



Ablação por radiofrequência pulsada guiada por ultrassom do nervo axilar para síndrome do espaço quadrilateral. Relato de caso

Ultrasound guided pulsed radiofrequency ablation of axillary nerve for quadrilateral space syndrome.
Case report

Akhil Bhalla¹ , Sanjog Mekewar²

¹-Adesh Medical College and Hospital, Anaesthesia and Pain Medicine, Shahabad, Haryana, India.

²-Jeevisha Pain Clinic, Pain Medicine, Pune, Maharashtra, India.

Correspondência para:
Akhil Bhalla
bhalla.aura@gmail.com

Apresentado em:
11 de fevereiro de 2025.
Aceito para publicação em:
23 de abril de 2025.

Conflito de interesses:
não há

Fontes de fomento:
não há.

Editor associado responsável:
Durval Campos Kraychete

RESUMO

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: A neuromodulação por radiofrequência pulsada (PRF) do nervo axilar oferece uma alternativa promissora à descompressão cirúrgica para o tratamento da Síndrome do Espaço Quadrilateral (QSS), uma causa rara, mas debilitante, de dor crônica no ombro. A QSS, caracterizada por compressão do nervo axilar e da artéria circunflexa posterior do úmero, apresenta sintomas inespecíficos, dificultando o diagnóstico.

RELATO DO CASO: Paciente do sexo masculino, 57 anos com QSS refratária que obteve alívio significativo e sustentado da dor após neuromodulação PRF guiada por ultrassom. O bloqueio diagnóstico inicial do nervo axilar confirmou QSS, mas a dor recorreu após alívio temporário. A neuromodulação PRF proporcionou alívio imediato da dor, permitindo a mobilização precoce e a resolução sustentada dos sintomas ao longo de seis meses. Essa técnica minimamente invasiva foi realizada sob orientação ultrassonográfica, evitando complicações vasculares e facilitando o direcionamento preciso do nervo axilar.

CONCLUSÃO: O caso sublinha o potencial do PRF como uma modalidade de tratamento segura e eficaz para QSS refratária, oferecendo uma alternativa viável à cirurgia invasiva, ao mesmo tempo que permite melhor adesão e resultados do paciente.

DESCRIPTORES: Ablação por radiofrequência, Dor de ombro, Síndromes de compressão nervosa, Tratamento por radiofrequência pulsada, Síndrome do impacto do ombro, Ultrassonografia de intervenção.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVES: Pulsed radiofrequency (PRF) neuromodulation of the axillary nerve offers a promising alternative to surgical decompression for managing Quadrilateral Space Syndrome (QSS), a rare but debilitating cause of chronic shoulder pain. QSS, characterized by axillary nerve and posterior circumflex humeral artery compression, presents with nonspecific symptoms, complicating diagnosis.

CASE REPORT: This case report details a 57-year-old male with refractory QSS who achieved significant and sustained pain relief following ultrasound-guided PRF neuromodulation. Initial diagnostic axillary nerve block confirmed QSS, but pain recurred after temporary relief. PRF neuromodulation provided immediate pain relief, allowing early mobilization and sustained symptom resolution over six months. This minimally invasive technique was performed under ultrasound guidance, avoiding vascular complications and facilitating precise targeting of the axillary nerve.

CONCLUSION: The report underscores PRF's potential as a safe, effective treatment modality for refractory QSS, offering a viable alternative to invasive surgery while enabling improved patient compliance and outcomes.

KEYWORDS: Interventional ultrasound, Nerve compression syndromes, Pulsed radiofrequency treatment, Radiofrequency ablation, Shoulder pain, Shoulder impingement syndrome, Ultrasonography.

DESTAQUES

- Primeiro uso documentado de radiofrequência pulsada (PRF) para a Síndrome do Espaço Quadrilateral (QSS): Este relato de caso apresenta a neuromodulação por PRF do nervo axilar como um tratamento novo e minimamente invasivo para a QSS refratária, oferecendo uma alternativa à descompressão cirúrgica
- A neuromodulação por radiofrequência pulsada proporcionou alívio da dor em longo prazo na QSS refratária: a PRF foi aplicada com sucesso ao nervo axilar em um paciente com QSS crônica e resistente ao tratamento, resultando na resolução completa dos sintomas em um acompanhamento de 6 meses sem a necessidade de descompressão cirúrgica
- O ultrassom MSK superou a ressonância magnética na detecção de características clinicamente relevantes da QSS: embora os achados da ressonância magnética não tenham sido notáveis, o ultrassom MSK permitiu a visualização em tempo real do espaço quadrilateral e das estruturas neurovasculares, possibilitando o diagnóstico e o planejamento do tratamento - demonstrando sua superioridade na avaliação funcional em relação à imagem estática

INTRODUÇÃO

A dor no ombro é uma queixa musculoesquelética comum que compreende um terço de todas as condições musculoesqueléticas¹. A dor crônica no ombro leva a altos gastos em assistência médica e a impactos significativos na saúde dos indivíduos afetados, incluindo afastamento do trabalho e incapacidade.

O médico responsável pelo tratamento formula o melhor curso de tratamento com base na avaliação clínica e procura possíveis características prognósticas que definam um diagnóstico definitivo². As opções de tratamento incluem exercícios com ou sem mobilização, com ou sem farmacoterapia, injeções no ombro e encaminhamento para um especialista de controle da dor³.

As causas comuns de dor no ombro incluem distúrbios do manguito rotador, bursite, tendinopatias, distúrbios glenoumerais e disfunção da articulação acromioclavicular³. No entanto, um médico especialista em dor pode se deparar com algumas condições raras que causam dor no ombro, como a síndrome do espaço quadrilateral (QSS), que tem sido um enigma das doenças do ombro^{4,5}.

A QSS é uma doença rara caracterizada pela compressão do nervo axilar ou da artéria circunflexa umeral posterior (PHCA) no espaço quadrilateral^{5,6}. Foi descrita pela primeira vez por Cahill e Palmer em 1983 como uma síndrome incomum causada pela compressão da artéria circunflexa umeral posterior e do nervo axilar ou de um de seus principais ramos no espaço quadrilateral⁵. A QSS tem sido mais comumente documentada em atletas que praticam esportes que envolvem muito a abdução e a rotação externa, como vôlei, beisebol e natação⁷.

A QSS tem menos sinais clínicos convencionais, o que torna o diagnóstico mais difícil. O uso de diferentes modalidades para diagnosticar a condição, como imagens, angiografia, técnicas de EMG e ultrassom MSK, pode ajudar a apontar para um diagnóstico provável⁸. Entretanto, na ausência de manobras físicas e estudos diagnósticos específicos, o bloqueio diagnóstico do nervo axilar no espaço quadrilateral continua sendo o padrão ouro para o diagnóstico da QSS. Para a QSS crônica que requer bloqueios repetidos, a neuromodulação por radiofrequência pulsada do nervo axilar pode ser considerada como uma alternativa à cirurgia de descompressão, que foi considerada o último recurso para a QSS com bons resultados⁹. Este relato de caso, o primeiro do gênero, destaca a importância da neuromodulação por radiofrequência pulsada como modalidade de tratamento para a QSS refratária alcançando alívio da dor em longo prazo.

ANATOMIA RELEVANTE

O espaço quadrilateral é delimitado superiormente pelo músculo redondo menor, inferiormente pelo músculo redondo maior, medialmente pela cabeça longa do tríceps e lateralmente pela haste umeral (Figura 1). O ramo distal do nervo axilar e a artéria circunflexa posterior do úmero (PCHA) atravessam o espaço quadrilateral. O nervo axilar surge do cordão posterior do plexo braquial no nível de C5 e C6, com alguma contribuição de C4². Dentro do espaço quadrangular, o nervo axilar se divide - o ramo posterior inerva o redondo menor e o terço posterior do

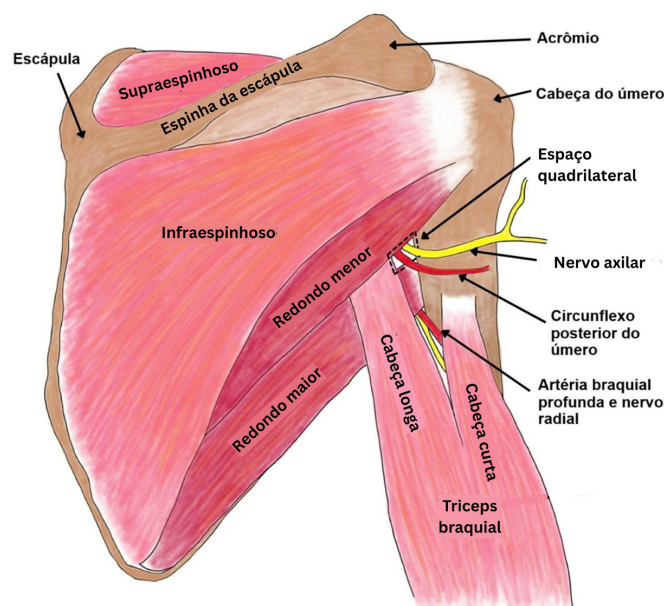


Figura 1. Uma ilustração artística mostrando as relações anatômicas do espaço quadrilateral.

deltoide e termina como nervo cutâneo braquial lateral superior. Os músculos redondo menor e deltoide, que são os principais responsáveis pela abdução e rotação externa, são supridos pelo nervo axilar.

RELATO DO CASO

Um homem de 57 anos de idade, militar aposentado, apresentou dor progressiva e incômoda no ombro esquerdo na região posterolateral nos prévios seis meses. A dor foi descrita como surda e difusa no ombro esquerdo, sem irradiação para o braço ou para a parede torácica, e foi documentada como 8/10 na escala de classificação numérica (NRS). A dor era exacerbada durante a abdução e a rotação externa do ombro, mas nenhum outro movimento do ombro era doloroso. Não havia fatores de alívio específicos, nem dormência ou fraqueza subjetiva no ombro ou braço ipsilateral.

O paciente relatou realizar levantamento de pesos em seu ombro esquerdo há 6 meses, o que era uma prática rotineira para ele. Negou qualquer histórico de doença sistêmica. O exame físico foi não mostrou resultados significativos, com amplitude de movimento livre do ombro presente. Não havia fraqueza na abdução do ombro, rotação externa/interna ou flexão do cotovelo. Os testes de impacto foram negativos.

O paciente estava apreensivo ao se apresentar na clínica de dor, pois já havia se submetido a extensas sessões de fisioterapia, terapia de acupuntura e até injeções intra-articulares na articulação glenoumeral no passado, sem nenhum alívio. Ele mantinha a mão em uma tipoia para flexão e adução, com alívio mínimo.

Foram feitos testes sensoriais e os resultados também foram normais. As velocidades de condução nervosa (NCV) dos nervos mediano, ulnar e radial do braço esquerdo não apresentavam

alterações. A ressonância magnética do ombro esquerdo não apresentava sinais de alteração, sendo inclusive comparada com a do ombro contralateral.

Foi feito um diagnóstico provisório de QSS, e um bloqueio diagnóstico do nervo axilar guiado por ultrassom com lidocaína a 1% foi realizado no espaço quadrilateral. O paciente teve 100% de alívio da dor imediatamente após o procedimento, o que confirmou o diagnóstico de QSS. O paciente foi aconselhado a fazer fisioterapia, que incluía massagem por fricção e técnicas de massagem de tecidos moles de liberação ativa no espaço quadrilateral. Ele também foi aconselhado a realizar exercícios ativos de amplitude de movimento do ombro e de estabilização da escápula. O uso de fármacos anti-inflamatórios não esteroides foi mantido limitado para um escore de dor superior a 4/10 na NRS.

O paciente teve alívio completo por 5 dias, e a dor voltou aos níveis anteriores ao procedimento em um período de 20 dias. Foi sugerido para o paciente uma neuromodulação por radiofrequência pulsada do nervo axilar esquerdo no espaço quadrilateral, pois ele não estava disposto a realizar uma cirurgia de descompressão para a QSS.

A neuromodulação por radiofrequência pulsada guiada por ultrassom do nervo axilar no espaço quadrilateral proporcionou 90% de alívio da dor imediatamente após o procedimento. O tratamento farmacológico foi interrompido e a fisioterapia foi continuada. O paciente relatou alívio sustentado da dor em um acompanhamento de 3 e 6 meses (NRS 0/10) e estava totalmente confortável para realizar todas as atividades do ombro com facilidade e com total amplitude de movimento. O estudo foi aprovado por um Conselho de Revisão Investigacional - Comitê de Ética Institucional para Pesquisa Biomédica e de Saúde (IEC-BHR).

NEUROMODULAÇÃO POR RADIOFREQUÊNCIA PULSADA DO NERVO AXILAR - TÉCNICA

Após o consentimento informado por escrito, o paciente foi colocado em posição prona com as duas extremidades superiores ao lado. Após a cobertura estéril do ombro esquerdo sob todas as precauções assépticas, foi realizada a varredura de ultrassom do espaço quadrilateral. Um transdutor linear de alta frequência (6-13 MHz) (sistema de ultrassom M-Turbo, SonoSite Inc., Bothell, WA, EUA), coberto por uma bainha estéril, foi colocado no aspecto dorsal do braço, ligeiramente posterior-medial à articulação glenoumeral em uma orientação paralela ao eixo longo da haste do úmero (Figura 1). A cabeça longa do tríceps em vista longitudinal e o redondo menor em vista transversal foram visualizados na junção miotendínea, com as fibras do músculo deltoide superiormente.

A sonda foi então traçada distalmente até que a artéria umeral circunflexa posterior, com o nervo axilar, fosse visualizada no espaço quadrilateral no nível da junção miotendínea. A função Doppler foi usada para melhorar a visualização das pulsações da artéria umeral circunflexa posterior (Figura 2), que foi utilizada para evitar qualquer colocação intra-arterial inadvertida da agulha.

Para o bloqueio diagnóstico, após a infiltração local subcutânea com lidocaína a 1%, uma agulha Quincke 22G foi avançada “no plano” sob orientação de ultrassom ao vivo para alcançar o espaço

quadrilateral e, após aspiração negativa de sangue, 2 ml de lidocaína a 1% foram administrados ao redor do nervo axilar. O alívio da dor foi avaliado 10 minutos após o procedimento. O alívio de 100% da dor após o procedimento confirmou o diagnóstico de QSS.

A radiofrequência pulsada foi realizada com a agulha de radiofrequência 20G de 10 cm, isolada com uma ponta ativa de 5 mm. Após a infiltração local subcutânea com lidocaína a 1%, a agulha de radiofrequência foi avançada sob orientação de ultrassom ao vivo, visualizando e evitando constantemente a PCHA. Com a ponta da agulha na posição final logo acima do nervo axilar, a posição correta da agulha foi verificada por meio de estimulação sensorial com 50 Hz, 0,5 V e estimulação motora com 2 Hz, 1 V (Figura 3). Ele sentiu parestesia no aspecto posterolateral

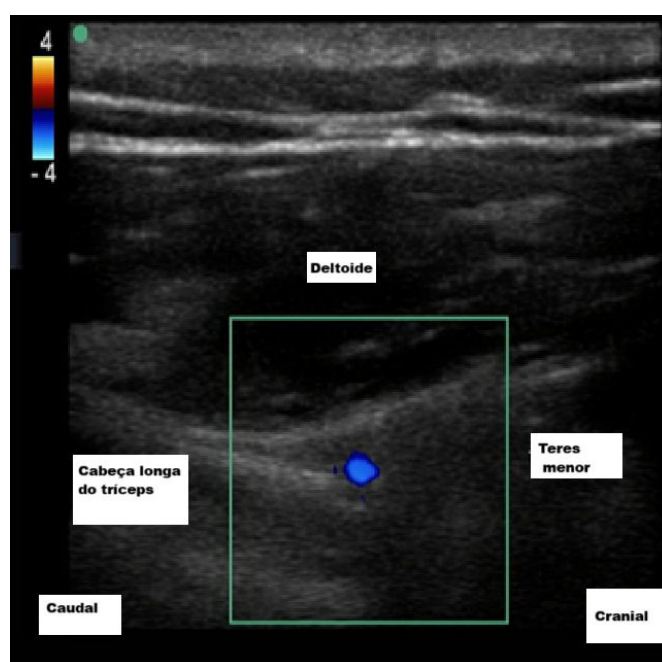


Figura 2. Imagem de ultrassom do espaço quadrilateral com doppler mostrando a artéria circunflexa posterior do úmero.

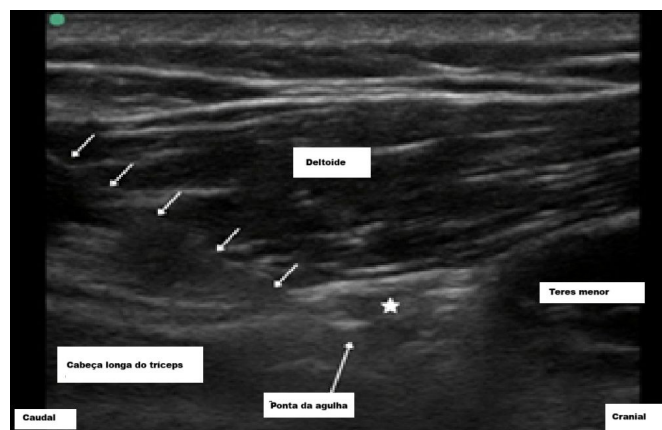


Figura 3. Colocação da agulha de radiofrequência pulsada guiada por ultrassom “no plano” no espaço quadrilateral, logo abaixo do nervo axilar (estrela), confirmada por estimulação sensorial e motora.

do ombro e foram observadas contrações no músculo deltoide. Após a confirmação da posição da agulha, administrou-se 1 ml de lidocaína a 1% e a lesão de PRF foi realizada a 42°C por 120 segundos. A lesão foi feita três vezes, de modo que o tempo total efetivo da PRF foi de 360 segundos (6 minutos). Após a lesão, foram administrados 20 mg de triancinolona com 1 ml de lidocaína a 1% e a agulha foi removida. A pontuação NRS avaliada 10 minutos após o procedimento foi de 2/10 e, em um mês de acompanhamento, de 0/10. O alívio da dor (NRS 0/10) foi mantido em um acompanhamento de 3 e 6 meses.

DISCUSSÃO

A QSS é uma causa rara de dor no ombro, geralmente se apresentando como dor difusa no ombro, mais especificamente envolvendo o aspecto posterior do ombro^{5,6}. Cahill descreveu pela primeira vez a QSS com quatro características distintas: (1) dor difusa ao redor do ombro; (2) parestesia em uma distribuição não dermatomal; (3) sensibilidade pontual acima do espaço quadrilateral; e (4) achado angiográfico positivo em posicionamento provocativo. Qualquer uma dessas características é suficiente para indicar a possibilidade de QSS. Geralmente ocorre em atletas envolvidos em atividades aéreas repetitivas (beisebol, vôlei, lançamento de dardo, etc.), mas pode ocorrer também devido a cisto labral, hematomas ou lipomas. A Clínica Mayo criou um sistema de classificação para a QSS, sugerindo que se trata de uma síndrome de aprisionamento neurovascular rara que ocorre devido à compressão do nervo axilar (QSS neurogênica) e/ou da PCHA (QSS vascular) no espaço quadrilateral⁸.

A QSS é chamada de “diagnóstico de exclusão”, devido à sua apresentação incomum que muitas vezes imita outras doenças. Relatos de casos em anos anteriores frequentemente descrevem vários diagnósticos diferenciais associados, incluindo compressão do nervo supraescapular, doença do disco cervical, síndrome de Parsonage-Turner e síndrome do desfiladeiro torácico¹⁰. É necessário um exame minucioso para descartar lesões do manguito rotador, síndromes de dor referida, doenças da coluna cervical e lesões labrais¹¹.

A dor mal localizada no ombro, predominantemente no aspecto posterior, é a característica mais consistente e típica da QSS e, em geral, é exacerbada por atividades sobre a cabeça. A fraqueza foi observada em casos graves com atrofia dos músculos redondo menor e deltoide. A parestesia pode estar presente, mas é não é um achado consistente¹². O paciente apresentava dor na abdução e extensão do braço, mas não se queixava de parestesia. Não houve atrofia do músculo redondo menor ou do músculo deltoide no lado afetado, que também foi comparado ao lado não afetado.

A avaliação eletrodiagnóstica pode mostrar velocidades anormais de condução nervosa dos nervos do braço, com achados eletromiográficos (EMG) de agulha para os músculos deltoides, bíceps e braquiorradiais esquerdos, mas com resultados altamente variáveis que têm baixa sensibilidade e altas taxas de falso-negativos. Na ausência de um teste diagnóstico “padrão ouro” para a QSS, a ressonância magnética (RM) costuma ser a primeira opção de investigação. A RM geralmente demonstra atrofia focal do músculo redondo menor e pode excluir outras causas patológicas de dor

no ombro⁸. No presente relato de caso, os achados da EMG foram normais e os achados da RM não foram significativos.

A angiografia por subtração digital, a angiografia por tomografia computadorizada e a angiografia por ressonância magnética têm sido usadas para visualizar a oclusão da PHCA como causa da QSS⁷. A arteriografia por ressonância magnética dos membros superiores bilaterais é útil para estabelecer a anatomia saudável de base do paciente, em comparação com o ombro patológico. A diminuição do fluxo de saída da PHCA indicaria a compressão do nervo axilar adjacente, levando à QSS¹³. O teste tem uma baixa especificidade, conforme demonstrado em um estudo controlado, com 80% dos controles assintomáticos demonstrando oclusão da PHCA na arteriografia¹⁴.

Devido às poucas informações disponíveis sobre o manejo da QSS, a conduta conservadora sempre foi considerada o tratamento inicial. O manejo conservador inclui farmacoterapia, mobilização da articulação glenoumeral, terapia manual para o espaço quadrilateral e fortalecimento dos músculos do manguito rotador¹⁵. Nos casos que não respondem à terapia conservadora, são aplicadas injeções únicas ou repetidas no espaço quadrilateral e a descompressão cirúrgica é considerada em casos refratários^{16,17}.

O bloqueio do nervo axilar guiado por ultrassom com lidocaína a 1% no espaço quadrilateral continua sendo o teste “Padrão Ouro” com especificidade muito alta para o diagnóstico de QSS⁹. A literatura anterior menciona até mesmo o uso de bloqueio do espaço quadrilateral guiado por fluoroscopia¹⁸, mas o ultrassom dinâmico é uma modalidade superior devido à avaliação ao vivo do nervo axilar e da PCHA no espaço quadrilateral e evita complicações vasculares durante as intervenções².

Até o momento, os casos refratários de QSS eram submetidos à descompressão cirúrgica do QS como último recurso¹⁶. Várias outras modalidades de tratamento foram relatadas no passado, incluindo trombólise na presença de trombo, trombectomia no caso de formação de êmbolos distais, ressecção de aneurisma e tratamento endovascular com *coiling*⁸. Em casos raros, a síndrome do espaço quadrilateral pode se resolver espontaneamente.

O paciente era um militar aposentado e levantava regularmente pesos pesados sobre os ombros, o que exigia abdução e elevação dos braços com frequência. Esse movimento pode fazer com que o nervo axilar se choque frequentemente com os músculos no espaço quadrilateral. Isso, por sua vez, pode causar pressão no espaço neurovascular e subsequente neurite e dor.

Em casos de QSS refratária, após o bloqueio de lidocaína confirmatório da QSS e a fisioterapia, foi determinado um período de 4 a 6 meses de tratamento, que pode incluir injeções repetidas somadas a farmacoterapia e fisioterapia, antes de se decidir por uma descompressão cirúrgica para a QSS¹⁰. Embora a neuromodulação por radiofrequência pulsada seja uma modalidade bem documentada para dores crônicas no ombro refratárias a terapias conservadoras, ela não foi usada anteriormente na QSS¹⁹. Considerando o fato de que o paciente teve alívio completo da dor com o bloqueio diagnóstico e a dor atingiu os níveis pré-procedimento em 20 dias após o procedimento, decidimos tratar a dor por meio da neuromodulação por radiofrequência do nervo axilar na QS.

A radiofrequência pulsada (PRF), tecnologia relacionada à radiofrequência contínua, usa corrente de radiofrequência em rajadas curtas (20 ms) de alta voltagem. A fase “silenciosa” (480 ms)

da PRF dá tempo para a eliminação do calor, geralmente mantendo o tecido-alvo abaixo de 42°C. A PRF causa apenas edema endoneurial transitório, o que contrasta com a degeneração Walleriana causada pela PRF a 80°C²⁰. Portanto, a PRF é única, pois proporciona alívio da dor sem danos significativos ao tecido nervoso. A PRF foi amplamente utilizada na medicina intervencionista da dor no passado, com excelentes resultados em neuralgias do trigêmeo, dores nas articulações facetárias, dores nas articulações sacroilíacas, dores de cabeça cervicogênicas, etc.^{19,20}. O mecanismo de ação proposto para o alívio da dor por meio da PRF é pouco compreendido como a inibição das respostas excitatórias da fibra C e o aprimoramento da via inibitória da dor descendente noradrenérgica e serotoninérgica¹⁹.

A PRF guiada por ultrassom do nervo axilar no espaço quadrilateral pode ser usada como uma excelente alternativa à descompressão cirúrgica. A cirurgia tem como objetivo remover as bandas fibrosas na região do espaço quadrilateral, que se acredita ser a causa da compressão do nervo e da artéria na maioria dos pacientes com síndrome do espaço quadrilateral, e se concentra na fisioterapia graduada pós-cirúrgica¹⁷. A PRF proporcionaria alívio imediato da dor e pode ser usada para iniciar a mobilização física precocemente, o que leva a uma maior adesão do paciente.

Após a PRF do nervo axilar no QS, o paciente teve alívio imediato da dor, a mobilização do ombro e a fisioterapia foram iniciadas, e ele pôde realizar confortavelmente todos os exercícios. Em um mês, três meses e seis meses de acompanhamento, o paciente não apresentava dor no ombro esquerdo (0/10 na NRS).

CONCLUSÃO

A QSS é uma entidade rara que causa dor crônica debilitante no ombro com morbidade significativa. Os sintomas altamente inespecíficos, o conhecimento insuficiente do profissional e o diagnóstico impreciso levam ao atraso no tratamento e à baixa adesão desses pacientes. A análise cuidadosa dos estudos de imagem com EMG, RM e ultrassom dinâmico pode levar a um diagnóstico provável. A descompressão cirúrgica pode ser evitada com o advento da neuromodulação PRF para a QSS, e a fisioterapia deve ser realizada firmemente depois disso. São necessários estudos detalhados e robustos para entender melhor os achados clínicos, o diagnóstico diferencial, o prognóstico e as várias modalidades de tratamento que têm sido usadas ao longo dos anos e integrar as tecnologias mais recentes para obter melhores resultados para os pacientes.

REFERÊNCIAS

1. Van Der Windt DAWM, Koes BW, Boeke AJP, Devillé W, De Jong BA, Bouter LM. Shoulder disorders in general practice: prognostic indicators of outcome. *Br J Gen Pract*. 1996;46(410):519-23. PMID:8917870.
2. Zhang J, Zhang T, Wang RH, Wang T. Musculoskeletal ultrasound diagnosis of quadrilateral space syndrome: a case report. *Medicine (Baltimore)*. 2021;100(10):e24976. <http://doi.org/10.1097/MD.00000000000024976>. PMID:33725866.
3. Menon D, Onida S, Davies AH. Overview of arterial pathology related to repetitive trauma in athletes. *J Vasc Surg*. 2019;70(2):641-50. <http://doi.org/10.1016/j.jvs.2019.02.002>. PMID:31113722.
4. Kemp TD, Kaye TR, Scali F. Quadrangular space syndrome: a narrative overview. *J Chiropr Med*. 2021;20(1):16-22. <http://doi.org/10.1016/j.jcm.2021.01.002>. PMID:34025301.
5. Cahill BR, Palmer RE. Quadrilateral space syndrome. *J Hand Surg Am*. 1983;8(1):65-9. [http://doi.org/10.1016/S0363-5023\(83\)80056-2](http://doi.org/10.1016/S0363-5023(83)80056-2). PMID:6827057.
6. Hangge PT, Breen I, Albadawi H, Knuttinen M, Naidu S, Oklu R. Quadrilateral space syndrome: diagnosis and clinical management. *J Clin Med*. 2018;7(4):86. <http://doi.org/10.3390/jcm7040086>. PMID:29690525.
7. Redler MR, Ruland LJ 3rd, Mccue FC 3rd. Quadrilateral space syndrome in a throwing athlete. *Am J Sports Med*. 1986;14(6):511-3. <http://doi.org/10.1177/036354658601400615>. PMID:3799880.
8. Brown SAN, Doolittle DA, Bohanon CJ, Jayaraj A, Naidu SG, Huettl EA, Renfree KJ, Oderich GS, Bjarnason H, Glociczki P, Wysokinski WE, McPhail IR. Quadrilateral space syndrome: the mayo clinic experience with a new classification system and case series. *Mayo Clin Proc*. 2015;90(3):382-94. <http://doi.org/10.1016/j.mayocp.2014.12.012>. PMID:25649966.
9. Chen H, Narvaez VR. Ultrasound-guided quadrilateral space block for the diagnosis of quadrilateral syndrome. *Case Rep Orthop*. 2015;2015:1-4. <http://doi.org/10.1155/2015/378627>. PMID:25685573.
10. Feng S-H, Hsiao M-Y, Wu C-H, Özçakar L. Ultrasound-guided diagnosis and management for quadrilateral space syndrome. *Pain Med*. 2017;18(1):184-6. <http://doi.org/10.1093/pm/pnw256>. PMID:27744402.
11. Seroyer ST, Nho SJ, Bach BR Jr, Bush-Joseph CA, Nicholson GP, Romeo AA. Shoulder pain in the overhead throwing athlete. *Sports Health*. 2009;1(2):108-20. <http://doi.org/10.1177/1941738108331199>. PMID:23015861.
12. Dalagiannis N, Tranovich M, Ebraheim N. Teres minor and quadrilateral space syndrome: a review. *J Orthop*. 2020;20:144-6. <http://doi.org/10.1016/j.jor.2020.01.021>. PMID:32025138.
13. Chen H, Onishi K, Zhao X, Chang EY. Neuromuscular ultrasound application to the electrodiagnostic evaluation of quadrilateral space syndrome. *PM R*. 2014;6(9):845-8. <http://doi.org/10.1016/j.pmrj.2014.01.017>. PMID:24486920.
14. Mochizuki T, Isoda H, Masui T, Ohkawa Y, Takahashi M, Takehara Y, Ichijo K, Kodaira N, Kitanaka H. Occlusion of the posterior humeral circumflex artery: detection with MR angiography in healthy volunteers and in a patient with quadrilateral space syndrome. *AJR Am J Roentgenol*. 1994;163(3):625-7. <http://doi.org/10.2214/ajr.163.3.8079857>. PMID:8079857.
15. Hoskins WT, Pollard HP, McDonald AJ. Quadrilateral space syndrome: a case study and review of the literature. *Br J Sports Med*. 2005;39(2):e9. <http://doi.org/10.1136/bjsm.2004.013367>. PMID:15665194.
16. Meyer LE, Blevins KM, Long JS, Lau BC. Quadrangular Space Decompression. *Video Journal of Sports Medicine*. 2022;2(2):263502542110710. <http://doi.org/10.1177/26350254211071085>. PMID:40308468.
17. McAdams TR, Dillingham MF. Surgical decompression of the quadrilateral space in overhead athletes. *Am J Sports Med*. 2008;36(3):528-32. <http://doi.org/10.1177/0363546507309675>. PMID:18055916.
18. Bourget-Murray J, Davison E, Frizzell B, LeBlanc J. Fluoroscopic-guided quadrilateral space block for the treatment of quadrilateral space syndrome - A case report. *J Clin Orthop Trauma*. 2019;10(4):655-8. <http://doi.org/10.1016/j.jcot.2019.03.011>. PMID:31316234.
19. Kim JS, Nahm FS, Choi EJ, Lee PB, Lee GY. Pulsed radiofrequency lesioning of the axillary and suprascapular nerve in calcific tendinitis. *Korean J Pain*. 2012;25(1):60-4. <http://doi.org/10.3344/kjp.2012.25.1.60>. PMID:22259720.
20. Gofeld M, Restrepo-Garces CE, Theodore BR, Faclier G. Pulsed radiofrequency of suprascapular nerve for chronic shoulder pain: a randomized double-blind active placebo-controlled study. *Pain Pract*. 2013;13(2):96-103. <http://doi.org/10.1111/j.1533-2500.2012.00560.x>. PMID:22554345.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Akhil Bhalla: Gerenciamento de Recursos, Gerenciamento do Projeto, Investigação, Metodologia, Redação - Preparação do original, Validação
Sanjog Mekewar: Redação - Revisão e Edição, Supervisão, Validação