

Comparação da funcionalidade e limiar de tolerância de dor à pressão no ombro em indivíduos jovens e idosos- estudo observacional transversal

Comparison of functionality and pressure pain threshold of shoulder in young and elderly individuals-observational cross-sectional study

Comparación de la funcionalidad y umbral de tolerancia al dolor de presión del hombro en personas jóvenes y ancianos: estudio observacional transversal

Larissa Piveta Bonturi  <https://orcid.org/0009-0000-9611-1319>

Brunna Denise Pereira Zuba Silva  <https://orcid.org/0009-0000-3833-5541>

Fábio Marcon Alfieri  <https://orcid.org/0000-0002-5242-3246>¹

Resumo

Introdução: A região do ombro é uma das mais afetadas e no processo de envelhecimento pode haver alteração no limiar de dor e na funcionalidade. **Objetivo:** comparar a funcionalidade e o limiar de tolerância de dor à pressão na região do ombro entre indivíduos jovens e idosos saudáveis. **Metodologia:** Foi realizado estudo observacional transversal com 40 indivíduos saudáveis, que não relatassem dores ou incômodos no ombro e que possuísem negatividade em testes clínicos na região do ombro. Os voluntários responderam ao questionário SPADI (*Shoulder Pain and Disability Index*) para avaliar a funcionalidade. Para avaliar o limiar de tolerância de dor à pressão, foi realizada a algometria por meio do algômetro analógico WAGNER FORCE DIAL em pontos na região do ombro. A análise dos dados ocorreu por meio de pacote SigmaStat 3.5 e as comparações entre os grupos foram feitas pelo teste t não pareado ou Mann-Whitney com nível de significância de 5%. **Resultados:** Idosos apresentaram maior limitação funcional no ombro quando comparado aos jovens, embora não tenha havido diferença significativa. Os jovens apresentaram pontuação de $8,21 \pm 11,07$ no questionário SPADI e os idosos de $22,34 \pm 23,97$ pontos. Em relação ao limiar de tolerância de dor a pressão, os jovens apresentaram limiares maiores do que os idosos, contudo, dos 12 pontos, 7 foram estatisticamente superiores. **Conclusão:** Em indivíduos saudáveis, não houve diferença significativa em relação a funcionalidade do ombro entre jovens e idosos. Em relação ao limiar de tolerância de dor à pressão, jovens possuem o limiar mais alto. **Palavras-chave:** Limiar da dor. Medição da dor. Ombro. Envelhecimento.

¹ Autor correspondente: fabio.alfieri@unasp.edu.br. Centro Universitário Adventista de São Paulo - UNASP.

Abstract

Introduction: The shoulder region is one of the most affected and in the aging process there may be changes in the pain threshold and functionality. The objective of this study was to compare the pressure pain threshold and functionality of shoulder region between young and elderly people. **Methodology:** A cross-sectional observational study was carried out in which 40 individuals should not report pain or discomfort in the shoulder and present negative results in clinical tests. Volunteers responded to the SPADI (Shoulder Pain and Disability Index) questionnaire to assess functionality. To evaluate the pressure tolerance threshold, algometry was performed using the WAGNER FORCE DIAL analog algometer at points in the shoulder region. Data analysis occurred using the SigmaStat 3.5 package and comparisons between groups were made using the unpaired t test or Mann-Whitney test with a significance level of 5%. **Results:** Elderly people have greater functional limitations in the shoulder when compared to young people, although there was no significant difference. Young people scored 8.21 ± 11.07 on the SPADI questionnaire and elderly people scored 22.34 ± 23.97 points. Regarding the pressure pain tolerance threshold, young people had higher thresholds than the elderly, however, of the 12 points, 7 were statistically higher. **Conclusion:** In healthy individuals, there was no significant difference in shoulder functionality between young and elderly people. Regarding the pressure pain tolerance threshold, young people have the highest threshold.

Keywords: Pressure pain threshold. Evaluation of pain. Shoulder. Aging.

Resumen

Introducción: La región del hombro es una de las más afectadas y en el proceso de envejecimiento pueden existir cambios en el umbral del dolor y la funcionalidad. El objetivo de este estudio fue comparar el umbral de tolerancia a la presión al dolor y la funcionalidad del hombro entre personas jóvenes y mayores. **Metodología:** Se realizó un estudio observacional transversal en el que los 40 individuos no debían reportar dolor o molestias en el hombro y presentar resultados negativos en las pruebas clínicas. Los voluntarios respondieron al cuestionario SPADI (Índice de discapacidad y dolor de hombro) para evaluar la funcionalidad. Para evaluar el umbral de tolerancia a la presión, se realizó algometría utilizando el algómetro analógico WAGNER FORCE DIAL en puntos de la región del hombro. El análisis de los datos se realizó utilizando el paquete SigmaStat 3.5 y las comparaciones entre grupos se realizaron mediante la prueba t no apareada o la prueba de Mann-Whitney con un nivel de significancia del 5%. **Resultados:** Las personas mayores presentan mayores limitaciones funcionales en el hombro en comparación con los jóvenes, aunque no hubo diferencia significativa. Los jóvenes obtuvieron una puntuación de $8,21 \pm 11,07$ en el cuestionario SPADI y los mayores una puntuación de $22,34 \pm 23,97$ puntos. En cuanto al umbral de tolerancia al dolor a la presión, los jóvenes presentaron umbrales más altos que los ancianos, sin embargo, de los 12 puntos, 7 fueron estadísticamente superiores. **Conclusión:** En individuos sanos, no hubo diferencias significativas en la funcionalidad del hombro entre personas jóvenes y mayores. En cuanto al umbral de tolerancia al dolor por presión, los jóvenes tienen el umbral más alto.

Descriptor: Umbral del dolor. Medición del dolor. Hombro. Envejecimiento.

Introdução

Segundo a Associação Internacional para o Estudo da Dor¹ a dor é “*uma experiência sensorial e emocional desagradável associada ou semelhante àquela associada a um dano tecidual real, ou potencial*”.

Pode surgir em diversas partes do corpo, sendo o ombro uma das partes mais acometidas. A dor



no ombro é um dos principais motivos de consultas e a terceira queixa musculoesqueléticas de maior ocorrência na população². Segundo Lima³, a dor está presente no cotidiano da maioria da população, e está diretamente ligada com a qualidade de vida, com um nível de queixa duas vezes maior em indivíduos com mais de 60 anos, do que nos mais jovens. Sua gravidade pode ser mensurada através da condição da lesão, local, evolução, aspecto, intensidade, tempo e muitos outros fatores, sempre sendo preciso uma análise multidimensional, podendo ser utilizado meios e recursos para avaliar, como escalas e meios de avaliação, a fim de uma boa conduta clínica prática².

Uma forma de avaliar a questão da dor é verificar o limiar de tolerância de dor à pressão (LTDP), que é a quantificação da pressão quando o estímulo transita de uma pressão para um estímulo doloroso⁴. Embora a dor seja de natureza subjetiva, a resposta verbal do paciente é de máxima importância na avaliação⁵. Uma das formas de avaliar o LTDP é por meio da algometria, que quantifica a capacidade de percepção e de tolerância dolorosa. Esta avaliação é realizada pelo algômetro que é um dispositivo de mão formado por um pistão capaz de registrar, por meio de seu dispositivo eletrônico, a pressão aplicada através da pressão sobre os nociceptores⁴. O algômetro é um dispositivo recomendado para mensurar o limiar de tolerância de dor à pressão segundo a pressão exercida sobre a estrutura a ser avaliada^{6,7} de uma forma rápida, objetiva e confiável, auxiliando assim na conduta terapêutica que será exercida pelo terapeuta para com o paciente. A técnica consiste em medir a fisiologia do sistema nociceptivo. Sua forma de atuação é diretamente sobre os nociceptores periféricos responsivos aos estímulos pressóricos, permitindo o estudo da integridade nociceptiva em indivíduos normais ou diferentes síndromes álgicas⁸.

Além da algometria, outra forma de se mensurar a questão da dor e funcionalidade são os questionários. Por exemplo, para avaliar a funcionalidade da região do ombro, pode ser usado questionários como o Shoulder Pain and Disability Index (SPADI)⁹ e índices para quantificar a intensidade da dor, como a escala visual analógica (EVA), ou escalas numéricas de fácil aplicação que levam os números “de 0 a 10” e contam com o *feedback* do avaliado^{10,11}.

Existem estudos que buscam avaliar o limiar de tolerância de dor à pressão em diferentes regiões corporais e diferentes condições clínicas tais como pessoas com e sem dor no pescoço e ombros¹², nos músculos mastigatórios de crianças e adolescentes com e sem incapacidades intelectuais¹³, na região da coluna e pescoço de professores que receberam massagem¹⁴, em indivíduos com e sem dor lombar¹⁵, em indivíduos com osteoartrite¹⁶, dentre outros tantos exemplos.

Em relação a indivíduos saudáveis, um estudo com o objetivo de investigar o impacto da idade e do sexo sobre a tolerância de dor à pressão, com o ponto de pressão quando se torna insuportavelmente dolorosa e a pressão mínima para o estímulo se tornar doloroso, constatou que ambos os tipos de avaliação diminuíram significativamente com a idade e foram menores nas mulheres jovens em comparação aos homens jovens¹⁷. Cabe ressaltar que estes autores avaliaram o dedo indicador direito e



esquerdo, músculo trapézio direito e esquerdo. E, não foram observadas diferenças de sexo no grupo dos idosos¹⁷. Uma revisão sistemática sobre o assunto reforça que há mudanças na percepção da dor relacionada à idade¹⁸.

Outro estudo de revisão¹⁹ sobre o tema também constatou que o limiar de dor à pressão era menor em adultos idosos em comparação com adultos mais jovens e não havia diferenças nos limiares de dor por calor de contato entre os grupos. Os autores concluem que há evidências que os idosos apresentam limiar de dor a pressão menor em comparação a jovens, contudo reforçam que mais estudos são necessários sobre mudanças relacionadas à idade na percepção da dor¹⁹.

Devido a isto, acredita-se que estudos são necessários e importantes em relação à comparação de jovens e idosos referente à questão do limiar de tolerância de dor a pressão associado a avaliação da funcionalidade da articulação do ombro, que como colocado tem sua importância e relação às dores. Podem ajudar na melhor documentação de que o limiar de tolerância de dor é diferente mesmo em situações nas quais a dor e relato de incômodo não estejam presentes durante o envelhecimento. E, ainda, que embora a funcionalidade possa estar diminuída, os planos de tratamento, como, por exemplo, programas de exercícios quer sejam de reabilitação ou de condicionamento, levem em consideração a fisiologia do envelhecimento nestas variáveis da região do ombro.

Por isto o objetivo deste estudo foi comparar o limiar de tolerância de dor à pressão e a funcionalidade da região do ombro entre jovens e idosos.

Metodologia

Trata-se de um estudo observacional do tipo transversal no qual participaram 40 indivíduos. A coleta foi realizada durante os meses de março e abril de 2023.

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Fisiologia do Exercício (LAFEX) localizado na Policlínica Universitária do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP-SP).

Foram recrutados 40 indivíduos voluntários saudáveis e sem queixa de dores e incômodos na região do ombro. Participaram, portanto, 20 jovens de 18 a 40 anos e 20 idosos com idade a partir de 60 anos. O tamanho da amostra foi baseado no estudo de Petrini et al¹⁷. Os voluntários foram recrutados por meio de convite verbal pela conveniência dos pesquisadores e eram indivíduos que frequentavam as atividades socioculturais da instituição como, por exemplo, aulas livre de academia, de informática, dentre outras, além de estudantes dos cursos superiores. Os voluntários apresentaram condições de chegar ao local da avaliação de forma independente e consentiram com a participação na pesquisa dando por escrito sua assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Neste estudo os critérios de inclusão foram: pessoas saudáveis sem comprometimento e/ou queixa



de dores na região do ombro. Para isto foram aplicados testes clínicos funcionais como teste de Jobe teste de Neer , teste de Gerber , teste de Hawkins/kennedy, e teste para bursite subacromial²⁰⁻²³.

Para avaliar a dor e funcionalidade, os indivíduos responderam ao Questionário SPADI (*Shoulder Pain and Disability Index*- Índice de Dor e Incapacidade no Ombro), um questionário desenvolvido para avaliar a dor e a incapacidade associadas às disfunções de ombro⁹. Sendo calculado de 0 a 10 o nível de dor que se sente ao realizar os movimentos, com sua somatória dos pontos no questionário, podemos ter uma referência de dor de cada voluntário⁹.

Por fim, o limiar de tolerância de dor à pressão foi realizado por meio da algometria, que foi aplicado com o algômetro analógico WAGNER FORCE DIAL- FDK 20 (*Wagner Instruments*) que é um dispositivo de mão, formado por um pistão que contém em sua extremidade uma borracha de 1cm² de diâmetro, capaz de registrar, através do dispositivo eletrônico, a pressão aplicada sobre uma superfície. A leitura é expressa em kg/cm². Para este exame, a pressão foi aplicada a uma velocidade constante de 1kg/s. A pressão foi realizada nos pontos: deltoide, inserção do redondo menor/infra espinhoso, supraespinhoso, perto do terço da espinha da escápula, inserção do peitoral maior, trapézio e paravertebral superior ao lado da espinha da escápula, realizado bilateralmente. O voluntário foi instruído a dizer “pare” quando o estímulo passasse de pressão para doloroso²⁴.

A análise dos dados foi feita em pacote estatístico SigmaStat. Os dados foram apresentados em médias \pm desvios-padrão. As comparações entre os grupos (jovens e idosos) foram feitas pelo teste t não pareado ou Mann-Whitney de acordo com a normalidade dos dados (avaliada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov). E teste exato de Fisher para verificar a frequência da distribuição de sexos entre os grupos. Em todos os casos, o nível descritivo α estabelecido foi de 5% ($\alpha < 0,05$).

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição (parecer número 5.935.068).

Resultados

As médias dos dados das características gerais dos indivíduos jovens e idosos estão dispostas na tabela 1. Como esperado, apenas a idade foi estatisticamente significativa ($p < 0,0001$) entre os grupos.



Tabela 1. Características sociodemográficas entre os grupos jovens e idosos

Variáveis	Jovens	Idosos	Valor p
Nº	20	20	-
Idade (anos)	22,9±5,96	67±5,96	<0,001*
IMC (Kg/m ²)	23,66±2,0	25,09±2,49	0,054 **
Sexo F/M	13/7	17/3	0,27***

Nota: IMC- Índice de Massa Corporal, Kg- quilogramas, m- metros, cm- centímetros, Kg- quilogramas,
* teste de Mann-Whitney, ** test t, *** teste exato de Fisher

Os resultados revelaram que os idosos possuem uma maior limitação funcional no ombro. Embora os jovens tenham apresentado pontuação menor no questionário SPADI em relação aos idosos, a diferença não foi estatisticamente significativa (tabela 2).

Em relação ao limiar de tolerância de dor à pressão, os jovens apresentaram limiares maiores do que os idosos em 7 dos 12 pontos avaliados. Os 5 pontos que não foram estatisticamente significativos foram: deltoide (direito e esquerdo), supraespinhoso esquerdo e peitoral maior (direito e esquerdo), conforme pode ser visualizado na tabela 2.

Tabela 2. Resultados do teste de funcionalidade (Questionário SPADI) e dos resultados do limiar de tolerância de dor à pressão entre os grupos de jovens e idosos

Variáveis	Jovens	Idosos	Valor p
SPADI	8,21±11,07	22,34±23,97	0,137*
Deltoide D (Kg/cm ²)	6,67±3,05	5,62±3,19	0,147*
Deltoide E(Kg/cm ²)	7,12±3,47	5,40±2,33	0,06*
Infraespinhoso D(Kg/cm ²)	8,06±3,01	5,4±2,7	0,006**
Infraespinhoso E(Kg/cm ²)	7,98±2,98	5,73±2,51	0,014**
Supraespinhoso D(Kg/cm ²)	7,66±2,87	5,53±2,7	0,021*
Supraespinhoso E(Kg/cm ²)	7,55±3,38	5,86±2,53	0,081*
Peitoral maior D(Kg/cm ²)	5,59±1,95	4,58±2,20	0,13**
Peitoral maior E(Kg/cm ²)	5,64±1,96	4,57±2,23	0,11**
Trapézio D(Kg/cm ²)	5,66±2,52	4,08±2,38	0,019*
Trapézio E(Kg/cm ²)	6,01±2,86	4,25±2,4	0,032*
Paravertebral D(Kg/cm ²)	8,24±2,91	5,92±2,38	0,009**
Paravertebral E(Kg/cm ²)	8,73±3,54	6,1±2,47	0,010**

Nota: IMC- Índice de Massa Corporal, Kg- quilogramas, m- metros, cm- centímetros, Kg- quilogramas,
* teste de Mann-Whitney, ** test t.

Discussão

Ao ser analisada a amostra, verificou-se que esta, apresentava valores de índice de massa corpórea (IMC) e a quantidade de homens e mulheres em cada grupo semelhantes, fatores que podem estar



relacionados com resultados do limiar de tolerância de dor à pressão. Desta forma, provavelmente estes fatores não tenham influenciado nos resultados do estudo.

Outro fator importante é que os dados da algometria confirmam que os participantes do estudo eram pessoas saudáveis, pois, a média dos valores da algometria foram maiores que 4 kg/cm², valor que segundo Fischer²⁴, determina como limite mínimo para referenciar que o indivíduo tem algum tipo de dor.

Em estudo de revisão sistemática e metanálise¹⁹ que buscou identificar como se comporta a sensibilidade da dor em indivíduos saudáveis sem dor, mostrou que o limiar de tolerância de dor à pressão (LTDP) foi mais baixo nos indivíduos idosos em comparação aos mais jovens ($p=0,0018$), ou seja, resultado que confirma o achado do presente estudo o qual mostrou que dos 12 pontos avaliados, os idosos apresentaram menor limiar de tolerância de dor à pressão em todos os pontos em relação aos jovens contudo em apenas 7 destes pontos, foi estatisticamente significativo.

Outro estudo²⁵ verificou a influência de fatores sociodemográficos e metabólicos, além do estilo de vida sobre o LTDP, e, encontrou que homens chineses com LTDP mais baixo (ou seja, com mais sensibilidade a estímulos mecânicos musculares) geralmente são mais obesos, com níveis mais baixos de colesterol HDL, mais jovens, tem níveis mais altos de escolaridade, trabalham em funções não braçais, são mais ativos fisicamente e bebem álcool de forma moderada. Os autores concluem que médicos e pesquisadores devem considerar estas variáveis ao avaliarem a dor na clínica e também na pesquisa. Outro estudo²⁶ reporta que embora não tenham encontrado correlações definitivas entre o LTDP e o sexo e a idade, os LTDP nos músculos da cabeça e pescoço geralmente mostraram-se mais baixos nas mulheres do que nos homens e aumentaram com o avançar da idade em indivíduos saudáveis. Já o estudo de Andrzejewski et al²⁷ relata que a idade não influencia o LTDP e sim o nível de atividade física.

Vervullens et al²⁸ ao realizarem estudo de revisão sistemática e metanálise sobre os fatores pessoais que influenciam o LTDP em indivíduos saudáveis, verificaram em relação à avaliação na cintura escapular e parte superior do braço, que a idade, pressão arterial, sexo, posição da escápula são fatores que podem ser considerados na avaliação. Contudo, o consumo de álcool, IMC, depressão, menopausa e dor são fatores pessoais que não precisam ser levados em consideração em relação os valores normativos do LTDP.

Um provável mecanismo que precisa ser discutido nas avaliações do presente estudo, é a questão da força muscular. Embora esta não tenha sido avaliada, sabe-se que, em decorrerência do envelhecimento ocorre uma diminuição da força funcional ao longo da vida, que costuma ser de 30 a 40%²⁹. A relação entre a perda de força muscular e o limiar de dor é um tópico de interesse em estudos científicos relacionados à dor e à função muscular. O estudo de Harris et al³⁰, mostrou uma resistência



dos músculos estatística e clinicamente maior para indivíduos sem dor cervical do que para aqueles com dor cervical. No entanto, é importante observar que a relação pode ser complexa e influenciada por diversos fatores, como a condição médica subjacente e a localização da dor³¹. Jones et al³¹ encontraram que a perda de força muscular está significativamente associada a uma redução no limiar de dor em pacientes com dor crônica nas costas, já Lima et al⁶ concluíram que mulheres idosas com significantes redução de massa muscular não exibiram prejuízos em relação ao limiar de tolerância de dor à pressão muscular e tendínea, provavelmente pela condição clínica de pré sarcopenia.

Sobre a avaliação da dor e funcionalidade, o instrumento escolhido (SAPDI), além de ser validado é de fácil entendimento e permite avaliar as capacidades funcionais do ombro dos voluntários. E ao avaliar, estas, embora a diferença não tenha sido estatisticamente diferente, foi observado que os idosos apresentaram resultados inferiores em relação aos jovens. Acredita-se que uma provável explicação seja o fato de que, conforme a idade avança, ocorre uma redução da força funcional de cerca de 30 a 40%²⁹ e devido a isto, há mais dificuldade em realizar atividades funcionais com o ombro, como, por exemplo, levantar o braço acima da cabeça, dentre outros movimentos que necessitem de força e estabilização, levando ao entendimento portanto, da menor capacidade funcional do ombro entre indivíduos idosos. Por isto, recomenda-se que jovens e adultos realizem exercícios de fortalecimento, a fim de que mantenham, durante o envelhecimento, condições de funcionalidade semelhantes às de que quando eram mais jovens.

Em relação ao uso de algômetro usado neste estudo, embora possa ser um fator limitante, devido existem algômetros digitais, acredita-se que os dados obtidos não sejam invalidados, pois sabe-se que existe confiabilidade do uso do algômetro analógico⁶. Ainda, como prováveis fatores limitantes, pode-se destacar o tamanho da amostra, assim como esta ter sido por conveniência, bem como a falta de grupos de mesma idade com indivíduos portadores de doenças e/ou relato de dores na região de ombro, a fim de possibilitar mais comparações. Contudo, neste estudo inicial, foi proposta a investigação em indivíduos saudáveis e sem queixas de dores a fim de que o profissional de saúde, em especial o fisioterapeuta, conheça os diferentes limiares de dor e meios de avaliação, bem como conhecer o comportamento da funcionalidade do ombro durante o envelhecimento. Isto pois, determinadas condutas como, por exemplo, massagens, exercícios, uso de recursos temoterapêuticos, devem respeitar não somente o limiar de dor, mas também a funcionalidade da região do ombro destes indivíduos idosos. Ou seja, existe a necessidade de perceber e respeitar as diferenças advindas decorrentes do processo de envelhecimento durante alguma prática clínica.

Por isto, acredita-se que estudos futuros realizados, com amostras maiores, com indivíduos idosos e jovens, porém com alterações e/ou queixa de dores na região do ombro, com a inclusão de análises de variáveis metabólicas e de estilo de vida, possam confirmar ou trazer novos dados sobre a funcionalidade



e o limiar de tolerância de dor à pressão no ombro entre estes dois grupos de indivíduos.

Conclusão

Os resultados do estudo permitiram concluir que ao comparar indivíduos jovens e idosos considerados saudáveis, sem queixas de dor e incômodos na região do ombro, os indivíduos jovens apresentaram maior grau de funcionalidade em relação aos idosos, contudo, esta diferença não foi estatisticamente significativa. Já, em relação ao limiar de tolerância de dor à pressão, em todos os pontos os idosos apresentaram menores valores, contudo em 7 houve diferenças significantes em relação aos jovens, sendo estes: infraespinhoso bilateral, supraespinhoso direito, trapézio bilateral e paravertebral bilateral.

Contribuições dos autores

LPB e BDPZS trabalharam na coleta dos dados, escrita dos resultados e redação final do estudo. FMA trabalhou na concepção do estudo, análise dos dados, escrita dos resultados e redação final do estudo.

Recebido em 03/01/24
Aprovado em 08/04/24

Referências

1. IASP Announces Revised Definition of Pain. Disponível em: <https://www.iasp-pain.org/publications/iasp-news/iasp-announces-revised-definition-of-pain/> 17/12/2023.
2. Gallardo Vidal MI, Calleja Delgado L, Tenezaca Marcatoma JC, Calleja Guadix I, Daimiel Yllera A, Morales Tejera D. Protocolo de fisioterapia y educación para la salud en dolor crónico de hombro de origen musculoesquelético. *Experiencia en atención primaria* 2022 May;54(5):102284. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2022.102284>
3. Lima ARS, Portes LA, Oliveira NC, Alfieri FM. Limiar de tolerância de dor à pressão, estilo de vida, força muscular e capacidade funcional em idosos com sarcopenia. *Acta Fisiatr.* 2016;23(2):73-77. <https://doi.org/10.5935/0104-7795.20160015>.
4. Bhattacharyya A, Hopkinson LD, Nolet PS, Srbely J. The reliability of pressure pain threshold in individuals with low back or neck pain: a systematic review. *Br J Pain.* 2023 Dec;17(6):579-591. <https://doi.org/10.1177/20494637231196647>
5. Sallum AMC, Garcia MD, Sanches M. Artigo de revisão dor aguda e crônica: revisão narrativa da literatura. *Acta Paul Enferm.* 2012;25:150-154. <https://doi.org/10.1590/S0103-21002012000800023>
6. Cathcart S, Pritchard D. Reliability of pain threshold measurement in young adults. *The Journal of Headache and Pain* 2006;31;7(1):21–26. <https://doi.org/10.1007/s10194-006-0265-7>



7. Konrad A, Kasahara K, Yoshida R, Murakami Y, Koizumi R, Nakamura M. Pain-Pressure Threshold Changes throughout Repeated Assessments with No Sex Related Differences. *Healthcare (Basel)*. 2023 Feb 7;11(4):475. <https://doi.org/10.3390/healthcare11040475>
8. Piovesan EJ, Werneck LC, Teive HT, Navarro F, Kowacs PA. Neurofisiologia álgica na irritação sensorial: descrição de um caso secundário a meduloblastoma. *Arq Neuropsiquiatra*. 1998;56:677-682. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X1998000400027>
9. Martins J, Napoles BV, Hoffman CB, Oliveira AS. Versão Brasileira do Shoulder Pain and Disability Index: tradução, adaptação cultural e confiabilidade. *Braz J Phys Ther* 2010;14(6):527–36. <https://doi.org/10.1590/S1413-35552010000600012>
10. Martinez JE, Grassi DC, Marques LG. Análise da aplicabilidade de três instrumentos de avaliação de dor em distintas unidades de atendimento: ambulatório, enfermaria e urgência. *Rev Bras Reumatol* 2011;51(4):299-308. <https://www.scielo.br/j/rbr/a/NLCV93zyjfqB6btxpNRfBzJ/#>
11. Agostinho NB, Fayão JG, Martins J, Oliveira AS de. O escore SPADI, idade, nível de escolaridade e gênero são preditivos de autoeficácia em pacientes com dor no ombro? *Fisioter Pesq* 2021;27:423–8. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/20018327042020>
12. Wang-Price S, Zafereo J, Brizzolara K, Mackin B, Lawson L, Seeger D, et al. Psychometric Properties of Pressure Pain Thresholds Measured in 2 Positions for Adults With and Without Neck-Shoulder Pain and Tenderness. *J Manipulative Physiol Ther*. 2019 Jul;42(6):416-424. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2018.11.021>
13. de Araújo Vitor CA, de Oliveira Lira Ortega A, Ferreira ACFM, da Silva CAL, Gallottini MHC, Santos MTBR. Pressure pain threshold of masticatory muscles in children and adolescents with and without intellectual disability: a pilot study. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2021 Aug;22(4):587-593. <https://doi.org/10.1007/s40368-020-00593-z>
14. Simão S, Höring AC, Lima BO, Silva NCOV, Alfieri FM. Efeito imediato da quick massage sobre a tensão muscular e o limiar de tolerância de dor à pressão. *BrJP* 2021; 4(3):221-4. <https://doi.org/10.5935/2595-0118.20210048>
15. Alfieri FM, Lima ARS, Battistella LR, Silva NCOVE. Superficial temperature and pain tolerance in patients with chronic low back pain. *J Bodyw Mov Ther*. 2019 Jul;23(3):583-587. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.05.001>
16. Alfieri FM, Vargas E Silva NCO, Dos Santos ACA, Battistella LR. Cutaneous temperature and pressure pain threshold in individuals with knee osteoarthritis. *Reumatologia*. 2020;58(5):272-276. <https://doi.org/10.5114/reum.2020.100195>
17. Petrini L, Matthiesen ST, Arendt-Nielsen L. The effect of age and gender on pressure pain thresholds and suprathreshold stimuli. *Perception*. 2015;44(5):587-96. <https://doi.org/10.1068/p7847>
18. Lautenbacher S, Peters JH, Heesen M, Scheel J, Kunz M. Age changes in pain perception: A systematic-review and meta-analysis of age effects on pain and tolerance thresholds. *Neurosci Biobehav Rev*. 2017;75:104-113. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.01.039>



19. El Tumi H, Johnson MI, Dantas PBF, Maynard MJ, Tashani OA. Age-related changes in pain sensitivity in healthy humans: A systematic review with meta-analysis. *Eur J Pain*. 2017 Jul;21(6):955-964. <https://doi.org/10.1002/ejp.1011>
20. Jobe FW, Jobe CM. Painful athletic injuries of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res*. 1983;(173):117-124. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6825323/>
21. Neer CS, Welsh PR. The shoulder in sport. *Clin Orthop Relat Res*. 1977;8:583-591. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/329174/>
22. Gerber C, Krushell RJ. Isolated rupture of the tendon of the subscapularis muscle: clinical features in 16 cases. *J Bone Joint Surg*. 1991;73:389-394. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.73B3.1670434>
23. Hawkins RJ, Kennedy JC. Impingement syndrome in athletes. *Am J Sports Med*. 1980;8:151-157. <https://doi.org/10.1177/036354658000800302>
24. Fischer AA. Pressure algometry over normal muscles. Standard values, validity and reproducibility of pressure threshold. *Pain*. 1987 Jul;30(1):115-26. [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(87\)90089-3](https://doi.org/10.1016/0304-3959(87)90089-3)
25. Zhang Y, Zhang S, Gao Y, Tan A, Yang X, Zhang H, et al. Factors Associated with the Pressure Pain Threshold in Healthy Chinese Men. *Pain Medicine*. 2013 Sep;14(9):1291–300. <https://doi.org/10.1111/pme.12158>
26. Lee KH, Lee MH, Kim HS, Kim JH, Chung SC. Pressure pain thresholds [PPT] of head and neck muscles in a normal population. *J. Musculoskelet. Pain*. 1994 Jan;2(4):67–81. https://doi.org/10.1300/J094v02n04_06
27. Andrzejewski W, Kassolik K, Brzozowski M, Cymer K. The influence of age and physical activity on the pressure sensitivity of soft tissues of the musculoskeletal system. *J Bodyw Mov Ther*. 2010 Oct;14(4):382-90. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2009.07.004>
28. Vervullens S, Haenen V, Meert L, Meeus M, Smeets RJEM, Baert I, Mertens MGCAM. Personal influencing factors for pressure pain threshold in healthy people: A systematic review and meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev*. 2022 Aug;139:104727. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2022.104727>
29. Aoyagi Y, Shephard RJ. Aging and Muscle Function. *Sports Medicine*. 1992 Dec;14(6):376-396 <https://doi.org/10.2165/00007256-199214060-00005>
30. Harris KD, Heer DM, Roy TC, Santos DM, Whitman JM, Wainner RS. Reliability of a measurement of neck flexor muscle endurance. *Phys Ther* 2005;1;85(12):1349–55. <https://doi.org/10.1093/ptj/85.12.1349>
31. Jones MD, Booth J, Taylor JL, Barry BK. Aerobic training increases pain tolerance in healthy individuals. *Med Sci Sports Exerc*. 2009 Aug;41(8):1640-1647. https://journals.lww.com/acsm-msse/fulltext/2014/08000/aerobic_training_increases_pain_tolerance_in.21.aspx

