintomático atingiu $60,1 \pm 69,5$ semanas, a NPRS foi de $6,3 \pm 1,7$ e a SPADI mostrou $39,5 \pm 22,4\%$. Não houve diferenças significativas na idade (grupo sintomático = $35,2 \pm 10,4$ anos; grupo assintomático = $35,4 \pm 10,5$ anos) e frequência de atividade física (grupo sintomático = $2,7 \pm 2,1$ dias por semana; grupo assintomático = $2,5 \pm 1,9$ dias por semana) entre os grupos ($P > 0,05$). Nenhum indivíduo relatou dor ao final das avaliações.

Comparações entre grupos

Diferenças significativas foram encontradas entre os grupos para LDP no trapézio e esternocleidomastóide de ambos os lados, com o grupo sintomático apresentando mais sensibilidade ($P < 0,05$). Os tamanhos de efeitos dos LDPs foram moderados para o trapézio do lado não afetado e esternocleidomastóide do lado afetado e pequenos para o trapézio do lado afetado e esternocleidomastóide do lado não afetado. Não foram identificadas diferenças para os LDPs na segunda vértebra cervical ou no músculo tibial anterior (Tabela 1).

Tabela 1. Limiar de dor a pressão, ADM cervical e força muscular cervical de ambos os grupos.

	Sintomáticos (n= 48)	Assintomáticos (n= 48)	Diferença entre médias (95%CI)	P valor	Tamanho do efeito
Limiar de dor à pressão (Kg.f)					
Trapézio do lado afetado/pareado	2,93 (1,16)	3,41 (1,11)	-0,54 (-1,01 ; 0,79)	,02	d = 0,48
Trapézio do lado não afetado/pareado	2,81 (0,87)	3,66 (1,21)	-0,85 (-1,29 ; -0,41)	<,01	d = 0,50
Esternocleidomastóide do lado afetado/ pareado	1,50 (0,80)#	2,00 [1,20]	-0,49 (-0,81 ; -0,17)	<,01	δ = 0,30
Esternocleidomastóide do lado não afetado/ pareado	1,65 (1,40)#	2,10 [1,30]	-0,41 (-0,80 ; -0,02)	,02	δ = 0,27
Segunda vertebra cervical	2,97 (1,47)	3,29 (1,35)	-0,31 (-0,89 ; 0,26)	,28	d = 0,23
Tibial anterior do lado afetado/pareado	4,66 (2,00)	5,27 (1,94)	-0,60 (-1,40 ; 0,20)	,14	d = 0,31
Tibial anterior do lado não afetado/pareado	4,58 (1,74)	5,03 (1,61)	-0,45 (-1,16 ; 0,24)	,20	d = 0,29
Amplitude de movimento cervical (graus)					
Flexão	51,95 (12,37)	56,70 (8,66)	-4,74 (-9,13 ; -0,34)	,03	d = 0,44
Extensão	66,79 (12,39)	74,78 (10,06)	-7,98 (-12,59 ; -3,38)	<,01	d = 0,71
Flexão lateral para o lado afetado/pareado	43,50 (10,09)	47,38 (9,68)	-3,87 (-7,88 ; 0,12)	,05	d = 0,38
Flexão lateral para o lado não afetado/pareado	42,90 (10,89)	45,35 (7,47)	-2,44 (-6,32 ; 1,42)	,20	d = 0,26
Rotação para o lado afetado/pareado	61,25 (10,24)	64,99 (7,80)	-3,74 (-7,48 ; 0,00)	,05	d = 0,41
Rotação para o lado não afetado/pareado	62,48 (10,88)	66,57 (6,87)	-4,09 (-7,84 ; -0,34)	,03	d = 0,45
Força muscular cervical (Kg.f)					
Flexão	11,34 (4,54)	10,77 (4,71)	0,56 (-1,31 ; 2,44)	,55	d = 0,12
Extensão	18,65 (5,01)	17,69 (5,44)	0,96 (-1,16 ; 3,08)	,37	d = 0,18
Flexão lateral para o lado afetado/pareado	13,77 (4,46)	13,51 (3,68)	0,26 (-1,42 ; 1,94)	,75	d = 0,06
Flexão lateral para o lado não afetado/pareado	14,20 (5,06)	13,53 (4,67)	0,66 (-1,30 ; 2,64)	,50	d = 0,14

Valores paramétricos expressos em média (desvio padrão). # Valores não paramétricos expressos em mediana [intervalo interquartil].

d significa índice de Cohen; δ significa índice do Cliff.

Na ADM, foram encontradas diferenças significativas entre os grupos nos movimentos de flexão, extensão e rotação cervical em relação ao não afetado ($P < 0,05$), com o grupo sintomático apresentando menor mobilidade em todos os casos. O coeficiente d de Cohen mostrou tamanho de diferença entre os grupos moderado ($d = 0,71$) para extensão e pequenas diferenças para flexão ($d = 0,44$) e rotação para o lado não afetado ($d = 0,45$) (Tabela 1). Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos nas avaliações de força cervical ($P > 0,05$). O coeficiente d de Cohen mostrou tamanhos de diferença inexistentes ($0,06 < d < 0,18$) entre os grupos para todas as avaliações (tabela 1).

Correlações intragrupo

Considerando o grupo sintomático, foram encontradas correlações significativas entre sexo e LDP do esternocleidomastóide do lado não afetado ($\rho = -0,286$; $P = -0,049$), força de flexão cervical ($\rho = -0,613$; $P < 0,001$), extensão ($\rho = -0,707$; $P < 0,001$), flexão lateral para os lados afetado ($\rho = -0,579$; $P < 0,001$) e não afetado ($\rho = -0,512$; $P < 0,001$). Em todos os casos, menores LDPs e força cervical foram associados ao sexo feminino. Foi encontrado um padrão de correlações negativas de fracas a moderadas: entre idade e ADM cervical de flexão, extensão, rotação para o lado não afetado, flexão lateral para ambos os lados; entre SPADI e LDPs da segunda vértebra cervical e músculo esternocleidomastóide do lado não afetado; entre IDC e força de extensão cervical, flexão lateral em direção a ambos os lados; entre NPRS e ADM cervical de flexão lateral para o lado afetado e rotação para o lado não afetado (Tabela 2).

Tabela 2. Correlações entre variáveis sociodemográficas e clínicas e resultados no grupo sintomático.

	Limiar de dor à pressão						Amplitude de movimento cervical						Força muscular cervical				
	Trapézio do lado afetado	Trapézio do lado não afetado	Esternocleidomastóide do lado afetado	Esternocleidomastóide do lado não afetado	Segunda vertebra cervical	Tibial anterior do lado afetado	Tibial anterior do lado não afetado	Flexão	Extensão	Inclinação lateral para o lado afetado	Inclinação lateral para o lado não afetado	Rotação para o lado afetado for	Rotação para o lado não afetado for	Flexão	Extensão	Inclinação lateral para o lado afetado	Inclinação lateral para o lado não afetado
Idade	NS	NS	NS	NS	,303; ,036	NS	NS	-,443; ,002	-,309; ,032	-,490; ,000	-,550; ,000	NS	-,302; ,037	NS	NS	NS	NS
IMC	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-,374; ,009	NS	NS	-,382; ,007	NS	NS	NS	NS	NS	NS
NPRS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-,320; ,026	NS	NS	-,313; ,030	NS	NS	NS	NS
Frequência de atividade física	NS	NS	,314; ,036	NS	NS	NS	NS	,310; ,032	,389; ,006	,387; ,007	,309; ,033	NS	,306; ,034	NS	NS	NS	NS
Duração da dor no ombro	NS	NS	NS	NS	NS	,347; ,017	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
IDC	NS	NS	NS	-,320; ,027	-,289; ,046	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-,330; ,022	NS	-,364; ,011	-,352; ,014	-,300; ,038
SPADI	NS	NS	NS	-,373; ,009	-,396; ,005	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-,302; ,037	NS	NS	NS	NS

Valores expressos em Pearson r ou Spearman r (ρ); Valor de p.

IMC indica índice de massa corporal; IDC, Questionário de Índice de Incapacidade Pescoço; NPRS, Escala Numérica de Classificação de Dor; NS, não significativo; SPADI, Questionário de Índice de Dor e Incapacidade no Ombro.

Algumas correlações positivas fracas foram encontradas entre o nível de atividade física e o LDP no esternocleidomastóide do lado afetado e ADM de flexão, extensão, flexão lateral para ambos os lados (Tabela 2). A duração da dor no ombro foi fracamente correlacionada com o LDP no músculo tibial anterior do lado afetado (Tabela 2).

Considerando o grupo assintomático, foram encontradas correlações entre sexo e LDP no músculo trapézio dos lados pareado com o afetado ($\rho=-0,319$; $P=0,029$) e pareado com o não afetado ($\rho=-0,369$; $P=0,010$), LDP no músculo esternocleidomastóide do lado pareado ao não afetado ($\rho=-0,349$; $P=0,017$), LDP no músculo tibial anterior do pareado ao afetado ($\rho=-0,540$; $P<0,001$), força de flexão do músculo cervical ($\rho=-0,761$; $P<0,001$), extensão ($\rho=-0,742$; $P<0,001$) e flexão lateral em direção ao lado pareado ao não afetado ($\rho=-0,641$; $P<0,001$). Em todos os casos, como ocorreu com o grupo sintomático, menores LDPs e força muscular foram associados ao sexo feminino. A idade não se correlacionou com nenhum desfecho e o nível de atividade física se correlacionou fraca e positivamente apenas com os dois LDPs de trapézio (Tabela 3).

Entre os dados clínicos, a única associação relevante foi entre o LDP da segunda vértebra cervical e a força de extensão cervical, e o LDP do músculo esternocleidomastóide do lado afetado e ADM de extensão cervical, que alcançaram correlações moderadas ($r=0,404$, $p<0,05$, em ambos os casos) no grupo sintomático.

Tabela 3. Correlações entre variáveis sociodemográficas e clínicas e resultados no grupo assintomático.

	Limiar de dor à pressão							Amplitude de movimento cervical						Força muscular cervical			
	Trapézio do lado afetado	Trapézio do lado não afetado	Esternocleidomastóide do lado afetado	Esternocleidomastóide do lado não afetado	Segunda vertebra cervical	Tibial anterior do lado afetado	Tibial anterior do lado não afetado	Flexão	Extensão	Inclinação lateral para o lado afetado	Inclinação lateral para o lado não afetado	Rotação para o lado afetado for	Rotação para o lado não afetado for	Flexão	Extensão	Inclinação lateral para o lado afetado	Inclinação lateral para o lado não afetado
Idade	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
IMC	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-,299; ,044	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	,342; ,017	NS	NS
Frequência de atividade física	,369; ,011	,368; ,010	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
IDC	-,298; ,042	-,320; ,027	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Valores expressos em Pearson r ou Spearman r (ρ); Valor de p.

IMC indica índice de massa corporal; IDC, Questionário de Índice de Incapacidade Pescoço; NPRS, Escala Numérica de Classificação de Dor; NS, não significativo; SPADI, Questionário de Índice de Dor e Incapacidade no Ombro.

DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo confirmam parcialmente nossas hipóteses iniciais, mostrando que indivíduos com dor no ombro têm maior sensibilidade dolorosa a pressão nos músculos trapézio e esternocleidomastóide e menor ADM de flexão, extensão e rotação cervical em direção ao lado não afetado do que indivíduos sem dor. Além disso, apenas nos indivíduos com dor no ombro, maior idade e menor nível de atividade física estiveram relacionados à menor mobilidade cervical e a maior incapacidade cervical foi relacionada à menor força cervical. A duração da dor no ombro e sua variabilidade no grupo sintomático podem ser consideradas altas, bem como a intensidade da dor. Isso, juntamente com a ausência de dor relatada pelos participantes após o protocolo de avaliação, pode aumentar a validade externa do resultado.

Com relação a sensibilidade cervical, as diferenças entre os grupos na região do trapézio estavam acima da MDD, enquanto, para a sensibilidade do músculo esternocleidomastóide, eram menos relevantes e abaixo da MDD. Esses resultados são compatíveis com os estados de sensibilização periférica ou regional, que estão associados às condições de dor crônica e aos processos de alteração de sensibilidade (29), como parte dos mecanismos neurofisiológicos propostos, que podem explicar a interdependência regional entre as regiões do ombro e cervical (5). Nesse sentido, Albuquerque-Sendín et al. (14) mostraram que indivíduos com síndrome do impacto crônico unilateral apresentaram LDPs diminuídos no músculo supraespinhal ipsilateral em comparação aos controles, sugerindo a presença de sensibilização periférica. Vanderweeen et al. (15) observaram que indivíduos com dor crônica unilateral no ombro têm LDPs menores nos músculos glenomerais, escapulotorácicos e cervicais em ambos os lados, afetados e não afetados. Por outro lado, Ribeiro et al. (30) não observaram diferenças na sensibilidade à dor em pacientes com dor no ombro em comparação com os controles pareados, no entanto, seus pacientes tinham níveis mais baixos de intensidade de dor (NPRS=1,3±21,4).

Outro achado importante é que o tecido muscular da coluna cervical demonstrou diferenças maiores entre os grupos do que o tecido ósseo. De fato, as áreas musculares são mais sensíveis à pressão do que as áreas ósseas e junções miotendinosas (31), e essa diferença pode ser maior em condições dolorosas ou condições de sensibilização. Embora baixos LDPs em regiões remotas estejam associados a alterações neurais, como a sensibilização central (32), não foram encontradas diferenças entre indivíduos com ou

sem dor no ombro. A heterogeneidade de nossa amostra e a baixa incapacidade cervical podem explicar esse comportamento diferente.

Na ADM cervical, as diferenças entre os grupos na extensão foram grandes e acima da MDD. Embora Shahidi et al. (9) considerem irrelevantes diferenças abaixo de 15° da extensão cervical em indivíduos assintomáticos, Audette et al. (33) consideram valores acima de 5° relevantes, o que se aproxima das diferenças entre as médias de flexão e rotação no presente estudo. Pesquisas anteriores também mostraram que indivíduos com dor no ombro têm limitações de ADM na coluna cervical baixa e na coluna cervicotorácica (13). O motivo dessa redução da ADM cervical nas queixas do ombro pode ser o fato de a coluna cervical e o ombro serem articulações biomecanicamente associadas com um componente motor muscular comum, composto pelo músculo trapézio, esternocleidomastóide, elevador da escápula ou rombóide, que pertencem à mesma cadeia cinética (5).

As diferenças entre os grupos na força de todos os músculos cervicais foram estatisticamente insignificantes e permaneceram abaixo da MDD. Entre elas, a força de extensão cervical apresentou a maior diferença entre as médias (0,96Kg.f), sendo os indivíduos sintomáticos mais fracos que os assintomáticos. Embora pesquisas anteriores tenham mostrado que indivíduos com dor no pescoço têm menos força muscular cervical (34), não encontramos esse padrão em indivíduos com dor no ombro, mas a baixa incapacidade cervical de nossa amostra pode explicar esse comportamento. Dentro do conhecimento dos autores, nenhum estudo anterior avaliou a força muscular cervical de indivíduos com dor no ombro e mais pesquisas com amostras específicas são necessárias para um melhor conhecimento desse fato.

Em resumo, todos esses achados podem explicar parcialmente as consequências nos sistemas musculoesquelético e neurofisiológico da cervical, quando indivíduos com dor crônica no ombro como queixa principal são avaliados. Todos esses mecanismos inter-relacionados entre as regiões do corpo são clinicamente relevantes, pois podem envolver mecanismos periféricos, medula espinhal e supraespinhal, como já foi relatado nas regiões da coluna torácica e do ombro (35).

A correlação entre sexo e as variáveis de sensibilidade e força mostraram que as mulheres são mais sensíveis e menos fortes que os homens e essa tendência ocorre nos dois grupos. Estudos anteriores já identificaram diferenças entre os sexos na sensibilidade

à pressão (36,37) e força muscular (38). De fato, os resultados também mostraram que a mobilidade cervical diminui com a idade, exclusivamente em indivíduos com dor no ombro. Embora pesquisas anteriores tenham mostrado que a mobilidade cervical é reduzida em idosos assintomáticos (70 a 79 anos) em comparação com os mais jovens (39), o mesmo padrão não foi observado nos indivíduos assintomáticos neste estudo, talvez porque a diferença entre a idade dos indivíduos dos dois estudos atinja mais de 30 anos em média. Finalmente, também no grupo sintomático, maior incapacidade do ombro foi relacionada com maior sensibilidade cervical, e maior intensidade de dor no ombro foi relacionada à menor ADM cervical. Embora sua intensidade possa ser considerada fraca, essas relações aumentam a relevância dos mecanismos entre as regiões patológicas, como descrito anteriormente. Curiosamente, a duração da dor no ombro não se correlacionou com quase nenhum outro resultado. Embora pesquisas anteriores tenham mostrado associações entre cronicidade e outros dados clínicos (40), a alta heterogeneidade da presente amostra poderia explicar a ausência de qualquer padrão de correlação.

O presente estudo tem algumas limitações. Os resultados podem ser generalizados para indivíduos com dor crônica no ombro, independentemente de sua origem, mas não necessariamente para outras populações, como dor especificamente aguda no ombro ou idosos. Não foram realizadas análises por subgrupos de sexo ou idade, o que poderia permitir obter outros resultados clínicos interessantes. Embora tenha sido identificada uma correlação entre o nível de atividade física e a ADM cervical nos indivíduos sintomáticos, o desenho do estudo não permite estabelecer a atividade física como uma abordagem terapêutica para aumentar a ADM cervical em indivíduos com dor no ombro. Pesquisas futuras devem investigar se o sexo, outras faixas etárias, a origem da dor no ombro ou níveis específicos de atividade física podem influenciar os resultados.

CONCLUSÃO

Indivíduos com dor no ombro têm mais sensibilidade nos músculos cervicais e menos mobilidade cervical de flexão, extensão e rotação para o lado não afetado do que indivíduos assintomáticos, sem diferenças na força muscular cervical, sugerindo a presença de mecanismos regionais de interdependência alterados entre ombro e coluna cervical. Maior idade e dor estão associadas à menor ADM cervical, enquanto maior

incapacidade no ombro e de pescoço estão associadas a maior sensibilidade cervical e menor força muscular, respectivamente, em indivíduos com dor no ombro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. McBeth J, Jones K. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2007;21(3):403–25.
2. Ostor AJK, Richards CA, Prevost AT, Speed CA, Hazleman BL. Diagnosis and relation to general health of shoulder disorders presenting to primary care. *Rheumatology.* 2005;44(2):800–5.
3. Largacha M, Parsons I, Campbell B, Titelman RM, Smith KL, Matsen F. Deficits in shoulder function and general health associated with sixteen common shoulder diagnoses: A study of 2674 patients. *J Shoulder Elb Surg.* 2006;15(1):30–9.
4. De Winter AF, Jans MP, Scholten RJPM, Devillé W, Van Schaardenburg D, Bouter LM. Diagnostic classification of shoulder disorders: Interobserver agreement and determinants of disagreement. *Ann Rheum Dis.* 1999;58(5):272–7.
5. Sueki DG, Cleland JA, Wainner RS, Sueki DG, Cleland JA, A RSW, et al. A regional interdependence model of musculoskeletal dysfunction: research, mechanisms, and clinical implications. *J Man Manip Ther.* 2013;21(2):90–102.
6. Cagnie B, Struyf F, Cools A, Castelein B, Danneels L, O’Leary S. The relevance of scapular dysfunction in neck pain: A brief commentary. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014;44(6):435–9.
7. Helgadottir H, Kristjansson E, Mottram S, Karduna A, Jonsson H. Altered scapular orientation during arm elevation in patients with insidious onset neck pain and whiplash-associated disorder. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(12):784–91.
8. Helgadottir H, Kristjansson E, Einarsson E, Karduna A, Jonsson H. Altered activity of the serratus anterior during unilateral arm elevation in patients with cervical disorders. *J Electromyogr Kinesiol.* 2011;21(6):947–53.
9. Shahidi B, Johnson CL, Curran-everett D, Maluf KS. Reliability and group differences in quantitative cervicothoracic measures among individuals with and without chronic neck pain. *BMC Musculoskelet Disord.* 2012;13(1):1–11.
10. Zakharova-Luneva E, Jull G, Johnston V, O’Leary S. Altered trapezius muscle behavior in individuals with neck pain and clinical signs of scapular dysfunction. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012;35(5):346–53.

11. Castelein B, Cools A, Parlevliet T, Cagnie B. Are chronic neck pain, scapular dyskinesis and altered scapulothoracic muscle activity interrelated?: A case-control study with surface and fine-wire EMG. *J Electromyogr Kinesiol.* 2016;31(8):136–43.
12. Norlander S, Nordgren B. Clinical symptoms related to musculoskeletal neck-shoulder pain and mobility in the cervico-thoracic spine. *Scand J Rehabil Med.* 1998;30(4):243–51.
13. Sobel JS, Winters JC, Groenier K, Arendzen JH M de JB. Physical examination of the cervical spine and shoulder girdle in patients with shoulder complaints. *J Manip Physiol Ther.* 1997;20(4):257–62.
14. Albuquerque-Sendín F, Camargo PR, Vieira A, Salvini TF. Bilateral myofascial trigger points and pressure pain thresholds in the shoulder muscles in patients with unilateral shoulder impingement syndrome: A blinded, controlled study. *Clin J Pain.* 2013;29(6):478–86.
15. Vanderweeën L, Oostendorp R, Vaes P, Duquet W. Pressure algometry in manual therapy. *Man Ther.* 1996;1(5):258–65.
16. Cook C, Richardson JK, Braga L, Menezes A, Soler X, Kume P, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the brazilian portuguese version of the neck disability index and neck pain and disability scale. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006;31(14):1621–7.
17. Tzannes A, Murrell GAC. Clinical examination of the unstable shoulder. *Sport Med.* 2002;32(7):447–57
18. Garcia E, Godoy-Izquierdo D, Godoy JF, Perez M, Lopez-Chicheri I. Gender differences in pressure pain threshold in a repeated measures assessment. *Psychol Heal Med.* 2007;12(5):567–79.
19. Muñoz-Muñoz S, Muñoz-García MT, Albuquerque-Sendín F, Arroyo-Morales M, Fernández-De-Las-Peñas C. Myofascial trigger points, pain, disability, and sleep quality in individuals with mechanical neck pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012;35(8):608–13.
20. Mintken PE, Mcdevitt AMYW, Cleland JA, Boyles RE, Beardslee DAR, Burns

- DPTSA, et al. Cervicothoracic manual therapy plus exercise therapy versus exercise therapy alone in the management of individuals with shoulder pain: A multicenter randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2016;46(8):617–28.
21. Coronado RA, Simon CB, Valencia C, George SZ. Experimental pain responses support peripheral and central sensitization in patients with unilateral shoulder pain. *Clin J Pain.* 2014;30(2):143–51.
 22. Kim JH, Lee HS, Park SW. Effects of the active release technique on pain and range of motion of patients with chronic neck pain. *Jounal Phys Ther Sci.* 2015;27:2461–4.
 23. Florencio LL, Giantomassi MCM, Carvalho GF, Gonçalves MC, Dach F, Las F-P, et al. Generalized pressure pain hypersensitivity in the cervical muscles in women with migraine. *Pain Med.* 2015;16:1629–34.
 24. Lopez-Lopez A, Perez JIA, Gutierrez JIG, La Touche R, Lara S, Izquierdo H, et al. Mobilization versus manipulations versus sustain apophyseal natural glide techniques and interaction with psychological factors for patients with chronic neck pain: randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2015;51(2):121–32.
 25. Hole DE, Cook JM, Bolton JE. Reliability and concurrent validity of two instruments for measuring cervical range of motion: effects of age and gender. *Man Ther.* 1995;1(1):36–42.
 26. Florêncio LL, Pereira PA, Silva ERT, Pegoratti KS, Gonçalves MC, Bevilaqua-Grossi D. Agreement and reliability of two non-invasive methods for assessing cervical range of motion among young adults. *Brazilian J Phys Ther.* 2010;14(16):175–81.
 27. Callahan JL, Reio TJ. Making subjective judgments in quantitative studies: The importance of using effect sizes and confidence intervals. *Hum Resour Dev Q.* 2006;17(12):1–9.
 28. Dancey CP, Reidy J. *Statistics without maths for psychology.* 5th ed. Prentice Hall, editor. Book. Hertfordshire, UK; 2011.

29. Desai MJ, O'Brien JR. Post-spine surgery syndrome. In: Oxford University Press Editors, editor. *The Spine Handbook*. New York, NY USA; 2018. p. 565–84.
30. Ribeiro IL, Camargo PR, Albuquerque-Sendín F, Madeleine P, Fernández-de-las-Peñas C, Salvini TF. Topographical pressure pain sensitivity maps of the shoulder region in individuals with subacromial pain syndrome. *Man Ther*. 2016;21:134–43.
31. Albuquerque-Sendín F, Madeleine P, Fernández-De-Las-Peñas C, Camargo PR, Salvini TF. Spotlight on topographical pressure pain sensitivity maps: A review. *J Pain Res*. 2018;11:215–25.
32. Fernández-De-Las-Peñas C, Madeleine P, Martínez-Perez A, Arendt-Nielsen L, Jiménez-García R, Pareja JA. Pressure pain sensitivity topographical maps reveal bilateral hyperalgesia of the hands in patients with unilateral carpal tunnel syndrome. *Arthritis Care Res*. 2010;62(8):1055–64.
33. Audette I, Dumas J-P, Côté JN, DE Serres SJ. Validity and between-day reliability of the cervical range of motion (CROM) device. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010;40(5):318–23.
34. Tolentino G de A, Bevilaqua-Grossi D, Carvalho GF, Carnevalli AP de O, Dach F, Florencio LL. Relationship between headaches and neck Pain characteristics with neck muscle strength. *J Manipulative Physiol Ther*. 2018;41(8):650–7.
35. McDevitt A, Young J, Mintken P, Cleland J. Regional interdependence and manual therapy directed at the thoracic spine. *J Man Manip Ther*. 2015;23(3):139–46.
36. Chesterton LS, Panos B, Foster NE, Baxter GD, Wright CC. Gender differences in pressure pain threshold in healthy humans. *Pain*. 2003;101:259–66.
37. Palmeira CC de A, Ashmawi HA, Posso I de P. Sex and pain perception and analgesia. *Brazilian J Phys Ther*. 2011;61(6):814–28.
38. Vasavada AN, Danaraj J, Siegmund GP. Head and neck anthropometry, vertebral geometry and neck strength in height-matched men and women. *J Biomech*. 2008;41(1):114–21.
39. Kuhlman KA. Cervical range of motion in the elderly. *Arch Phys Med Rehabil*. 1993;74(10):1071–9.

40. Reilingh ML, Kuijpers T, Tanja-Harfterkamp AM, van der Windt DA. Course and prognosis of shoulder symptoms in general practice. *Rheumatology*. 2008;47(5):724–30.

CONCLUSÕES FINAIS DA TESE

Essa tese de doutorado analisou a confiabilidade do dinamômetro manual portátil na avaliação de força cervical desses indivíduos com e sem dor no ombro e a condição cervical de indivíduos com dor no ombro e a comparou com indivíduos assintomáticos. Baseado nos resultados de ambos os estudos podemos concluir que:

- O dinamômetro manual portátil é um instrumento confiável para avaliar a força cervical de indivíduos com dor no ombro.
- Indivíduos com dor no ombro têm mais sensibilidade nos músculos cervicais e menor mobilidade cervical do que indivíduos assintomáticos.

Assim, enfatizamos a necessidade de se olhar para a cervical de pacientes com dor no ombro a fim de estabelecer uma avaliação clínica completa.