



O emprego da proloterapia nas disfunções temporomandibulares

The use of prolotherapy in temporomandibular disorders

Eduardo Grossmann¹ , Rodrigo Lorenzi Poluha²

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Departamento de Ciências Morfológicas, Porto Alegre, RS, Brasil.
² Universidade Estadual de Maringá (UEM), Departamento de Prótese, Maringá, PR, Brasil.

Correspondência para:
Eduardo Grossmann
edugdor@gmail.com

Apresentado em:
12 de novembro de 2024.
Aceito para publicação em:
25 de fevereiro de 2025.

Conflito de interesses:
não há

Fontes de fomento:
não há.

Editor associado responsável:
Irimar de Paula Posso

RESUMO

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: A busca por tratamentos minimamente invasivos para disfunções temporomandibulares (DTM) tem crescido nos últimos anos. A proloterapia, que utiliza soluções irritantes para induzir inflamação controlada e regeneração tecidual, surge como alternativa promissora. Este artigo analisa seus mecanismos de ação, indicações, contraindicações, fórmulas de aplicação e resultados clínicos.

CONTEÚDO: Nos últimos anos, pesquisas têm se concentrado em tratamentos clínicos e minimamente invasivos para as DTM, assim como quando e como empregá-los. A proloterapia destaca-se como uma abordagem minimamente invasiva, de baixo custo, realizada sob anestesia local, replicável e com baixa morbidade. Sua aplicação visa aliviar ou eliminar a dor e a DTM, sendo uma opção promissora nesses casos.

CONCLUSÃO: A proloterapia, baseada no uso de dextrose em diferentes concentrações, apresenta resultados encorajadores no tratamento das disfunções da articulação temporomandibular (DTM), especialmente em casos de dor miofascial, hiper mobilidade articular e deslocamento do disco com redução. Ao estimular a regeneração tecidual e estabilizar a articulação temporomandibular (ATM), a técnica oferece uma alternativa menos invasiva com resultados duradouros. Contudo, é fundamental que mais estudos sejam conduzidos para padronizar protocolos, além de explorar de forma mais detalhada as indicações e contraindicações específicas.

DESCRITORES: Articulação temporomandibular, Disfunção temporomandibular, Proloterapia.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVES: The search for minimally invasive treatments for temporomandibular disorders (TMD) has increased in recent years. Prolotherapy, which uses irritant solutions to induce controlled inflammation and tissue regeneration, has emerged as a promising alternative. This article reviews its mechanisms of action, indications, contraindications, application formulas, and clinical outcomes.

CONTENTS: In recent years, research has focused on clinical and minimally invasive treatments for TMD, as well as on determining when and how to apply them effectively. Prolotherapy stands out as a minimally invasive approach that is cost-effective, performed under local anesthesia, replicable, and associated with low morbidity. Its application aims to relieve or eliminate pain and joint dysfunction, making it a promising option in such cases.

CONCLUSION: Prolotherapy, based on the use of dextrose in varying concentrations, has shown encouraging results in the treatment of Temporomandibular Disorders (TMD), particularly in cases of myofascial pain, joint hypermobility, and disc displacement with reduction. By promoting tissue regeneration and stabilizing the temporomandibular joint (TMJ), this technique offers a less invasive alternative with long-lasting results. However, further studies are essential to standardize treatment protocols and to explore its specific indications and contraindications in more detail.

KEYWORDS: Temporomandibular joint, Temporomandibular dysfunction, Prolotherapy.

DESTAQUES

- A proloterapia, com glicose hipertônica, é eficaz no tratamento da dor miofascial, da hiper mobilidade, da subluxação e do deslocamento do disco da articulação temporomandibular com redução
- A proloterapia estimula fatores de crescimento, com reparação do tecido conjuntivo, reduzindo ou eliminando a dor
- As injeções intra-articulares são procedimentos minimamente invasivos que podem ser empregados nas disfunções temporomandibulares refratárias a terapias ainda mais conservadoras

INTRODUÇÃO

A disfunção temporomandibular (DTM) engloba condições clínicas que afetam a articulação temporomandibular (ATM), músculos mastigatórios e estruturas associadas, causando dor, limitação de movimento e ruídos articulares, sendo uma das principais causas de dor orofacial¹⁻³. Diversos tratamentos têm sido propostos para gerenciar essas condições, incluindo terapias conservadoras, como o uso de placas oclusais, farmacoterapia, fisioterapia, abordagens minimamente invasivas, como artrocentese e artroscopia, e mais invasivas, como artrotomia⁴.

Nos últimos anos, a proloterapia (PR) tem se destacado no manejo das DTM, especialmente em casos refratários aos tratamentos convencionais. Também chamada de terapia de regeneração por injeção, utiliza substâncias irritantes, como dextrose (PRD), para induzir inflamação controlada e estimular a regeneração tecidual⁵⁻⁸. O objetivo deste estudo foi abordar os mecanismos de ação, indicações, contraindicações, concentrações de dextrose, protocolo de aplicação, complicações e resultados clínicos nas DTM.

CONTEÚDO

Pesquisa realizada nas bases de dados Pubmed, SCOPUS e CINAHL para artigos publicados entre 1956 a 2024. As seguintes palavras-chave foram selecionadas usando os termos MeSH da Biblioteca Nacional de Medicina em combinação: *Prolotherapy, Disc displacement with reduction, TMD pain, TMJ disorders, Occlusal splint, Physiotherapy, TMJ injectable agents, Recurrent TMJ dislocation, Hypermobility disorders of TMJ, Myofascial trigger points*. Além disso, foram incluídos na procura dois livros de Anatomia em língua portuguesa, e artigos originais e revisões em inglês e alemão que apresentassem relevância clínica e validade prática quanto à possibilidade de aplicação no tratamento das DTM. Foram excluídos os artigos que não envolvessem aspecto prático, ou que não apresentassem algum grau de evidência. Uma primeira seleção foi realizada revisando os títulos e resumos de todos os artigos encontrados. Após isso, os textos completos dos artigos, potencialmente adequados, foram avaliados. De acordo com esses critérios, foram incluídos 54 artigos.

Mecanismo de ação

PR induz inflamação de baixo grau por soluções hiperosmolares. A glicose ativa canais GLUT 1-4, promovendo liberação de água e lipídios e desencadeando inflamação temporária mediada por citocinas⁹. A ativação de granulócitos, macrófagos, condrócitos, células nervosas e fibroblastos leva à deposição e contração de colágeno, reduzindo a frouxidão ligamentar. Além disso, a lesão tecidual causada pela agulha estimula o reparo por meio da liberação de fatores de crescimento (plaquetário, fibroblástico básico e semelhante à insulina) e mediadores inflamatórios (CGRP, bradicinina e prostaglandinas)¹⁰. A administração de soluções hiperosmóticas, como a dextrose, ativa receptores de dor, incluindo os da capsaicina, aumentando a substância P,

CGRP e óxido nítrico, o que pode exercer regulação negativa sobre esses receptores¹¹.

Outro mecanismo envolvido é a glicosilação dos tecidos, que ocorre quando a glicose reage não-enzimaticamente com proteínas, lipídeos ou ácidos nucleicos, gerando produtos de glicação avançada (AGEs). Esses AGEs ativam receptores como o RAGE, amplificando a sinalização inflamatória via NF- κ B, que estimula a produção de citocinas pró-inflamatórias (IL-1 β , TNF- α e IL-6). A presença de AGEs também recruta macrófagos e células imunológicas, que liberam fatores de crescimento (TGF- β e VEGF), promovendo angiogênese, regeneração tecidual, proliferação de fibroblastos e deposição de matriz extracelular. Esse processo resulta em fibroplasia e maior estabilidade ligamentar, o que pode explicar os efeitos positivos da PR na reparação de tecidos moles e redução da frouxidão ligamentar¹⁰.

Indicações

A PRD tem sido indicada em alguns casos de DTM, especialmente naqueles pacientes com dor miofascial¹², deslocamento discal com redução^{13,14}, hiper mobilidade articular¹⁵⁻¹⁸ ou subluxação da ATM¹⁹.

Contraindicações

Embora a PRD seja segura e minimamente invasiva, há contraindicações, como infecção bacteriana sistêmica ou local, uso de anticoagulantes, fobia de agulhas, neoplasias musculoesqueléticas, déficit neurológico progressivo recente, necessidade excessiva de sedação, dor progressiva sem resposta a bloqueios anestésicos e alergia a componentes injetáveis, como dextrose (milho), morruato de sódio (peixe) ou fenol²⁰.

Concentração

Diversos autores têm utilizado diferentes concentrações de dextrose na PR para tratar DTM articulares. Já foram utilizadas soluções de concentração 10%²¹, 20%¹⁷, 25%¹⁰, 30%¹⁶ e até 50%¹⁵. A escolha da concentração de dextrose na PR depende do objetivo terapêutico, do tipo de tecido tratado e do mecanismo desejado, se proliferativo ou inflamatório. Concentrações abaixo de 10% estimulam a proliferação tecidual sem inflamação significativa, promovendo a deposição de matriz extracelular. Concentrações intermediárias (20%-25%) induzem inflamação controlada, favorecendo a regeneração moderada. Já soluções mais altas (30%-50%) são usadas para estruturas espessas, como cápsulas articulares e ligamentos, devido ao maior efeito osmótico, estimulando a liberação de fatores inflamatórios e a cascata de cicatrização. Concentrações elevadas são indicadas para frouxidão ligamentar grave ou deslocamentos recorrentes da cabeça mandibular, enquanto concentrações menores são preferíveis para dor miofascial, minimizando desconforto e efeitos adversos. Entretanto, não há consenso sobre a concentração ideal, sendo a escolha baseada na experiência do clínico e no protocolo adotado^{10,15-17,21}.

Número, volume e locais injetados

Estudos variam amplamente em relação ao número e volume e locais das injeções na PR para DTM articulares. Já foi utilizado um único local de injeção com volumes de 2 mL e 1 mL, respectivamente, no ligamento posterior superior do tecido retrodiscal^{10,15}. Três pontos de injeção foram aplicados, com 2 mL no ligamento capsular superior, localizado na margem lateral da fossa mandibular; no ligamento capsular inferior, próximo ao colo mandibular; e no compartimento superior da ATM²¹.

Um protocolo de quatro pontos de injeção foi utilizado: 1 mL na inserção posterior do disco com abertura bucal de 10 mm, 1 mL no espaço articular superior após abertura máxima, e 0,5 mL na margem lateral da fossa mandibular e no colo mandibular nas inserções capsulares superior e inferior¹⁷. Cinco pontos de injeção foram utilizados: espaço articular superior, ligamentos capsulares superior e inferior, ligamento posterior superior do disco e ligamento estilomandibular (Figura 1), com 1 mL de solução de dextrose em cada local. O protocolo incluiu três sessões mensais, utilizando 2 mL de dextrose a 30%, 2 mL de solução salina e 1 mL de articaína a 2% ou mepivacaína para anestesia local e conforto do paciente¹⁶.

Complicações

A dextrose, derivada do milho, é contraindicada para alérgicos. A injeção, com penetração de cerca de uma polegada, minimiza riscos intravasculares com aspiração prévia. Hematomas leves podem ocorrer, especialmente em pacientes de pele clara ou com dificuldades na localização anatômica¹³.

Preparo do campo operatório, solução empregada e injeção

Com o profissional devidamente paramentado com máscara, avental e luvas estéreis, é feita a antisepsia da área com clorexidina

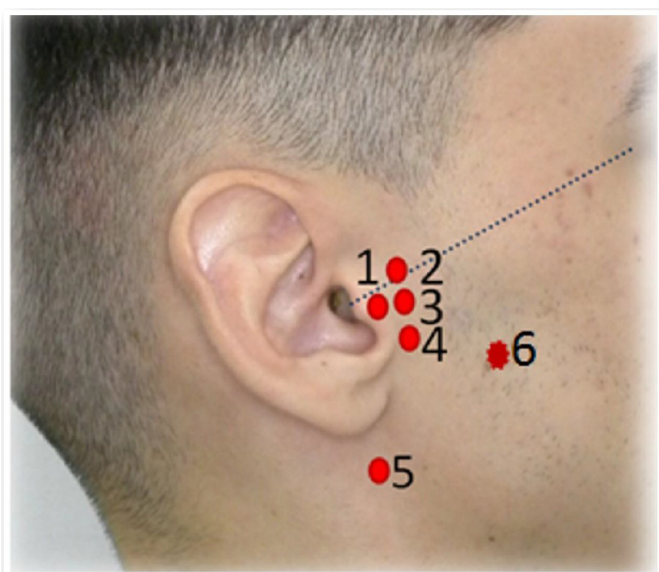


Figura 1. Pontos de injeção. Adaptado¹⁶. 1. inserção posterior do disco; 2. inserção capsular superior; 3. espaço articular superior; 4. inserção capsular inferior; 5. ligamento estilomandibular; 6. origem do músculo masseter.

a 0,12%, colocação dos campos estéreis e marcação dos pontos de injeção na região da ATM com caneta estéril. A injeção pode ou não ser precedida por bloqueio anestésico regional do nervo aurículo temporal ou no local da injeção, dependendo da técnica e solução utilizadas^{9,10}. A infiltração da PRD é similar à injeção intra-articular na artrocentese da ATM. As injeções na face e ATM devem ser minimamente traumáticas devido à rica inervação local, sendo recomendado o uso de agulha 30G e concentrações de 10% a 50% de dextrose, segundo a experiência do profissional. Se a opção for dextrose a 12,5%, a solução deve ser preparada em uma seringa de 3 mL, sendo usada agulha 25G para aspirar 0,75 mL de dextrose a 50%, 0,75 mL de água destilada e 1,5 mL de lidocaína a 2%. A seguir deve ser removido o ar, e antes de realizar o procedimento a agulha usada para a aspiração deve ser substituída por agulha 30G²²⁻²⁵.

Inicia-se no espaço articular posterior. Palpa-se o polo lateral da cabeça mandibular enquanto o paciente abre e fecha a boca, identificando a depressão anterior ao trago. Marca-se o ponto e a agulha é inserida a 2,5 cm, direcionando-a anteromedialmente até a parede medial da fossa mandibular. Após aspiração para evitar a penetração em algum vaso, injeta-se 1 mL da solução. Em seguida, realiza-se a injeção na porção anterior do disco e na cabeça superior do músculo pterigoideo lateral. Para localizar essa área, observa-se a leve depressão anterior à cabeça mandibular com a boca fechada e marca-se esse ponto antes da primeira injeção, pois a palpação pode ficar dificultada.

A agulha é inserida no ponto marcado, angulada anteromedialmente, com a mesma profundidade, seguida de aspiração e injeção de 1 mL da solução. O terceiro local corresponde a um ponto-gatilho miofascial (PGM) na origem do músculo masseter junto ao arco zigomático. Para facilitar a localização, pede-se ao paciente que aperte os dentes, delineando o músculo. Palpa-se e o ponto mais sensível e esse é marcado. Em seguida, o paciente relaxa a mandíbula e injeta-se 1 mL da solução diretamente na área, utilizando a mesma profundidade da agulha. Esse protocolo busca garantir precisão na aplicação, otimizando os efeitos terapêuticos e minimizando o desconforto ao paciente¹³. Finalizadas as injeções, os locais demarcados com caneta são removidos. Esse procedimento é realizado três vezes, em intervalos quinzenais ou mensais, dependendo da evolução do caso^{4,13,16}. Recomenda-se que o paciente, após finalizar as três aplicações, retorne para avaliações após 30, 90 e 180 dias^{15,26}.

RESULTADOS CLÍNICOS

A seguir será analisada a eficácia da PRD no tratamento das DTM, separando cada condição pertinente.

Dor miofascial

Um estudo incluiu 64 pacientes com dor miofascial, que foram divididos em três grupos para injeções nos PGM: dextrose aquosa 5% (Grupo DA, n=23), solução salina (Grupo SS, n=20) e lidocaína 0,5% (Grupo L, n=21). A dor foi avaliada pela Escala Analógica Visual (EAV) e o limiar de pressão pelo

algômetro, antes, imediatamente após e sete dias depois das injeções. As médias da intensidade da dor foram 6,78 antes, 5,19 logo após e 3,39 após sete dias, com maior efeito após a segunda e terceiras injeções. O limiar de pressão aumentou 0,37 logo após e 0,42 depois de sete dias. Após uma semana, apenas o Grupo DA teve redução significativa na pontuação da EAV (2,39 vs. 3,85 no SS e 4,05 no L, $p < 0,01$) e aumento significativo do limiar pressórico (2,49 vs. 1,91 no SS e 2,07 no L, $p < 0,05$). Os autores concluíram que a dextrose a 5% é a melhor opção para injeção nos PGM¹².

Deslocamento do disco com redução

Uma pesquisa comparou a eficácia de dois tratamentos diferentes: a PRD 12,5% e a terapia de agulhamento seco profundo (TASP) em uma amostra de 40 pacientes portadores de deslocamento anterior do disco com redução (DADCR). Esse ensaio clínico randomizado, avaliou o impacto de cada terapia no alívio da dor, na melhora funcional e nos sintomas dos pacientes. Os resultados indicaram que ambos os tratamentos foram eficazes na melhoria dos sintomas relacionados ao DADCR. No entanto, a PRD demonstrou efeitos superiores em termos de alívio da dor, melhora da função mandibular e redução de sintomas em comparação com a TASP. Isso sugere que a PRD pode ser uma opção mais eficaz para o tratamento dessa condição, oferecendo benefícios clínicos mais significativos¹⁴.

Subluxação

Um ensaio clínico randomizado comparou a toxina botulínica A (TxB-A) e a PRD em 30 adultos com subluxação da ATM, dos quais 25 concluíram o estudo. O grupo TxB-A ($n=11$, média de idade 25,64 anos) recebeu 40U nos músculos pterigoideos laterais, enquanto o grupo PRD ($n=14$, média de idade 32,37 anos) recebeu três sessões de injeções ao redor da ATM. A frequência de travamentos foi avaliada no início e após 8-12 meses, e a satisfação do paciente apenas ao final. Ambos os grupos apresentaram redução significativa dos episódios de travamento ($p < .01$), sem diferença entre eles ($p > .05$). Sete pacientes do grupo TxB-A (63,6%) e oito do PRD (57,1%) relataram ausência de travamentos, com satisfação semelhante em ambos ($p > .05$). Os achados indicam que PRD e TxB-A são igualmente eficazes na redução de travamentos e satisfação dos pacientes¹⁹.

Um outro ensaio clínico¹⁷ randomizado avaliou diferentes concentrações de PRD a 10%, 20% e 30% *versus* solução salina como placebo no tratamento da hiper mobilidade da ATM em 40 pacientes com subluxação ou deslocamento mandibular. Todos receberam injeções em quatro áreas da ATM por quatro meses. Após o tratamento, todos os grupos apresentaram melhora na dor, redução da abertura bucal e dos sons articulares, sem episódios de travamento. Não houve diferenças estatísticas entre os grupos, indicando que nenhuma concentração de dextrose foi superior ao placebo.

Hiper mobilidade articular

Um ensaio clínico randomizado avaliou a PRD em comparação ao placebo no tratamento da hiper mobilidade da ATM. Dos 30 pacientes recrutados, 26 completaram o estudo, 12 no grupo placebo e 14 no grupo PRD. O grupo placebo recebeu injeções de solução salina, enquanto o grupo PRD recebeu dextrose a 30%, ambas administradas em cinco áreas ligamentares e articulares. A dor foi avaliada pela EAV, e a distância interincisal máxima (DIM) foi medida no pré-operatório e após 12 meses. Ambos os grupos apresentaram melhora na dor e nos sons articulares, com aumento da eficiência mastigatória. No entanto, a DIM foi reduzida significativamente apenas no grupo PRD. Não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos nas variáveis primárias de desfecho, sugerindo que a PRD não foi superior ao placebo no tratamento da hiper mobilidade da ATM¹⁶.

DISCUSSÃO

Doenças articulares como deslocamentos do disco, hiper mobilidade, subluxação e deslocamento da cabeça da mandíbula devem sempre primeiramente ser abordadas de forma conservadora. Várias terapias são indicadas como: o uso de dispositivos oclusais e terapia manual, fotobiomodulação de baixa intensidade, artrocentese isolada²⁷⁻³². Quando essas terapias descritas falham, uma opção interessante pode ser o emprego da PRD^{12-19,21}. A PRD envolve injeções intra e periarticulares para fortalecer a cápsula e os ligamentos da ATM, promovendo proliferação de fibroblastos e alívio da dor. Nos casos de subluxação e deslocamento discal, oferece vantagens como menor invasividade, realização em ambiente ambulatorial, baixo custo, rápida execução e menor risco de morbidade, como lesão do nervo facial. No entanto, requer múltiplas aplicações e ainda há poucos dados sobre seus efeitos a longo prazo, especialmente na cartilagem articular²⁷.

A concentração de dextrose pode determinar se terá um caráter inflamatório ou não. Alguns autores mencionam que, quando a concentração de dextrose está abaixo de 10%, promove diretamente a proliferação celular e tecidual sem causar reação inflamatória^{15,21}. Por outro lado, quando a concentração é superior a 10%, gera trauma tecidual local por seu efeito osmótico, que desencadeia reações inflamatórias, estimulando a cicatrização e a reparação tecidual. Um possível mecanismo atribuído a glicose é a capacidade de ela gerar aumento da proliferação de osteoblastos e condroblastos a partir de células progenitoras do tecido sinovial, que poderia contribuir para a reparação das estruturas intra-articulares da ATM³³⁻⁴⁰.

É possível que exista uma relação entre o local da aplicação da injeção e um desfecho positivo^{15,41-44}. Recomenda-se que, nos casos de hiper mobilidade articular, seja utilizada a injeção intracapsular como abordagem terapêutica⁴⁵⁻⁴⁸. No entanto, quando houver dor, hipomobildade articular, deslocamento do disco e sons articulares, as melhores opções são a injeção no tecido retrodiscal e nos compartimentos superior ou inferior da ATM. Quando está presente hipomobildade articular, em especial, se essa estiver relacionada a aderências, ou adesividades em estágio inicial, a injeção de dextrose só aumentará essa condição articular, em

função do aumento da fibroplasia local. Nesse caso, é interessante indicar artrocentese ou outras terapias cirúrgicas^{32,49,50-52}. Se a opção for injetar dextrose no compartimento inferior, quando presente deslocamento do disco e sons articulares, que seja realizada com guagem por ultrassom⁵³. Em caso de alterações patológicas dessa articulação, pode haver aderências entre o polo superior da cabeça da mandíbula e a porção inferior do disco, o que diminui mais ainda o volume do compartimento inferior, o que dificulta a penetração da agulha e a injeção.

A PRD é uma opção viável, eficaz, de baixo custo e segura. É bem aceita pelos pacientes, além não apresentar efeitos adversos significativos²¹. Quando se compara a PRD com a artrocentese da ATM, observa-se que existe semelhança entre ambas, pois utilizam injeção com agulhas. No entanto, a PRD injeta principalmente dextrose com concentrações variadas⁵⁴ de forma isolada¹⁷ ou combinada com anestésicos⁵⁵ e solução salina¹⁶ junto ao tecido conjuntivo ao redor da ATM¹⁸, enquanto a artrocentese injeta solução salina no espaço articular combinada ou não com ácido hialurônico, fibrina rica em plaquetas, PRP^{56,57}. Em pacientes com alterações intra-articulares da ATM que não respondem a métodos conservadores, a PRD pode ser uma alternativa viável antes da indicação de tratamentos cirúrgicos mais invasivos^{18,58,59}.

Alguns autores indicam que nenhuma concentração de dextrose é superior na PR da ATM, sendo todas eficazes na melhora dos sintomas da hiper mobilidade. No entanto, a PR com dextrose a 10% pode ser suficiente para o tratamento dessa condição¹⁷. A PR pode reduzir a necessidade de fármacos em pacientes com DTM, melhorando a qualidade de vida.

Estudos mostram que a PRD tem efeito analgésico e funcional, diminuindo o uso de analgésicos e anti-inflamatórios. Seu mecanismo baseia-se na indução de inflamação controlada, promovendo reparo tecidual e fortalecimento ligamentar, reduzindo hiper mobilidade e dor. Além disso, ao minimizar os efeitos adversos dos anti-inflamatórios não esteroides, como complicações gastrointestinais e cardiovasculares, a PRD se apresenta como uma opção segura, minimamente invasiva e de efeito duradouro^{17,21}. Contudo, é importante que cada caso seja avaliado individualmente para garantir a indicação adequada.

Um dos principais desafios da PR é a necessidade de múltiplos ciclos de injeção para alcançar resultados satisfatórios, prolongando o tratamento e exigindo maior comprometimento do paciente. A precisão pode ser afetada por variações anatômicas e ausência do emprego do ultrassom, mas o treinamento adequado e o uso de técnicas de imagem minimizam essas limitações, tornando a PRD uma opção viável para DTM^{17,60-62}. Diante dos desafios da PR nas DTM, recomenda-se iniciar com injeção em um único ponto estratégico, como o ligamento posterior superior do tecido retrodiscal, para avaliar a resposta terapêutica e minimizar a invasividade. Se necessário, a infiltração pode ser ampliada para outros pontos anatômicos¹⁰. Novas pesquisas são essenciais para padronizar protocolos, incluindo a dose mínima eficaz, o intervalo ideal entre aplicações e o número de ciclos necessários. Isso permitirá individualizar o tratamento, otimizar os resultados e consolidar a PR como uma opção baseada em evidências no manejo das DTM.

CONCLUSÃO

A PRD foi eficaz no manejo das DTM, especialmente em dor miofascial, hiper mobilidade, subluxação e deslocamento discal com redução. Promove regeneração tecidual e estabilização da ATM, sendo uma alternativa minimamente invasiva com bons resultados. No entanto, estudos adicionais são necessários para padronizar protocolos e definir melhor suas indicações. A seleção criteriosa dos pacientes e a avaliação das contraindicações são essenciais para otimizar os resultados e reduzir riscos.

REFERÊNCIAS

- Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet JP, List T, Svensson P, Gonzalez Y, Lobbezoo F, Michelotti A, Brooks SL, Ceusters W, Drangsholt M, Ettl D, Gaul C, Goldberg LJ, Haythornthwaite JA, Hollender L, Jensen R, John MT, De Laat A, de Leeuw R, Maixner W, van der Meulen M, Murray GM, Nixdorf DR, Palla S, Petersson A, Pionchon P, Smith B, Visscher CM, Zakrzewska J, Dworkin SF, International RDC/TMD Consortium Network, International association for Dental Research, Orofacial Pain Special Interest Group, International Association for the Study of Pain. International RDC/TMD Consortium Network, International association for Dental Research; Orofacial Pain Special Interest Group, International Association for the Study of Pain. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network* and Orofacial Pain Special Interest Group†. *J Oral Facial Pain Headache*. 2014;28(1):6-27. <http://doi.org/10.11607/jop.1151>. PMID:24482784.
- Fernandes G, Gonçalves DAG, Conti P. Musculoskeletal Disorders. *Dent Clin North Am*. 2018;62(4):553-64. <http://doi.org/10.1016/j.cden.2018.05.004>. PMID:30189982.
- Liu F, Steinkeler A. Epidemiology, diagnosis, and treatment of temporomandibular disorders. *Dent Clin North Am*. 2013;57(3):465-79. <http://doi.org/10.1016/j.cden.2013.04.006>. PMID:23809304.
- Dimitroulis G. Management of temporomandibular joint disorders: a surgeon's perspective. *Aust Dent J*. 2018;63(Suppl 1):S79-90. <http://doi.org/10.1111/adj.12593>. PMID:29574810.
- Hakala RV. Prolotherapy (proliferationtherapy) in the treatment of TMD. *Cranio*. 2005;23(4):283-8. <http://doi.org/10.1179/crn.2005.040>. PMID:16353469.
- Goswami A. Prolotherapy. *J Pain Palliat Care Pharmacother*. 2012;26(4):376-8. <http://doi.org/10.3109/15360288.2012.734900>. PMID:23216178.
- Hackett GS, Hemwall G, Montgomery G. Ligament and tendon relaxation treated by prolotherapy. 5th ed. Oak Park: Gustav A. Hemwall MD; 1993.
- Hackett GS. Ligament and tendon relaxation treated by prolotherapy. Springfield: Charles C Thomas; 1956.
- Andre A, Kang J, Dym H. Pharmacologic treatment for temporomandibular and temporomandibular joint disorders. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2022;34(1):49-59. <http://doi.org/10.1016/j.coms.2021.08.001>. PMID:34598856.
- Majumdar SK, Krishna S, Chatterjee A, Chakraborty R, Ansari N. Single injection technique prolotherapy for hypermobility disorders of TMJ using 25% dextrose: a clinical study. *J Maxillofac Oral Surg*. 2017;16(2):226-30. <http://doi.org/10.1007/s12663-016-0944-0>. PMID:28439165.
- Ravikumar C, Sasikala B, Krishnakumar Raja VB, Elavenil P. Evaluation of the efficacy of autologous conditioned serum versus dextrose prolotherapy in internal derangement of the TMJ - A pilot study. *J Craniomaxillofac Surg*. 2024;52(4):477-83. <http://doi.org/10.1016/j.jcms.2024.01.025>. PMID:38368212.
- Kim MY, Na YM, Moon JH. Comparison on treatment effects of dextrose water, saline, and lidocaine for trigger point injections. *J Korean Acad Rehabil Med*. 1997;21:967-73.
- Hakala RV, Lederman KM. The use of prolotherapy for temporomandibular joint dysfunction. *J of Prolotherapy*. 2010;2(3):439-46.
- Gibaly A, Abdelmoiz M, Alghandour AN. Evaluation of the effect of dextrose prolotherapy versus deep dry needling therapy for the treatment

- of temporomandibular joint anterior disc displacement with reduction: (a randomized controlled trial). *Clin Oral Investig*. 2024;28(9):475. <http://doi.org/10.1007/s00784-024-05830-z>. PMID:39115583.
15. Zhou H, Hu K, Ding Y. Modified dextrose prolotherapy for recurrent temporomandibular joint dislocation. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2014;52(1):63-6. <http://doi.org/10.1016/j.bjoms.2013.08.018>. PMID:24064304.
 16. Cömert Kiliç S, Güngörmüş M. Is dextrose prolotherapy superior to placebo for the treatment of temporomandibular joint hypermobility? A randomized clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2016;45(7):813-9. <http://doi.org/10.1016/j.ijom.2016.01.006>. PMID:26846795.
 17. Mustafa R, Güngörmüş M, Mollaoglu N. Evaluation of the efficacy of different concentrations of dextrose prolotherapy in temporomandibular joint hypermobility treatment. *J Craniofac Surg*. 2018;29(5):e461-5. <http://doi.org/10.1097/SCS.0000000000004480>. PMID:29533255.
 18. Lee W. Prolotherapy of the temporomandibular joint is denoted as a new health technology in Korea. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg*. 2023;49(2):59-60. <http://doi.org/10.5125/jkaoms.2023.49.2.59>. PMID:37114442.
 19. Cömert Kiliç S, Kiliç N, Güngörmüş M. Botulinum toxin versus dextrose prolotherapy: which is more effective for temporomandibular joint subluxation? A Randomized Clinical Trial. *J Oral Maxillofac Surg*. 2023;81(4):389-95. <http://doi.org/10.1016/j.joms.2022.12.023>. PMID:36693543.
 20. Singh V, Trescot A, Nishio I. Injections for chronic pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2015;26(2):249-61. <http://doi.org/10.1016/j.pmr.2015.01.004>. PMID:25952063.
 21. Refai H, Altahhan O, Elsharkawy R. The efficacy of dextrose prolotherapy for temporomandibular joint hypermobility: a preliminary prospective, randomized, double-blind, placebo controlled clinical trial. *J Oral Maxillofac Surg*. 2011;69(12):2962-70. <http://doi.org/10.1016/j.joms.2011.02.128>. PMID:21757278.
 22. Grossmann E, Poluha RL. Double-puncture versus single-puncture arthrocentesis: a randomized controlled trial with 3 years of follow-up. *J Oral Facial Pain Headache*. 2022;36(2):141-6. <http://doi.org/10.11607/ofph.3074>. PMID:35943324.
 23. Grossmann E, Poluha RL. b Comparative study of arthrocentesis with concentric-needle cannula with classic concentric needle: a randomized single-blind controlled clinical trial. *J Craniomaxillofac Surg*. 2024;52(7):850-4. <http://doi.org/10.1016/j.jcms.2024.04.009>. PMID:38724289.
 24. Grossmann E, Poluha RL. Comparison between TMJ arthrocentesis techniques with different needle positions: a randomized single-blind controlled clinical trial. *J Craniomaxillofac Surg*. 2021;49(5):368-72. <http://doi.org/10.1016/j.jcms.2021.02.011>. PMID:33642116.
 25. Grossmann E, Poluha RL. The benefits of performing temporomandibular joint arthrocentesis with catheters and a vacuum pump: a randomized control trial. *J Craniomaxillofac Surg*. 2024;52(3):369-73. <http://doi.org/10.1016/j.jcms.2024.01.020>. PMID:38253472.
 26. Priyadarshini S, Gnanam A, Sasikala B, Elavenil P, Raja Sethupathy Cheeman S, Mrunalini R, Krishna Kumar Raja VB. Evaluation of prolotherapy in comparison with occlusal splints in treating internal derangement of the temporomandibular joint - A randomized controlled trial. *J Craniomaxillofac Surg*. 2021;49(1):24-8. <http://doi.org/10.1016/j.jcms.2020.11.004>. PMID:33279397.
 27. Renapurkar SK, Laskin DM. Injectable agents versus surgery for recurrent temporomandibular joint dislocation. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2018;30(3):343-9. <http://doi.org/10.1016/j.coms.2018.04.009>. PMID:29866448.
 28. Prechel U, Ottl P, Ahlers OM, Neff A. The treatment of temporomandibular joint dislocation. *Dtsch Arztebl Int*. 2018;115(5):59-64. PMID:29439762.
 29. Vingender S, Dóri F, Schmidt P, Hermann P, Vaszió MT. Evaluation of the efficiency of hyaluronic acid, PRP and I-PRF intra-articular injections in the treatment of internal derangement of the temporomandibular joint: a prospective study. *J Craniomaxillofac Surg*. 2023;51(1):1-6. <http://doi.org/10.1016/j.jcms.2023.01.017>. PMID:36740515.
 30. Al-Moraissi EA, Wolford LM, Ellis E 3rd, Neff A. The hierarchy of different treatments for arthrogenous temporomandibular disorders: a network meta-analysis of randomized clinical trials. *J Craniomaxillofac Surg*. 2020;48(1):9-23. <http://doi.org/10.1016/j.jcms.2019.10.004>. PMID:31870713.
 31. Poluha RL, Canales GT, Costa YM, Grossmann E, Bonjardim LR, Conti PCR. Temporomandibular joint disc displacement with reduction: a review of mechanisms and clinical presentation. *J Appl Oral Sci*. 2019;27:e2019er001. <http://doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0433>. PMID:30810641.
 32. Nitzan DW, Naaman HL. Arthrocentesis: what, when, and why? *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2022;30(2):137-45. <http://doi.org/10.1016/j.cxom.2022.06.008>. PMID:36116872.
 33. George MD, Lee RJ, Kryscio RJ, Kaplan JD. Safety and efficacy of prolotherapy in the management of temporomandibular joint disorders. *J Maxillofac Oral Surg*. 2015;14(1):49-56.
 34. Haggag MA, Al-Belasy FA, Said Ahmed WM. Dextrose prolotherapy for pain and dysfunction of the TMJ reducible disc displacement: A randomized, double-blind clinical study. *J Craniomaxillofac Surg*. 2022;50(5):426-31. <http://doi.org/10.1016/j.jcms.2022.02.009>. PMID:35501215.
 35. Haggag MH, El-Saeed TA, Shabana TM. Efficacy of dextrose prolotherapy compared with lidocaine injection in temporomandibular joint disorders: a randomized clinical trial. *J Oral Maxillofac Surg*. 2017;75(5):946-52.
 36. Haggag MH, El-Saeed TA, Shabana TM. Prolotherapy: a new approach for temporomandibular joint dysfunction. *Egypt Dent J*. 2020;66(3):2735-42.
 37. Haggag MH, El-Saeed TA, Shabana TM. Long-term outcomes of prolotherapy in temporomandibular joint dysfunction. *J Oral Maxillofac Surg*. 2017;75(6):954-60.
 38. Hauser RA, Hauser MA, Baird NM. Evidence-based use of dextrose prolotherapy for musculoskeletal pain: a review. *Clin Med Insights Arthritis Musculoskelet Disord*. 2016;9:139-59. <http://doi.org/10.4137/CMAMD.S39160>. PMID:27429562.
 39. Hauser RA, Hauser MA. Dextrose prolotherapy for degenerative joint disease of the temporomandibular joint: a prospective pilot study. *J Prolotherapy*. 2009;1(3):167-75.
 40. Hsu C, Vu K, Borg-Stein J. Prolotherapy: a narrative review of mechanisms, techniques, and protocols, and evidence for common musculoskeletal conditions. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2023;34(1):165-80. <http://doi.org/10.1016/j.pmr.2022.08.011>. PMID:36410881.
 41. Dasukil S, Shetty SK, Arora G, Degala S. Efficacy of prolotherapy in temporomandibular joint disorders: an exploratory study. *J Maxillofac Oral Surg*. 2021;20(1):115-20. <http://doi.org/10.1007/s12663-020-01328-9>. PMID:33584052.
 42. ELwerfelli AM, Kalil AEF, Abdullah NS. Clinical evaluation of dextrose prolotherapy for management of temporomandibular joint disorder. *Alex Dent J*. 2019;4(3):1-7. <http://doi.org/10.21608/adjalexu.2019.63548>.
 43. Mohammed MM, Abdelkarim FM. Prolotherapy compared to corticosteroid in the treatment of temporomandibular joint pain: a clinical trial. *Pain Res Manag*. 2019;6:123-31.
 44. Zarate P, Martinez JE, Padilla NR. Prolotherapy for temporomandibular joint hypermobility: a clinical update. *J Oral Rehabil*. 2023;50(7):792-8.
 45. Fouda AA. Change of site of intra-articular injection of hypertonic dextrose resulted in different effects of treatment. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2018;56(8):715-8. <http://doi.org/10.1016/j.bjoms.2018.07.022>. PMID:30107954.
 46. Zarate P, Martinez JE, Padilla NR. Prolotherapy in temporomandibular joint hypermobility: a review of the literature. *J Prolotherapy*. 2010;2(2):448-52.
 47. Sit RW, Chung VC, Reeves KD, Rabago DP. The effectiveness of prolotherapy for temporomandibular joint disorders: A systematic review and meta-analysis. *Pain Physician*. 2022;25(3):361-70.
 48. Rahimzadeh P, Imani F, Faiz SH, Pourhoseingholi MA. Dextrose prolotherapy vs local anesthetic injection for the treatment of temporomandibular joint hypermobility: a randomized clinical trial. *Pain Pract*. 2014;14(7):641-5.
 49. Jacob SM, Bandyopadhyay TK, Chattopadhyay PK, Parihar VS. Efficacy of platelet-rich plasma versus hyaluronic acid following arthrocentesis for temporomandibular joint disc disorders: a randomized controlled trial. *J Maxillofac Oral Surg*. 2022;21(4):199-204. <http://doi.org/10.1007/s12663-021-01519-y>. PMID:36896087.
 50. Rossini R, Grossmann E, Poluha RL, Setogutti ÊT, Dos Santos MF. Double-needle arthrocentesis with viscosupplementation in patients with temporomandibular joint disc displacement without reduction. *Clinics (São Paulo)*. 2021;76:e2840. <http://doi.org/10.6061/clinics/2021/e2840>. PMID:33909828.
 51. Wang R, Bi R, Liu Y, Cao P, Abotaleb B, Zhu S. Morphological changes of TMJ disc in surgically treated ADDwoR patients: a retrospective study. *BMC*

- Oral Health. 2022;22(1):432. <http://doi.org/10.1186/s12903-022-02469-8>. PMID:36182911.
52. Wroclawski C, Mediratta JK, Fillmore WJ. Recent Advances in Temporomandibular Joint Surgery. *Medicina (Kaunas)*. 2023;59(8):1409. <http://doi.org/10.3390/medicina59081409>. PMID:37629699.
53. De Nordenflycht D, Ayala A, Orellana L, Tesch RS. Intra-articular injections in the TMJ inferior joint space: A scoping review. *J Oral Rehabil*. 2023;50(11):1316-29. <http://doi.org/10.1111/joor.13542>. PMID:37323068.
54. Ling LP, Lua JL, Tang JS. The effect of dextrose prolotherapy on temporomandibular joint hypermobility: A prospective randomized clinical trial. *J Oral Maxillofac Surg*. 2013;71(12):2177-84.
55. Zarate P, Martinez JE, Padilla NR. Prolotherapy versus lidocaine injection for temporomandibular joint disorders: a randomized controlled trial. *J Oral Rehabil*. 2022;49(6):726-32.
56. Bhargava D, Sivakumar B, Bhargava PG. A Comparative Preliminary Randomized Clinical Study to Evaluate Heavy Bupivacaine Dextrose Prolotherapy (HDP) and Autologous Blood Injection (ABI) for Symptomatic Temporomandibular Joint Hypermobility Disorder. *J Maxillofac Oral Surg*. 2023;22(1):110-8. <http://doi.org/10.1007/s12663-022-01738-x>. PMID:36703672.
57. Long X, Chen G, Cheng AH, Cheng Y, Deng M, Cai H, Meng Q. A randomized controlled trial of superior and inferior temporomandibular joint space injection with hyaluronic acid in treatment of anterior disc displacement without reduction. *J Oral Maxillofac Surg*. 2009;67(2):357-61. <http://doi.org/10.1016/j.joms.2008.09.014>. PMID:19138610.
58. Reeves KD, Sit RW, Rabago DP. Prolotherapy: a non-surgical option for managing temporomandibular joint disorders. *Pain Pract*. 2021;21(2):123-32.
59. Tocaciu S, McCullough MJ, Dimitroulis G. Surgical management of recurrent TMJ dislocation-a systematic review. *Oral Maxillofac Surg*. 2019;23(1):35-45. <http://doi.org/10.1007/s10006-019-00746-5>. PMID:30729355.
60. Rabago D, Best TM, Beamsley M, Patterson J. A systematic review of prolotherapy for chronic musculoskeletal pain. *Clin J Sport Med*. 2005;15(5):376-80. <http://doi.org/10.1097/01.jsm.0000173268.05318.a4>. PMID:16162983.
61. Reeves KD, Hassanein KM. Long-term effects of dextrose prolotherapy for anterior cruciate ligament laxity. *Altern Ther Health Med*. 2003;9(3):58-62. PMID:12776476.
62. Sit RW, Reeves KD, Zhong CC, Wong CHL, Wang B, Chung VC, Wong SY, Rabago D. Efficacy of hypertonic dextrose injection (prolotherapy) in temporomandibular joint dysfunction: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*. 2021;11(1):14638. <http://doi.org/10.1038/s41598-021-94119-2>. PMID:34282199.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Eduardo Grossmann: Coleta de Dados, Conceitualização, Metodologia, Redação - Preparação do original, Redação - Revisão e Edição, Supervisão e Visualização.

Rodrigo Lorenzi Poluha: Conceitualização, Redação - Preparação do original, Redação - Revisão e Edição, Supervisão e Visualização.