



Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial

www.elsevier.pt/spemd



Caso clínico

Tratamento de anquilose da articulação temporomandibular. Relato de um caso

Milkle Bruno Pessoa Santos^{a,*}, Marcelo Marotta Araujo^b, Irio Cavalieri^b,
Daniel Santiago Vale^a e João Vítor Dos Santos Canellas^a

^a Residência de CTBMF, Hospital Policlin/Clinica Prof^o. Dr^o. Antenor Araujo, São José dos Campos/SP-Brasil, Brasil

^b Professor da Residência de CTBMF, Hospital Policlin/Clinica Prof^o. Dr^o. Antenor Araujo, São José dos Campos/SP-Brasil, Brasil

INFORMAÇÃO SOBRE O ARTIGO

Historial do artigo:

Recebido a 30 de março de 2011

Aceite a 22 de setembro de 2011

On-line a 30 de novembro de 2011

Palavras-chave:

Desordens da articulação
temporomandibular

Anquilose temporomandibular

Articulação temporomandibular

R E S U M O

A anquilose da articulação temporomandibular (AATM) é uma desordem que está relacionada a uma adesão fibrosa ou fusão óssea entre os componentes anatómicos da articulação, como o côndilo, disco articular, fossa glenoide e eminência articular. Esta condição promove uma restrição dos movimentos mandibulares. A finalidade do tratamento é estabelecer os movimentos articulares, restaurar a aparência, prevenir a recidiva e alcançar a oclusão desejada. Muitas das técnicas descritas para o tratamento da AATM apresentam resultados pouco satisfatórios. A artroplastia em «gaps» com enxerto interposicional é considerada uma opção terapêutica aceitável como tratamento cirúrgico primário. Entre os principais materiais interposicionais utilizados destacam-se o disco da ATM, músculo temporal, fáscia temporal, pele, cartilagem auricular, tecido adiposo, materiais aloplásticos e enxertos xenógenos. O presente artigo tem como objetivo demonstrar o caso clínico de um paciente do gênero masculino, 26 anos de idade, que após infecção de origem dentária evoluiu com AATM. O tratamento efetuado foi a artroplastia interposicional com utilização da fáscia e músculo temporal como material de interposição. Oito meses após a cirurgia, o paciente apresentou abertura interincisal máxima de 37 mm e ausência de sinais de recidiva.

© 2011 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos os direitos reservados.

Treatment of temporomandibular joint ankylosis: Case report

A B S T R A C T

Temporomandibular Joint Ankylosis (TMJA) is a disorder that is related to a fibrous adhesion or bony fusion between the anatomical components of the joint such as the condyle, articular disk, glenoid fossa and articular eminence. This condition promotes a restriction of mandibular movements. The treatment goal is to reestablish the joint movements, avoid recurrences prevention, and to restore the appearance achieving the desired occlusion.

Keywords:

Temporomandibular joint disorders

Temporomandibular ankylosis

Temporomandibular joint

* Autor para correspondência.

Correios eletrônicos: milklepessoa@hotmail.com, marcelo@fosjc.unesp.br (M.B. Pessoa Santos).

Many techniques for TMJA treatment have been described in the literature, but no technique has proved entirely successful. Gaps arthroplasty with interpositional graft has become an acceptable standard as primary surgical treatment. Interpositional materials have been used such as: TMJ disc, temporalis muscle, temporal fascia, skin, ear cartilage, fat, alloplastic materials and xenogenous grafts. This paper describes a case report of a 26 year-old male patient, which was diagnosed with TMJA after infection of dental origin. The performed treatment was interpositional arthroplasty with temporalis fascia and muscle graft as interpositional material. Eight months after surgery, the patient presented interincisal maximum opening of 37 mm and no signs of relapse.

© 2011 Sociedade Portuguesa de Estomatologia e Medicina Dentária. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introdução

A anquilose da articulação temporomandibular (AATM) é uma condição que envolve mudanças patológicas na superfície da articulação devido a uma adesão fibrosa ou fusão óssea dos componentes anatómicos da articulação: côndilo, disco articular, fossa glenoide e eminência articular causando limitação dos movimentos mandibulares¹. Os pacientes podem apresentar impossibilidade de abertura mandibular e restrição dos movimentos de protrusão e lateralidade². O limite do movimento mandibular pode variar de uma leve interferência à completa impossibilidade de abertura^{3,4}, alterando, dessa forma, a capacidade de alimentação e fala e a higiene bucal^{5,6}. Esta última situação promove o aparecimento de patologias dentárias, como cáries e periodontites, bem como perda prematura dos dentes⁷. Além disso, pode causar micrognatia e assimetria facial severa agravando o stress psicológico do paciente com consequente diminuição da qualidade de vida^{5,6}.

A AATM pode ser o resultado de trauma, fraturas condilares não tratadas, infecção local ou sistêmica, tratamento cirúrgico inadequado ou pode originar-se devido a doenças sistêmicas como artrite reumatoide, espondilite anquilosante e psoríase^{4,8,9}.

Esta patologia pode ser classificada pela combinação da localização (intra ou extra-articular), tipo de tecido envolvido (fibroso, ósseo, fibro-ósseo) e extensão da fusão (completa ou incompleta). Quando há uma adesão fibrosa ou óssea entre as superfícies da articulação, esta é classificada em anquilose verdadeira. Em casos de condições patológicas que não estão diretamente ligadas à articulação, esta é definida como sendo anquilose falsa^{4,10}. Sawhney (1986)¹⁰ classificou a AATM em 4 graus diferentes: tipo I (quando existe uma adesão fibro-óssea leve ou moderada); tipo II (existe uma ponte óssea que parte do ramo ascendente da mandíbula até à base do crânio); tipo III (há uma disposição medial do côndilo fraturado e formação duma ponte óssea partindo do ramo ao arco zigomático); tipo IV (a arquitetura da ATM é totalmente substituída por uma massa óssea com envolvimento da base do crânio).

O diagnóstico baseia-se na avaliação clínica, onde a descoberta mais característica é a limitação ou impossibilidade de abertura bucal, bem como em exames de imagem como a ortopantomografia e a tomografia computadorizada (TC) com reconstrução em 3 dimensões¹¹.

Os objetivos no tratamento da AATM são devolver a função normal da mandíbula, evitar possíveis recidivas, restaurar a aparência, manter a capacidade de crescimento em

pacientes jovens e reestabelecer uma boa oclusão¹². Muitas das técnicas descritas na literatura, não apresentam resultados aceitáveis¹³. Dentre estas, podem ser citadas a artroplastia em «gap» que se baseia na ressecção do osso anquilosado onde não há utilização de material ou enxerto interposicional⁵. A artroplastia interposicional é uma técnica em que se utiliza material interposicional que se coloca no local da osteotomia prevenindo, assim, recidivas. Dentre os materiais, podem ser citados o uso de enxerto de gordura, enxertos de cartilagem, enxertos miofaciais e implantes aloplásticos^{5,14}. Outra técnica descrita é a excisão e reconstrução total da articulação através da utilização de enxertos ósseos autógenos^{5,15}. A ressecção do bloco anquilótico é uma técnica bastante utilizada e descrita por Kaban et al.⁵ Preconiza-se a ressecção do bloco anquilótico e coronoidectomia ipsilateral. Se a abertura máxima interincisal for menor do que 35 mm está indicada a coronoidectomia do lado oposto. A articulação é então reconstruída com enxerto costochondral, interposição de fásia ou músculo temporal, fixação interna funcionalmente estável e fisioterapia iniciada o mais breve possível.

O objetivo do presente trabalho é apresentar as opções de tratamento existentes na literatura para AATM, bem como demonstrar o sucesso no tratamento de um paciente com AATM que foi tratado pela técnica de artroplastia interposicional e utilização da fásia e músculo temporal como material de interposição por ser uma opção bastante viável, de fácil realização, com baixas taxas de recidiva e promover resultados satisfatórios.

Caso clínico

Paciente com 26 anos de idade, leucoderma, género masculino, procurou o serviço de cirurgia e traumatologia buco-maxilo-facial do Hospital Policlin/Clínica Prof. Dr. Antenor Araujo, em São José dos Campos – SP, queixando-se de limitação de abertura bucal. Na anamnese inicial, o paciente referiu a extração do dente 14 há mais de 2 anos o qual apresentou uma infecção aguda que afetou toda a hemiface e região cervical do lado direito. Foi realizado o tratamento da infecção por um cirurgião de cabeça e pescoço. Ainda segundo informações do paciente, foi realizada fisioterapia durante 2 meses para tratar o trismo sem resultados positivos. O paciente negou cirurgias prévias ou trauma em região de sínfise mandibular ou diretamente no côndilo, levando a crer tratar-se de uma AATM de origem infecciosa. No exame clínico extra-bucal notou-se, além da limitação de abertura bucal, um

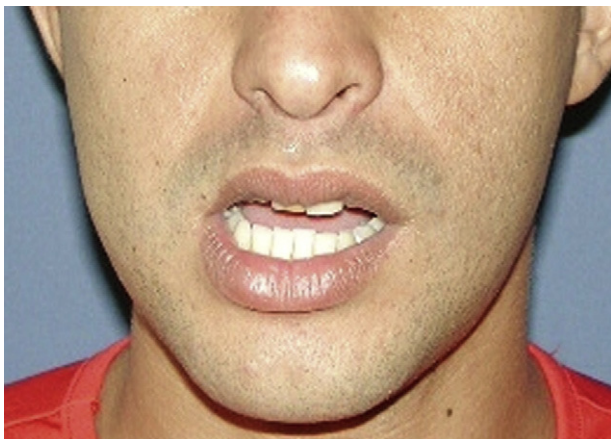


Figura 1 – Exame clínico extra-bucal. Notar limitação da abertura bucal.

desvio da mandíbula para o lado direito, com translação normal do côndilo esquerdo, sugerindo uma patologia unilateral do lado direito (fig. 1). Apesar da dificuldade da avaliação intra-bucal, observou-se uma abertura máxima interincisal de 8 mm (fig. 2), higiene bucal deficiente e ausência de alguns dentes. Foi solicitada uma ortopantomografia bem como Tomografia Computadorizada (TC) com reconstrução em três dimensões (3D) para avaliação da região de ATM com maior detalhe. Foram observadas alterações na forma do côndilo mandibular direito com imagens sugestivas de uma adesão fibro-óssea (fig. 3). O diagnóstico de anquilose da ATM direita, do tipo I de Sawhney (1986) foi confirmado¹⁰.

Como tratamento cirúrgico, foi proposto uma artroplastia interposicional com utilização de retalho de fáscia e músculo temporal como material interposicional, seguida de coronoidectomia ipsilateral. O paciente foi submetido a anestesia geral com intubação nasotraqueal através da utilização de nasofibrocópio. Após marcação da incisão, foi realizada infiltração local no plano subcutâneo na área da incisão com lidocaína 2% e epinefrina 1:200.000 para controle da hemostasia. O acesso à ATM foi realizado por meio de incisão pré-auricular com extensão temporal (fig. 4). A incisão inicial foi feita através da pele e tecido subcutâneo até a profundidade



Figura 2 – Máxima abertura interincisal de 8 mm.

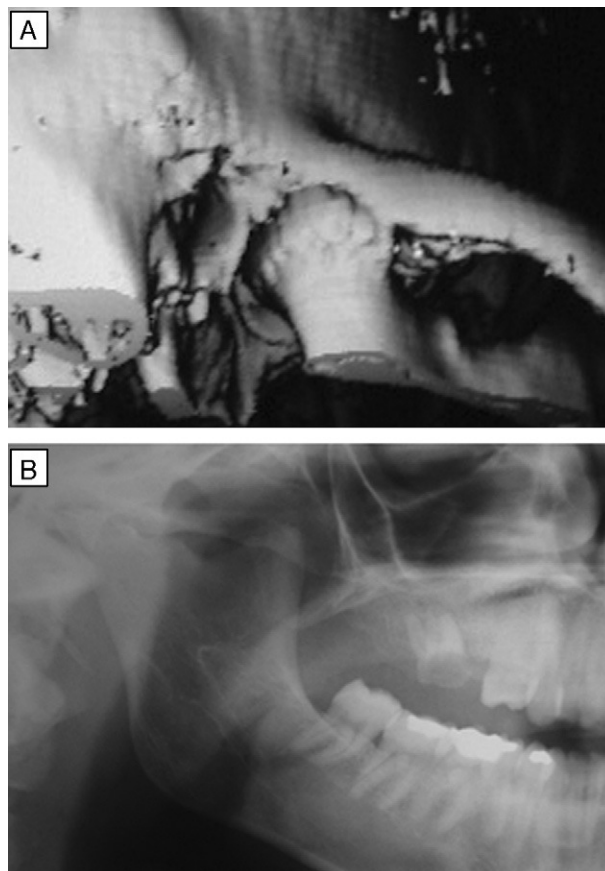


Figura 3 – (A e B): Tomografia computadorizada em 3D (A) e ortopantomografia (B) mostrando alteração no côndilo mandibular.

da fáscia temporal. Um retalho foi dissecado anteriormente, deixando os vasos superficiais e o nervo aurículo-temporal retraídos neste. Foi feita uma incisão através da camada superficial da fáscia temporal e, a partir desta, a divulsão progride inferiormente em direção ao arco zigomático aproximadamente 1 cm abaixo do mesmo, o tecido foi liberado posteriormente e o retalho retraído anteriormente deixando os ramos temporais do nervo facial localizados no interior deste retalho. Após exposição da área de interesse, observou-se uma adesão fibro-óssea entre côndilo, arco zigomático e fossa glenoide (fig. 5). Em seguida, foi realizada a remoção

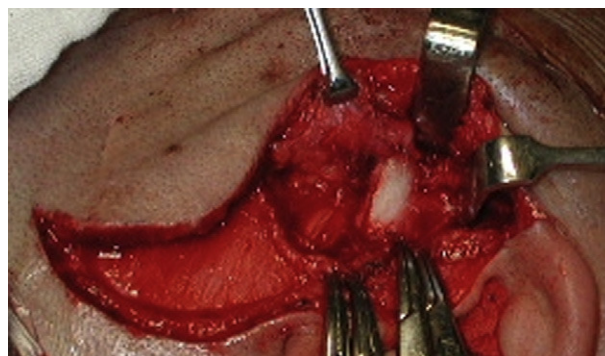


Figura 4 – Incisão pré-auricular com extensão temporal.

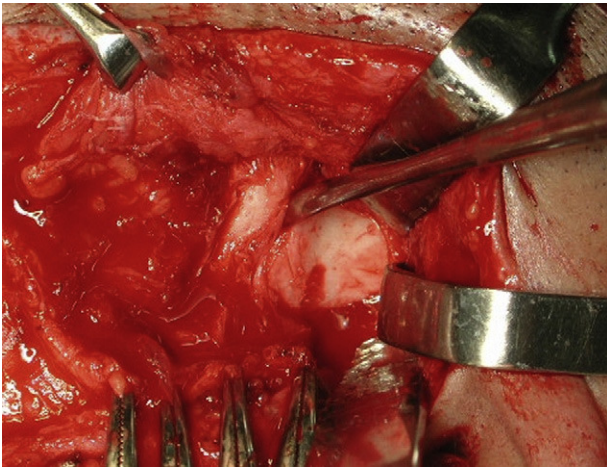


Figura 5 – Adesão fibro-óssea entre cômulo, arco zigomático e fossa glenóide.

do tecido patológico, a osteotomia foi completada com muito cuidado com um cinzel curvo evitando lesar a artéria maxilar interna ou as veias do plexo pterigóideo. Artroplastia do cômulo remanescente com o uso de brocas tronco-cônicas foi completada procedendo à realização de coronoidectomia ipsilateral (fig. 6). O retalho da fásia e músculo temporal foi realizado através do uso de bisturi com lâmina de número 15, sendo prontamente dissecado, deixando um pedículo aderido para manutenção do suprimento sanguíneo (fig. 7) e rodado por debaixo do arco zigomático, colocando-se entre a fossa articular e o cômulo remanescente. Posteriormente, efetuou-se a sutura deste retalho ao arco zigomático através de uma pequena perfuração no mesmo com fio nylon 2-0 (fig. 8). Após verificação da abertura bucal máxima (35 mm), os tecidos subcutâneos foram fechados com suturas reabsorvíveis (fio Vicryl® 3-0) e a pele suturada com fio nylon 5-0 em pontos simples. Em seguida um dreno de sucção foi adaptado e mantido por dois dias.

No dia seguinte à cirurgia, o paciente apresentava parestesia na distribuição dos ramos do nervo facial devido a manipulação cirúrgica e edema, limitação na abertura bucal e trismo, porém, foi iniciada fisioterapia para incrementar

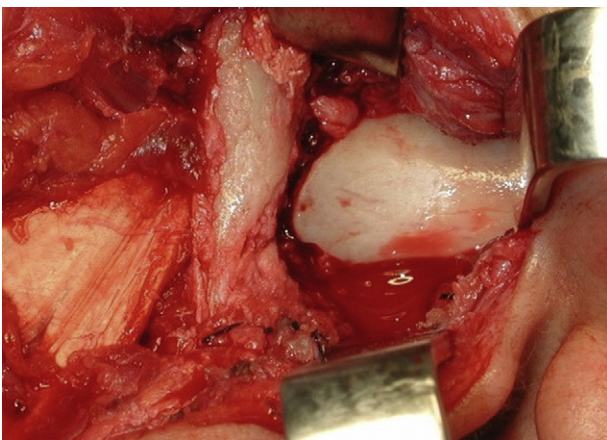


Figura 6 – Remoção do tecido patológico e artroplastia do cômulo remanescente.

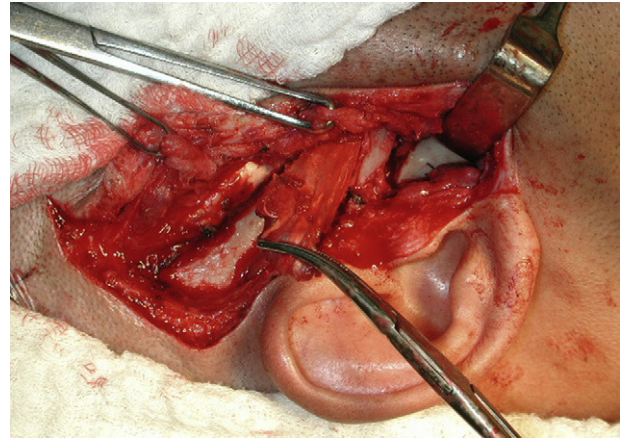


Figura 7 – Retalho da fásia e músculo temporal.

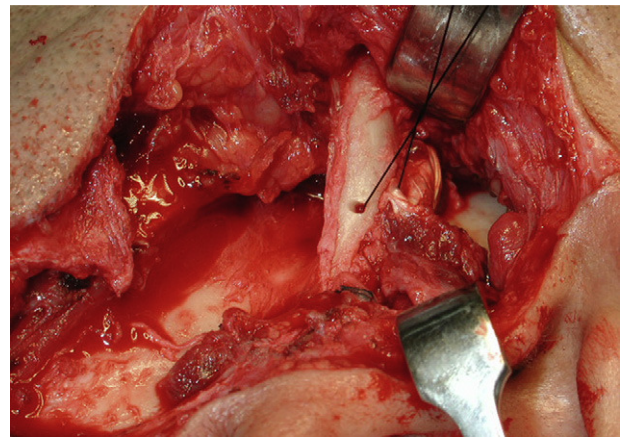


Figura 8 – Retalho da fásia e músculo temporal rodado abaixo do arco zigomático, interposicionado entre a fossa articular e o cômulo remanescente e suturado no arco zigomático.

a abertura bucal por meio de um dispositivo confeccionado pelo cirurgião responsável (fig. 9) e mantido a nível domiciliar após alta hospitalar. Foram administrados antibiótico, anti-inflamatório não-esteróide e analgésico no pós-operatório.

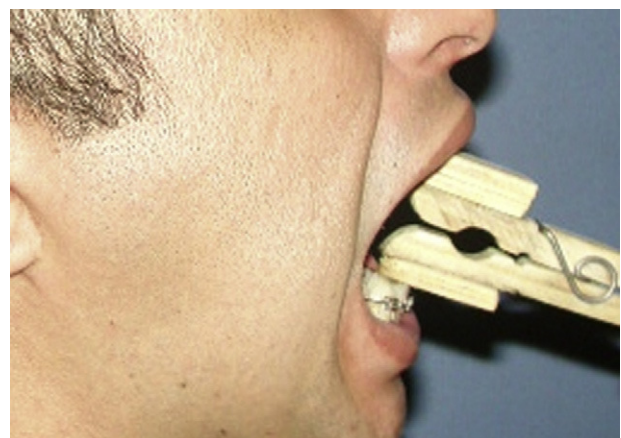


Figura 9 – Fisioterapia para abertura bucal.

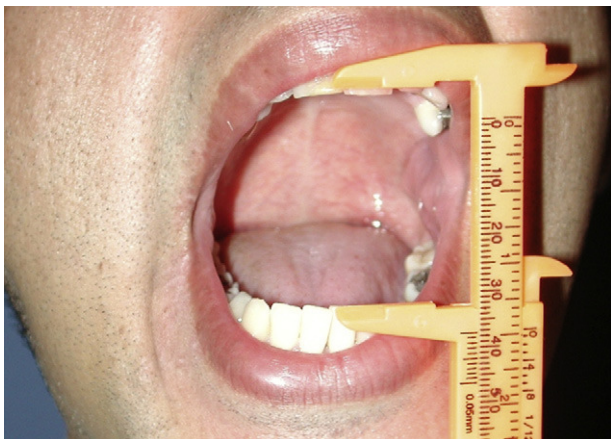


Figura 10 – Abertura interincisal máxima de 37 mm.

Oito meses após a cirurgia, o paciente apresentava abertura interincisal máxima de 37 mm (fig. 10), oclusão mantida e estável, ausência de danos nos ramos do nervo facial e sem sinais de reanquiloze. Foi realizada uma radiografia panorâmica e através desta observou-se contorno adequado do côndilo remanescente, bem como a ausência do processo coronoide do lado direito (fig. 11).

Discussão

A literatura apresenta como sendo o trauma, em especial as fraturas condilares, a etiologia primária para o desenvolvimento da AATM¹³. O caso neste trabalho apresentado mostra a infecção de origem odontogénica como sendo a provável causa da AATM. De acordo com o histórico recolhido do paciente, não foi possível identificar outra condição que pudesse estar associada ao desenvolvimento desta patologia. Não é um relato comum na literatura o facto de a infecção de origem dentária evoluir para AATM. Alguns autores afirmam que o mecanismo da AATM é mais comumente causado por lesão intracapsular com consequente movimento insuficiente da mandíbula^{6,9}. A propensão para o desenvolvimento da AATM não é conhecida. Rowe (1982)¹ apresenta no seu



Figura 11 – Ortopantomografia pós-operatória.

trabalho que há uma maior incidência de AATM em países em vias de desenvolvimento e uma escassez dessa desordem em países desenvolvidos, podendo ocorrer tanto em crianças quanto em adultos.

É de extrema importância uma avaliação física metódica e o conhecimento da história clínica do paciente para se chegar a um correto diagnóstico. As características clínicas mais comuns são impossibilidade de abertura mandibular e restrição dos movimentos de protrusão e lateralidade². O limite do movimento mandibular pode variar de uma leve interferência à completa impossibilidade de abertura^{3,4}, alterando, dessa forma, a capacidade de alimentação, fala e higiene bucal^{5,6}. O caso deste artigo apresentava características semelhantes às citadas na literatura, tendo como principais, impossibilidade de abertura bucal por completo e higiene bucal deficiente. Os exames de imagem são fundamentais, sendo os mais indicados o cefalograma anteroposterior e lateral, a radiografia panorâmica e a tomografia computadorizada (TC) com reconstrução em 3 dimensões (3D)¹⁶. Segundo alguns autores¹³, a TC é o melhor método para avaliação do tipo e extensão da anquiloze, onde podem ser observados o espaço entre a superfície articular temporal e o fragmento condilar e a ponte óssea entre a fossa glenoide e a cabeça do côndilo. Através da TC 3D pré-operatória, foi possível diagnosticar e planificar o caso clínico apresentado neste artigo.

A abordagem cirúrgica é a única forma de tratar um paciente com AATM. No entanto, o seu tratamento tem vindo a ser discutido nos últimos 200 anos e até agora nenhuma técnica demonstrou resultados totalmente satisfatórios¹⁷. Na literatura são indicados diferentes métodos, incluindo artroplastia em «gap», artroplastia interposicional, excisão e reconstrução total da ATM e ressecção do bloco anquilótico^{5,14,15}. Artroplastia em «gap» é um método simples tendo como vantagem principal a redução do tempo cirúrgico. É realizada a remoção do osso anquilosado sem utilizar material interposicional. No entanto, várias desvantagens estão associadas a esta técnica, incluindo a criação de uma pseudoarticulação e elevadas taxas de recidiva⁵. Existem controvérsias no que diz respeito à superioridade entre a artroplastia em «gap» e a artroplastia interposicional, bem como ao tipo de material que será interposicionado. Topazian¹⁸ observou os resultados pós-operatórios de artroplastia em «gap» e artroplastia interposicional, e mostrou que 53% dos casos de recidiva foram tratados através de artroplastia em «gap». Dentre os materiais interposicionais existentes para prevenção de reanquiloze, podem ser citados a fásia e músculo temporal, cartilagem auricular, pele, tecido adiposo, silicone e implantes aloplásticos^{19,20}. A recorrência é o maior problema após a liberação da anquiloze temporomandibular²¹. A artroplastia interposicional com utilização de enxerto da fásia e/ou músculo temporal apresenta eficácia na prevenção de recorrência, sendo este material considerado por muitos autores como sendo o de primeira escolha e mais utilizado atualmente, pois podem ser observadas diversas vantagens: é um material autógeno, apresenta resiliência, está próximo da articulação e tem um aporte sanguíneo adequado¹⁹. Os autores deste trabalho concordam com a afirmação anterior, sendo a artroplastia interposicional e uso de retalho da fásia e músculo temporal a nossa primeira opção de tratamento pelas vantagens

previamente citadas. O sucesso no tratamento do paciente citado neste trabalho através desta técnica (artroplastia interposicional), bem como o uso de enxerto de fásia e músculo temporal, está de acordo com os relatos encontrados na literatura, mostrando esta ser uma técnica segura, com baixas taxas de complicações e recidiva. Um estudo com *follow-up* de 3 anos comparando os diferentes tipos de materiais de interposição foi realizado em 25 pacientes que apresentavam AATM. Os materiais avaliados foram: pele, músculo temporal e cartilagem homóloga. Foram observados excelentes resultados quando utilizado retalhos do músculo temporal, com uma taxa de 83% de sucesso²².

Os métodos de reconstrução da ATM descritos na literatura utilizavam materiais autógenos (enxerto costochondral, esternoclavicular, fíbula e metatarso) e materiais aloplásticos (acrílico, fibra sintética e sistemas articulares totais)². O enxerto costochondral é o mais aceite para reconstrução do côndilo mandibular. As suas propriedades fazem dele um excelente método de reconstrução, dado que possui boas propriedades mecânicas e tem a capacidade de remodelação²³. Em crianças, o enxerto costochondral representa uma excelente escolha devido ao seu potencial de crescimento^{5,14,16}. No entanto, o crescimento excessivo pode ser uma desvantagem, causando desvio da linha mediana da cavidade bucal, alterações oclusais e assimetria facial²⁴.

Um trabalho avaliou a eficácia de dois métodos cirúrgicos em 36 pacientes, sendo um grupo de 14 pacientes submetidos a ressecção da anquilose e unidade ramo-côndilo e substituição por prótese total da ATM e o outro grupo de 22 pacientes submetidos a ressecção da anquilose e artroplastia interposicional, sendo a fásia e músculo temporal utilizado em 18 dos pacientes desse grupo. O objetivo era avaliar a abertura interincisal máxima (AIM) e dor pós-operatória. Os dois métodos produziram resultados comparáveis não havendo diferença significativa²⁵.

Outro estudo comparou a eficácia de dois materiais interposicionais em pacientes que foram submetidos a procedimento cirúrgico para tratamento de AATM. 10 pacientes receberam retalho da fásia e músculo temporal e outros 10 pacientes receberam enxerto dérmico. A AIM e a quantidade de excursão lateral foram avaliados antes da e 3 meses após a cirurgia. As duas opções mostraram semelhanças e apresentaram resultados clínicos satisfatórios²⁶.

A literatura mostra que o período pós-operatório é o mais crítico para obtenção do sucesso no tratamento da AATM. O uso de analgésicos e a fisioterapia são iniciados no período pós-operatório imediato e mantidos pelo paciente após receber alta hospitalar, prevenindo restrições secundárias e reanquilose^{5,19}. As principais complicações são a recidiva e os danos nos ramos do nervo facial devido à cirurgia. Alguns autores recomendam o início da fisioterapia para abertura bucal uma semana após a cirurgia e a continuação da mesma por um período de 6 meses¹⁷. No caso exposto, a fisioterapia foi iniciada um dia após a cirurgia, sendo continuada por um período de 6 meses com uma boa evolução do paciente, abertura bucal satisfatória e ausência de danos aos ramos do nervo facial. Deve ser instituído um acompanhamento a longo prazo com vista a reduzir o risco de reanquilose. Zhi et al (2009)¹⁷ descreveu a recorrência de 2 casos após 2 anos

e de 1 caso após 9 anos. Estes 3 casos de recidiva apresentavam AATM bilaterais de tipo IV de Sawhney (1986)¹⁰ e foram tratados através da técnica de artroplastia em «gap».

Conclusões

A artroplastia interposicional e a utilização de fásia e músculo temporal como material interposicional, têm sido utilizadas frequentemente, sendo um dos tratamentos de eleição dado que apresenta resultados satisfatórios, baixas taxas de complicações e recidiva e por ser de baixo custo. A fisioterapia para abertura bucal deve ser iniciada o mais precocemente possível e continuada por um período de aproximadamente 6 meses.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

BIBLIOGRAFIA

1. Rowe NL. Ankylosis of the temporomandibular joint. *J R Coll Surg Edinb*. 1982;27:67-79.
2. Mehrotra D, Pradhan R, Mohammad S, Jaiswara C. Random control trial of dermis-fat graft and interposition of temporalis fascia in the management of temporomandibular ankylosis in children. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2008;46:521-6.
3. Lopez NE, Dogliotti PE, Sabas M. Treatment of temporomandibular joint ankylosis by arthroplasty and mandibular distraction in children: our protocol of treatment. *Rev Soc Bras Cir Craniomaxillofac*. 2006;9:14-8.
4. Donkor P, Acheampong AO. Intra-articular ramus ostectomy combined with costochondral grafting for the treatment of recurrent ankylosis of the mandible. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2006;44:497-500.
5. Kaban LB, Perrott DH, Fisher K. A protocol for management of temporomandibular joint ankylosis. *J Oral Maxillofac Surg*. 1990;48:1145-51.
6. Chidzonga MM. Temporomandibular joint ankylosis: review of thirty-two cases. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 1999;37:123-6.
7. He D, Ellis E, Zhang Y. Etiology of Temporomandibular Joint Ankylosis Secondary to Condylar Fractures: The Role of Concomitant Mandibular Fractures. *J Oral Maxillofac Surg*. 2008;66:77-84.
8. Matsuura H, Miyamoto H, Ogi N, Kurita K, Goss AN. The effect of gap arthroplasty on temporomandibular joint ankylosis: an experimental study. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2001;30:431-7.
9. Ortak T, Ulusoy MG, Sungur N, Pensöz O, Ozdemir R, Kilingç H. Silicon in temporomandibular joint ankylosis surgery. *J Craniofac Surg*. 2001;12:232-6.
10. Sawhney CP. Bony ankylosis of the temporomandibular joint: follow-up of 70 patients treated with arthroplast and acrylic spacer interposition. *Plast Reconstr Surg*. 1986;77:29-49.
11. El-Hakim IE, Metwalli SA. Imaging of temporomandibular joint ankylosis. A new radiographic classification, Dentomaxillofac. *Radiol*. 2002;31:19-23.
12. El Sheikh MM. Temporomandibular joint ankylosis: the Egyptian experience. *Ann R Coll Surg Engl*. 1999;81:12-8.
13. Long X, Li X, Cheng Y, Yang X, Qin L, Qiao Y, et al. Preservation of Disc for Treatment of Traumatic Temporomandibular joint Ankylosis. *J Oral Maxillofac Surg*. 2005;63:897-902.

14. Macintosh RB. The use of autogenous tissues for temporomandibular joint reconstruction. *J Oral Maxillofac Surg.* 2000;58:63-9.
15. Bond SE, Saeed NR, Cussons PD, Watt-Smith SR. Reconstruction of the temporomandibular joint by the transfer of the free vascularised second metatarsal. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2004;42:241-5.
16. Saeed NR, Kent JN. A retrospective study of the costochondral graft in TMJ reconstruction. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2003;32:606-9.
17. Zhi K, Ren W, Zhou H, Gao L, Zhao L, Hou C, et al. Management of temporomandibular joint ankylosis: 11 years clinical experience. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;108:687-92.
18. Topazian RG. Comparison of gap and interposition arthroplasty in the treatment of temporomandibular joint ankylosis. *J Oral Surg.* 1966;24:405-9.
19. Su-Gwan K. Treatment of temporomandibular joint ankylosis with temporalis muscle and fascia flap. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2001;30:189-93.
20. Lei Z. Auricular cartilage graft interposition after temporomandibular joint ankylosis surgery in children. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002;60:985-7.
21. Demir Z, Velidedeoglu H, Sahin U, Kurtay A, Koray, Coskunfirat OK. Preserved costal cartilage homograft application for the treatment of temporomandibular joint ankylosis. *Plast Reconstr Surg.* 2001;108:44.
22. Chossegros C, Guyot L, Cheynet F, Blanc JL, Gola R, Bourezak Z, et al. Comparison of different materials for interposition arthroplasty in treatment of temporomandibular joint ankylosis surgery: long-term followup in 25 cases. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1997;35:157-60.
23. Matsuura H, Miyamoto H, Kurita K, Goss AN. The effect of autogenous costochondral grafts on temporomandibular joint fibrous and bony ankylosis: a preliminary experimental study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006;64:1517-25.
24. Shashikiran ND, Reddy SVV, Patil R, Yvagat C. Management of temporo-mandibular joint ankylosis in growing children. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2005;23:35-7.
25. Loveless TP, Bjornland T, Dodson T, Keith DA. Efficacy of temporomandibular joint ankylosis surgical treatment. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010;68:1276-82.
26. Yazdani J, Ali Ghavimi M, Pourshahidi S, Ebrahimi H. Comparison of clinical efficacy of temporalis myofascial flap and dermal graft as interpositional material in the treatment of temporomandibular joint ankylosis. *J Craniofac Surg.* 2010;21:1218-20.