

# BIOMATERIAIS UTILIZADOS NA ARTROPLASTIA PARCIAL OU TOTAL DA ARTICULAÇÃO TEMPOROMANDIBULAR: UMA REVISÃO DE LITERATURA

<sup>1</sup>Doutoranda do programa de pós-graduação em Biologia Oral centrado em Biologia Oral da Universidade Sagrado Coração. Mestre em Ensino em Saúde pela UFVJM - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (2013). Pós Graduação Lato Sensu em Fisioterapia Dermato-Funcional pela Universidade Gama Filho (2007). Graduação em Fisioterapia pelas Faculdades Integradas de Patrocínio (1999). Professora no departamento de fisioterapia da Universidade Federal de Juiz de Fora campus Governador Valadares em MG.

<sup>2</sup>Doutora em Física aplicada à medicina e biologia (USP). Graduada em Física pela Universidade de São Paulo (1986), mestre em Física Aplicada à Medicina e Biologia pela Universidade de São Paulo (1998) Professora da Universidade Sagrado Coração, docente permanente no Programa de Pós Graduação Biologia Oral e coordena o Curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental.

<sup>3</sup>Doutora em Biologia Oral pela Faculdade de Odontologia de Bauru (FOB-USP). Graduação em Odontologia pela Faculdade de Odontologia de Lins, SP (1990), Especialização em Periodontia pela Universidade Estadual de Feira de Santana, BA (1997), Mestrado em Clínica Odontológica - Periodontia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, RS (2005). Pós-Doutorado pela Faculdade de Odontologia de Bauru - FOB/USP (2015) e University of Toronto, Faculty of Dentistry - Matrix Dynamics Group (2014). Professora da graduação (Odontologia - Periodontia) e pós-graduação (Biologia Oral/Implantodontia) na Universidade do Sagrado Coração-USC-Bauru.

Recebido em: 13/01/2018

Aceito em: 22/03/2018

*Biomaterials used in partial or total temporomandibular joint arthroplasty: a review of the literature*

Michelle Cristina Sales Almeida Barbosa<sup>1</sup>  
Ângela Mitie Otta Kinoshita<sup>2</sup>  
Elcia Maria Varize Silveira<sup>3</sup>

BARBOSA, Michelle Cristina Sales Almeida, KINOSHITA, Ângela Mitie Otta e SILVEIRA, Elcia Maria Varize. Biomateriais utilizados na artroplastia parcial ou total da articulação temporomandibular: uma revisão de literatura. *SALUSVITA*, Bauru, v. 37, n. 2, p. 389-403, 2018.

## RESUMO

**Introdução:** as disfunções da articulação temporomandibular constituem uma variedade de doenças que compreendem disfunções nos músculos da mastigação, nas estruturas articulares ou em ambos. Em alguns casos a melhora da disfunção pode decorrer apenas de tratamento clínico conservador, porém, quando os resultados não são favoráveis, o tratamento cirúrgico deve ser considerado. A reconstrução articular parcial ou total é uma das formas de tratamento cirúrgico disponível. **Objetivo:** objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão bibliográfica sobre os principais biomateriais disponíveis para a reconstrução da articulação temporomandibular. **Método:** o trabalho foi realizado na base de dados da Pubmed, Scielo

e Periódicos Capes. Os descritores empregados foram: artroplastia temporomandibular, prótese articular, disfunção temporomandibular. As referências foram avaliadas quanto à relevância correlacionadas ao tema proposto. Foram selecionados os artigos em português e inglês, publicados no período de Janeiro 1971 a outubro de 2017. **Considerações finais:** existe a recomendação de haver uma continuidade de esforços para melhorar o material aloplástico para que os resultados obtidos com essa técnica se tornem o tratamento padrão para a DTM severa, contudo é importante não se esquecer de esgotar as modalidades terapêuticas conservadoras antes de se prosseguir para qualquer tipo de cirurgia. Nos casos onde uma prótese articular total é indicada, que os princípios biomecânicos sejam respeitados e que estudos clínicos metodologicamente adequados sejam realizados para fundamentarem esta condição de maneira referendada para a substituição aloplástica da ATM.

**Palavras-chave:** Artroplastia temporomandibular. Prótese articular. Disfunção temporomandibular.

## ABSTRACT

**Introduction:** *temporomandibular joint dysfunctions are a variety of diseases that include dysfunctions in masticatory muscles, joint structures, or both. In some cases the improvement of the dysfunction may only result from conservative clinical treatment, however, when the results are not favorable the surgical treatment should be considered. Partial or total joint reconstruction is one of the forms of surgical treatment available.* **Objective:** *the objective of this work was to perform a bibliographic review on the main biomaterials available for the reconstruction of the temporomandibular joint.* **Method:** *work was carried out in the database of Pubmed, Scielo and Capes Periodicals. The descriptors employed were: temporomandibular arthroplasty, joint prosthesis, temporomandibular dysfunction. The references were evaluated regarding the relevance correlated to the proposed theme. The articles in Portuguese and English, published between January 1971 and October 2017, were selected.* **Final remarks:** *there is a recommendation for continuity of efforts to improve the alloplastic material so that the results obtained with this technique become the treatment standard for severe TMD, but it is important to remember to exhaust the conservative therapeutic modalities before proceeding for any type of surgery. In cases where a total joint prosthesis is indicated, biomechanical principles*

BARBOSA, Michelle  
Cristina Sales Almeida,  
KINOSHITA, Ângela  
Mitie Otta e SILVEIRA,  
Elcia Maria Varize.  
Biomateriais utilizados  
na artroplastia parcial  
ou total da articulação  
temporomandibular:  
uma revisão de literatura.  
SALUSVITA, Bauru, v. 37,  
n. 2, p. 389-403, 2018.

BARBOSA, Michelle  
Cristina Sales Almeida,  
KINOSHITA, Ângela  
Mitie Otta e SILVEIRA,  
Elcia Maria Varize.  
Biomateriais utilizados  
na artroplastia parcial  
ou total da articulação  
temporomandibular:  
uma revisão de literatura.  
*SALUSVITA*, Bauru, v. 37,  
n. 2, p. 389-403, 2018.

*are respected and methodologically adequate clinical studies are performed to support this condition in a manner recommended for the alloplastic replacement of TMJ.*

**Keywords:** *Temporomandibular arthroplasty. Joint prosthesis. Temporomandibular dysfunction.*

## INTRODUÇÃO

Disfunção temporomandibular (DTM) é um termo utilizado para definir uma variedade de sinais e sintomas que envolvem a musculatura mastigatória e/ou a articulação temporomandibular (ATM). A função da ATM é um componente importante para a fisiologia do sistema estomatognático, por isso é recomendado que em situações que comprometam a integridade da ATM, haja a indicação de tratamento adequado e quando necessário a reconstrução da articulação com material autógeno ou alógeno. Existe uma diversidade de terapias clínicas disponíveis para o tratamento das principais desordens temporomandibulares com o intuito de promover o alívio da dor, reduzir o processo inflamatório, melhorar a função articular e prevenir lesões degenerativas. Essas condições podem ser de causas internas e externas. Vários autores recomendam que quando não há uma boa resposta ao tratamento clínico conservador, deve-se avaliar a possibilidade de um tratamento cirúrgico. A quantidade de procedimentos cirúrgicos encontrados na literatura para o tratamento da DTM são bastante numerosos, sendo que a modalidade de reconstrução total ou parcial da articulação são os procedimentos mais adotados. A prótese total da ATM consiste em um componente que substitui a fossa mandibular e outro componente que substitui a cabeça da mandíbula. Tal procedimento é capaz de restituir a forma e a função da articulação substituída.

## MÉTODOS

A pesquisa bibliográfica deste trabalho foi realizada na base de dados da Pubmed, Scielo e Periódicos Capes. Os descritores empregados foram: artroplastia temporomandibular, prótese articular e disfunção temporomandibular. As referências foram avaliadas quanto à relevância correlacionada ao tema proposto. Foram selecionados os artigos em português e inglês, publicados no período de Janeiro 1971 a outubro de 2017. Alguns artigos

foram recuperados usando a referência bibliográfica do artigos que compreenderam os critérios de busca.

## RESULTADOS

### Histórico da artroplastia temporomandibular

A articulação temporomandibular (ATM) está sujeita a diversas condições que podem levar ao comprometimento da sua morfologia e função. No levantamento da história das próteses aloplásticas para ATM é observado pelos autores que várias falhas ocorreram devido à desenhos inapropriados, a não observância dos princípios biomecânicos da ATM e a falha no levantamento bibliográfico já existente sobre o assunto. Segundo Quinn (2000), a ATM é uma articulação gínglimo-artrodial cuja função básica é a oclusão, que é uma característica particular da ATM que não é igualmente compartilhada com as demais próteses ortopédicas.

O primeiro material a ser extensivamente utilizado nos Estados Unidos foi a associação de poliamida reforçada com politetrafluoretileno (PTFE). Nessa prótese não existia o componente mandibular, apenas fossa articular de PTFE sendo denominada Vitek-Kent tipo 1 (VK-1) (QUINN, 2000). O PTFE (Teflon) das próteses VK-1 foi substituído devido à reação histológica de células gigantes que resultaram da liberação de partículas em função do desgaste gradual do material, o que fazia com que o componente ficasse frouxo e provocasse a erosão óssea. Por volta dos anos de 1980, o material dessa prótese foi substituído por uma liga metálica de cromo-cobalto que continha em sua face interna superfície de Proplast-hidroxiapatita, passando a ser denominada Vitek-Kent tipo 2 (VK-2). Em 1986 um estudo comparativo realizado por Kent, Block e Homsy, encontrou um índice de sucesso de 62,2% para as prótese tipo VK-1 enquanto as próteses tipo VK-2 apresentaram um índice de 90% de sucesso nos casos. Kieh, DesPrez e Converse, em 1979, relataram sucesso com a associação entre a prótese VK-2 e um componente que preservava a reabsorção da cabeça condilar. Essa situação decorria da diminuição da ocorrência de vários pontos de carga que resultava em menor morbidade na prótese de fosso e menor fragmentação do PTFE.

Existe um trabalho de 1992 feito por Morgan que realizou o tratamento de osteoartrite bilateral com a colocação de eminência de vitallium com fossa de silastic. Essa recomendação era comum para esta época, porque acreditavam em reconstruções par-

BARBOSA, Michelle  
Cristina Sales Almeida,  
KINOSHITA, Ângela  
Mitie Otta e SILVEIRA,  
Elcia Maria Varize.  
Biomateriais utilizados  
na artroplastia parcial  
ou total da articulação  
temporomandibular:  
uma revisão de literatura.  
*SALUSVITA*, Bauru, v. 37,  
n. 2, p. 389-403, 2018.

BARBOSA, Michelle  
Cristina Sales Almeida,  
KINOSHITA, Ângela  
Mitie Otta e SILVEIRA,  
Elcia Maria Varize.  
Biomateriais utilizados  
na artroplastia parcial  
ou total da articulação  
temporomandibular:  
uma revisão de literatura.  
*SALUSVITA*, Bauru, v. 37,  
n. 2, p. 389-403, 2018.

ciais interpondo-se algum tipo de material na ATM interrompendo processos patológicos e permitindo que o paciente abrisse a boca. Porém, ocorria reabsorção progressiva dos côndilos, levando à mordida aberta. A fixação ao arco zigomático e ramo mandibular era realizada com parafusos de 05 e 07 mm também de vitallium. Foram colocadas cerca de 24 próteses desse tipo entre 1976 e 1992, não houve relatos da necessidade de uma nova intervenção durante o primeiro ano de adaptação.

Os primeiros relatos de reconstrução aloplástica total de ATM são de Christensen, em 1971, que projetou um componente mandibular para completar a prótese total. A fossa era feita de liga de cromo-cobalto e era disponibilizada em 20 tamanhos diferentes baseados na variação anatômica de crânios humanos adultos e foi modificada não só para ser utilizada em cirurgias de discectomia e anquilose, mas também para se evitar a formação de adesão entre a porção superior do disco e a cavidade articular. A reconstrução protética da ATM deveria ser efetuada com a combinação de componente condilar e fossa-eminência, devido possibilidade de erosões da fossa e/ou formações heterotópicas de osso.

A prótese de Christensen sofreu modificação em espessura, nos orifícios dos parafusos e na cabeça da mandíbula, passando essa a ser revestida de polimetilmetacrilato (PMMA). Para Quinn (2000) isto resolveu o problema da fratura do componente mandibular no modelo Christensen tipo 1, porém esse material poderia causar reações de corpo estranho, com osteólise na interface osso-implante. As fraturas da prótese foram atribuídas aos hábitos para-funcionais e o desgaste da liga metálica empregada indicava que essas próteses deveriam ter uma sobrevida de 08 a 11 anos.

Conforme Politis, Fossion e Bossuyt (1987), o enxerto de osso autógeno para se fazer a reconstrução da ATM deve ser oriundo do arco costal. Os autores propõem que o acesso ao material para o enxerto seja realizado por meio de uma incisão infra mamária, para a retirada de 3 a 4 centímetros (cm) de tecido ósseo juntamente com 1 a 5 milímetros (mm) de cartilagem condral da 5° a 7° costela. Existe o risco do desenvolvimento de complicações em decorrência deste procedimento, tais como perfuração ou laceração pleural, resultando num pneumotórax, hemotórax, infecções e dor crônica na área doadora. Uma complicação tardia observada e relatada pelos autores é a possibilidade de um crescimento excessivo do enxerto com desvio mandibular após alguns anos do procedimento ter sido realizado. A busca de próteses para reconstrução aloplástica da ATM foi conduzida por diversas tentativas em busca de uma adequação para os princípios biomecânicos já encontrados na literatura ortopédica da mesma forma

que eram empregados para as próteses de quadril e joelho, conforme o trabalho de Van Loon, DeBont e Boering em 1995.

Para Ko, Huang e Chen (1999) as próteses apresentam um melhor prognóstico em comparação com os enxertos autógenos por apresentarem menos complicações, sendo uma alternativa a ser considerada para o procedimento. Existe a recomendação de próteses para pacientes submetidos à múltiplas cirurgias de ATM sem sucesso ou nos casos de inflamações crônicas, reabsorção patológica da ATM, doenças autoimunes, doenças do colágeno, deformidades adquiridas ou congênitas e tumores na região da ATM. O emprego de próteses na ATM apresentam vantagens por mostrarem uma redução no tempo cirúrgico total porque não há necessidade de uma área doadora, implicam em um menor tempo de hospitalização e função imediata, e eliminam a necessidade de bloqueio maxilomandibular no pós-operatório, conforme apontado por Quinn (2000). As desvantagens levantadas no mesmo trabalho são: a impossibilidade de se determinar uma revisão cirúrgica, o limite de tamanho apresentado pelas próteses disponíveis, a perda do movimento de translação da mandíbula resultando na perda da lateralidade da movimentação mandibular e incapacidade de realizar a protusão devido a desinserção do músculo pterigoide lateral e, por fim, o alto custo que essas próteses apresentam. Wolford e seus colaboradores no trabalho de 2003 fazem um levantamento das características ideais que uma prótese deve possuir para que seu emprego seja recomendado. As características são: biocompatibilidade, funcionalidade, leveza, adaptabilidade, estabilidade, ser resistente à corrosão e também deve ser atóxica. As empresas buscam incessantemente por materiais que atendam essas características e que possam reconstruir fisiologicamente a ATM.

Com isto, a TMJ-implants<sup>TM</sup>, de acordo com os bons resultados da literatura ortopédica, passou a produzir próteses totais chamadas metal sobre metal, ou seja, ambos os componentes eram constituídos de liga de cromo-cobalto (QUINN, 2000; SAEED *et al.*, 2002). Essas apresentavam alta fricção ao torque, o que resultava em formação de numerosas partículas de cromo-cobalto que pareciam ser mais tóxicas do que o polimetilmetacrilato e apresentavam resultados clínicos pobres, necessitando de maior acompanhamento (QUINN, 2000).

Lippincott, Chase e Christensen (1998) e Westermarck, Koppel e Leiggener (2006) realizaram testes in-vitro com próteses metal-metal e concluíram que não havia desgaste desfavorável, fratura por fadiga e deformação, apresentando sobrevida de 60 anos. Já Wolford (2006) relata que as próteses metal-metal aumentam a formação

BARBOSA, Michelle  
Cristina Sales Almeida,  
KINOSHITA, Ângela  
Mitie Otta e SILVEIRA,  
Elcia Maria Varize.  
Biomateriais utilizados  
na artroplastia parcial  
ou total da articulação  
temporomandibular:  
uma revisão de literatura.  
SALUSVITA, Bauru, v. 37,  
n. 2, p. 389-403, 2018.

BARBOSA, Michelle  
Cristina Sales Almeida,  
KINOSHITA, Ângela  
Mitie Otta e SILVEIRA,  
Elcia Maria Varize.  
Biomateriais utilizados  
na artroplastia parcial  
ou total da articulação  
temporomandibular:  
uma revisão de literatura.  
*SALUSVITA*, Bauru, v. 37,  
n. 2, p. 389-403, 2018.

de partículas, a carga no componente temporal e a exposição dos pacientes à reação de hipersensibilidade aos metais.

Com a evolução dos biomateriais surge o polietileno de Ultra Alto Peso Molecular (PUAPM). Seu desgaste foi considerado inferior aos outros polímeros que têm sido usados nas superfícies articulares das próteses (QUINN, 2000). As próteses totais da ATM passaram então a ser fabricadas com fossas totalmente em PUAPM com a eminência articular nivelada através de desgastes com brocas diamantadas. Isto proporcionava estabilidade do componente mandibular e assegurava a perfeita adaptação do componente temporal, sendo fixada com parafusos ao arco zigomático.

Com o emprego mais comum das tomografias computadorizadas associado à reconstrução tridimensional e a esterolitografia, foi possível então a produção de próteses totais de ATM individualizadas. Nessa prótese (Temporomandibular joint (TMJ) concepts™) o componente da fossa é reforçado com uma malha de titânio que se fixa a fossa temporal (WESTERMARK; KOPPEL; LEIGGENER, 2006). O propósito dessa malha é permitir ao osso e tecidos moles crescerem para dentro da fossa e maximizar a estabilidade do componente, composto de polietileno de ultra-alto peso molecular (PUAPM) e com superfície funcional plana com stop posterior para prover uma posição de relação cêntrica para a cabeça condilar protética. No componente condilar observamos dois materiais diferentes: o ramo com liga de titânio, composta por 90% de titânio, 06% alumínio e 04% de vanádio e o côndilo funcional feito de uma liga de cromo-cobalto-molibdênio, composta de 64%, 28%, 6% respectivamente cada, além de 2% de elementos como níquel, aço, carbono, manganês e nitrogênio. A vantagem dessa prótese é possuir um ajuste individualizado e previsível.

Van Loon, De Bont e Boering (1995) e Mercuri (1999) relataram que este tipo de prótese apresentava como desvantagem uma cirurgia prévia, nos casos de falhas com próteses metálicas, para remoção das mesmas antes da realização da tomografia para que não ocorresse a formação de artefatos. Em casos de anquilose a prótese teria que ser adaptada durante a cirurgia, o que representa dificuldade cirúrgica. Essas próteses, por sua vez, apresentam ainda um custo muito elevado.

Mercure e Maywood (2006) relatam que até 1970 a reconstrução com prótese aloplástica era limitada a um pequeno número de casos, como anquiloses, perdas severas de tecido ósseo, anormalidades de desenvolvimento ou patologias. Com a evolução das próteses, as mesmas passaram a ser uma boa opção de método para tratamento de pacientes anatomicamente mutilados, com perdas

funcionais importantes ou falhas de outras próteses ou enxertos colocados previamente.

A recomendação para o emprego das próteses totais de ATM permanece limitada. Podem ser submetidos à tratamento com próteses de ATM pacientes vítimas de múltiplas cirurgias, implantes aloplásticos prévios sem sucesso, patologias inflamatórias ou reabsortivas locais, doenças auto-imunes, anquilose óssea e fibrosa, deformidade das estruturas anatômicas severas e tumores (QUINN, 2000; SAEED *et al.*, 2002; WOLFORD *et al.*, 2003b).

Para Speculand, Hensher e Powell (2000) podem ser acrescentadas a essas condições dores severas e restrição de abertura de boca. Guven (2004) relata que as próteses de ATM são muito úteis nos casos de anquilose óssea, onde os resultados cirúrgicos podem não ser previsíveis quando se usa outras técnicas com enxertos autógenos, podendo levar a crescimentos ósseos heterotópicos. Existe o comprometimento dos músculos pterigóideos e do masseter, que são desinseridos na colocação da prótese, mas que não interferem na funcionalidade da ATM. Dessa forma o ganho clínico-funcional após a instalação da prótese e sua previsibilidade de resultado não poderiam ser menosprezados. As próteses totais de ATM oferecem, diferentemente dos enxertos autógenos, garantia quanto à funcionalidade, simetria e estabilidade oclusal, requerem uma técnica cirúrgica mais simples e apresentam um menor índice de morbidade quando comparadas aos demais tipos de próteses (ADAME, 2005). Mercuri (2000) cita como principais vantagens o retorno da funcionalidade articular imediatamente após a cirurgia, com reparo anátomo-funcional em um único tempo cirúrgico, sem necessidade de área doadora.

## Biomateriais empregados

Uma variedade de biomateriais tem sido empregadas nas próteses de ATM. A Silastic, uma borracha de silicone (silastic TM, Dow Corning Arlington, TX) da família dos polímeros de dióxido de silicone foi um dos primeiros materiais interposicionais utilizado nas reconstruções de ATM já em 1966. Mercuri e Anspach (2003) relatam experimentos que mostram que o silicone era inerte quando utilizado em articulações e substituía o disco articular permanentemente ou temporariamente, devido à capacidade que tinha de formar ao seu redor um tecido conjuntivo fibroso. Posteriormente, Schliephake *et al.* (1999) mostraram que o

BARBOSA, Michelle  
Cristina Sales Almeida,  
KINOSHITA, Ângela  
Mitie Otta e SILVEIRA,  
Elcia Maria Varize.  
Biomateriais utilizados  
na artroplastia parcial  
ou total da articulação  
temporomandibular:  
uma revisão de literatura.  
SALUSVITA, Bauru, v. 37,  
n. 2, p. 389-403, 2018.

BARBOSA, Michelle  
Cristina Sales Almeida,  
KINOSHITA, Ângela  
Mitie Otta e SILVEIRA,  
Elcia Maria Varize.  
Biomateriais utilizados  
na artroplastia parcial  
ou total da articulação  
temporomandibular:  
uma revisão de literatura.  
*SALUSVITA*, Bauru, v. 37,  
n. 2, p. 389-403, 2018.

silastic TM na ATM causava complicações em estudos clínicos e em animais. Pequenas partículas de silastic foram encontradas em linfonodos regionais adjacentes a ATM que recebeu o implante. Ocorria reação de corpo estranho, erosões condilares e resultados pobres após implantação de silastic TM interposicional em ATM. Segundo a American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons (AAOMS), o uso de implantes permanentes de silastic deveria ser abolido, exceto quando usado temporariamente para prevenir recorrência de anquilose.

O Protoplast/Teflon é a forma porosa do Teflon (politetrafluoretileno - PTFE). Para Mercuri e Anspach (2003) o teflon, um material denso, não poroso, foi utilizado por Charney em 1958 por se pensar ser bom candidato a reconstrução total e parcial de articulação coxofemoral devido às características como baixa fricção e inércia, mas falhou por causa de suas propriedades corrosivas desfavoráveis e reações teciduais inaceitáveis como osteólise resultante de partículas soltas pelo desgaste. Falhas nas próteses totais de ATM com o proplast-teflon (vitek™, Houston, TX, USA) e o silastic™ (dow corning, Arilington, TX) resultaram em reações de corpo estranho que destruíram a anatomia de muitas ATMs, ocasionando, em muitos casos, perda da função mandibular e de sua forma, requerendo posterior reconstrução total da ATM (RYAN, 1989).

O Vitallium é uma liga de cromo, cobalto e molibdênio, sendo bem aceito para uso ortopédico em seres humanos como substituto de articulações. Morgan (1988) afirma que uma prótese de eminência articular de *vitallium* e modificações de silastic™ e/ou uma prótese de cabeça mandibular de *vitallium* são os únicos implantes aloplásticos que trariam uma restauração anatômica da ATM biocompatível e funcional.

O Polietileno de Ultra-Alto Peso Molecular (PUAPM) é um polímero de polietileno de ultra-alto peso molecular que pode ser utilizado como componente da fossa articular devido a propriedades como biocompatibilidade, módulo de elasticidade próximo ao osso e baixos coeficientes de atrito e desgaste, sendo um excelente implante ortopédico (FOOK *et al.*, 2007). A superfície rígida do PUAPM umidificada pelos fluídos fisiológicos é a superfície ideal para haver articulação, principalmente quando atua contra a liga de cromo-cobalto. Estudos de estresse e desgaste com utilização de cargas maiores que as desenvolvidas pela ATM mostraram que o PUAPM tem liberação de partículas muito limitada (WOLFORD *et al.*, 2003a). O emprego da Liga de Titânio tem aumentado e recebido uma atenção diferenciada devido às suas propriedades mecânicas, resistência à corrosão

e biocompatibilidade (JACOBS *et al.*, 1991).

## DISCUSSÃO

O tratamento da DTM por meio da artroplastia total ainda é controverso. A pesquisa de Gonzalez (2005) sobre a indicação da prótese de ATM dispõe que na maioria dos casos a indicação foi baseada na experiência do cirurgião e na literatura, conforme descrito por Wolford *et al.*(2003) e Quinn (2000).

A reconstrução aloplástica é indicada quando há relatos de cirurgias anteriores e extrema deformidade ou quando o estado geral do paciente requer menor tempo possível de intervenção. A diversidade das próteses demonstra que há uma dificuldade de se estabelecer um modelo padrão. Próteses para substituição combinada de fossa e côndilo são recomendadas quando é observado uma exposição maior a fatores de estresse devido aos problemas orofaciais que ocasionam um comprometimento funcional do sistema estomatognático. A indicação e extensão da ressecção a serem realizadas interferem na escolha do tipo de prótese a ser empregada, contudo os autores demonstram que a existência de forte evidências de recomendação de cada tipo de prótese não são suficientes e a escolha baseia-se na preferência individual de cada cirurgião.

A utilização do enxerto autógeno tem como vantagem a semelhança com o côndilo da mandíbula, auxilia na manutenção da altura do ramo mandibular, impedindo o desenvolvimento de mordida aberta, além de possuir potencial de crescimento, embora possa haver um sobre crescimento e a necessidade de correção cirúrgica em um segundo momento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O consenso de cirurgiões maxilofaciais de 1992 sobre artroplastia total indica que a substituição das articulações é uma opção em pacientes com doença extensiva de ATM, mas que deve ser utilizado o maior critério possível ao se considerar o emprego de qualquer implante. Existe a recomendação de haver uma continuidade de esforços para melhorar o material aloplástico para que os resultados obtidos com essa técnica se tornem o tratamento padrão para a DTM severa, contudo é importante não se esquecer de esgotar as modalidades terapêuticas conservadoras antes de se prosseguir para qualquer tipo de cirurgia. Nos casos onde uma prótese articular total é indicada, que os princípios biomecânicos sejam respeitados e que

BARBOSA, Michelle  
Cristina Sales Almeida,  
KINOSHITA, Ângela  
Mitie Otta e SILVEIRA,  
Elcia Maria Varize.  
Biomateriais utilizados  
na artroplastia parcial  
ou total da articulação  
temporomandibular:  
uma revisão de literatura.  
*SALUSVITA*, Bauru, v. 37,  
n. 2, p. 389-403, 2018.

BARBOSA, Michelle  
Cristina Sales Almeida,  
KINOSHITA, Ângela  
Mitie Otta e SILVEIRA,  
Elcia Maria Varize.  
Biomateriais utilizados  
na artroplastia parcial  
ou total da articulação  
temporomandibular:  
uma revisão de literatura.  
*SALUSVITA*, Bauru, v. 37,  
n. 2, p. 389-403, 2018.

estudos clínicos metodologicamente adequados sejam realizados para fundamentarem essa condição de maneira referendada para a substituição aloplástica da ATM.

## REFERÊNCIAS

- ADAME, C. G. Reconstrucción de la articulacion temporo-mandibular (ATM): prótesis aloplástica. **Rev Esp Cir Oral Maxillofacial.**, Madrid, v. 27, n. 1. p. 7-14, 2005.
- AL- KAYAT, A.; BRAMLEY P. A modified pre-auricular approach to the temporo-mandibular joint and malar arch. **Br J Oral Surg.**, Edinburg, v. 17, p. 91–103, 1979.
- BEHNIA, H.; MOTAMEDI, M. H. K.; TEHRANCHI, A. Use of Activator Appliances in Pediatric Patients Treated With Costochondral Grafts for Temporomandibular Joint Ankylosis: Analysis of 13 Cases. **J Oral Maxillofac Surg.**, Philadelphia, v. 5, n. 12, p. 1408-1414, 1997.
- CAPOTE, A.; RODRIGUEZ-CAMPO, F. J.; ESCORIAL, V.; MUÑOZ-GUERRA, M. Total tempomandibular joint reconstruction with alloplastic prosthesis. Review our experience. **J Cranio Maxillofac Surg.**, Stuttgart, p. 34-6,, 2006.
- CHRISTENSEN, R. W. The temporomandibular joint prosthesis eleven years later. **Oral Implantol**, Abington, v. 2, n. 2, p. 125-33, 1971
- CURRY, J. T.; ALEXANDER, R. Comparison of 2 temporomandibular joint total joint prosthesis systems. **J Oral Maxillofac Surgv.**, Philadelphia, v. 62, n. 2, p. 261, 2004.
- EL-HAKIM, I. E.; METWALLI, S. A. Imaging oftemporomandibular joint ankylosis. A new radiographic classification. **DentomaxillofacRadiol** , London, v. 31, n. 1, p. 19-23, 2002.
- EROL, B.; TANRIKULU, R.; GÖRGÜN, B. A clinical study on ankylosis of the temporomandibular joint. **Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery**, Stuttgart, v. 34, n. 2, p. 100–106, 2006.
- FALKESTROM, C. H. Biomechanical design of total temporomandibular joint replacement [thesis]. University of Groningen; 1993. fascia Aap. **Int. J. Oral Maxillofac.Surg.**, Philadelphia, v. 30, p. 189–193, 2001.
- FOOK, M. V. L.; APARECIDA, A. H.; MARCELINO, A. C. B.; MEDEIROS, K. M.; GUASTALDI, A. C. Desenvolvimento de técnica de modificação da superfície do PUAPM para deposição biomimética de apatita. **Rev El Materiais e Processos.**, (s.i), v. 2, n. 1, p. 133-41, 2007.
- BARBOSA, Michelle  
Cristina Sales Almeida,  
KINOSHITA, Ângela  
Mitie Otta e SILVEIRA,  
Elcia Maria Varize.  
Biomateriais utilizados  
na artroplastia parcial  
ou total da articulação  
temporomandibular:  
uma revisão de literatura.  
**SALUSVITA**, Bauru, v. 37,  
n. 2, p. 389-403, 2018.

BARBOSA, Michelle  
Cristina Sales Almeida,  
KINOSHITA, Ângela  
Mitie Otta e SILVEIRA,  
Elcia Maria Varize.  
Biomateriais utilizados  
na artroplastia parcial  
ou total da articulação  
temporomandibular:  
uma revisão de literatura.  
*SALUSVITA*, Bauru, v. 37,  
n. 2, p. 389-403, 2018.

GONZALEZ, G. R. Reconstrucción de la articulacion temporomandibular: injertos autólogos . **Rev Esp. Cir. Oral Maxillofac.**, Madrid, v. 27, n. 1, p. 15-28, 2005.

GUVEN, O. Treatment of temporomandibular joint ankylosis by modified fossa prosthesis. **J Craniomaxillofac Surg.**, Stuttgart, v. ;n. 32, p. 236-42, 2004. .

GUYURON, B.; LASA, C. T. Unpredictable growth pattern of costochondral graft. **PlastReconstrSurg.**, Baltimore, v. 90, n. 5, p. 880–886, 1992.

JACOBS, J. J.; SKIPER, A. K.; BLACK, J.; URBAN, R. M.; GALANTE, J. O. Release and excretion of metal in patients who have a total hip replacement component made of titanium base alloy. **J Bone Joint Surg.**, Boston, v. 73, n. 10, p. 1475-86, 1991.

KABAN, L. B.; BOUCHARD, C.; TROULIS, M. J. A Protocol for Management of Temporomandibular Joint Ankylosis in Children. **J Oral MaxillofacSurg.**, Philadelphia,; v. 67, n. 9, p. 1966-78, 2009.

KABAN, L. B. Acquired Abnormalities of the Temporomandibular Joint. Em: Kaban LB, Troulis MJ. **Pediatric Oral and Maxillofacial Surgery**. Philadelphia: WB Saunders, 2004.

KENT, J. N.; BLOCK, M. S.; HOMSY, C, A. Experience with a polymer glenoid fossa prosthesis for partial or total temporomandibular joint reconstruction. **J Oral Maxillofac Surg.**, Philadelphia, v. 44, n. 7, p. 520-33, 1986.

KIEH, C. L.; DESPREZ, J. D.; CONVERSE, C. F. Total prosthetic replacement of the temporomandibular joint. **Ann Plast Surg.**, Boston, v. 2, n. 1, p. 5-15, 1979.

KO, E. W. C.; HUANG, C. S.; CHEN, Y. R. Temporomandibular Joint Reconstruction in Children Using Costochondral Grafts. **J Oral MaxillofacSurg.**, Philadelphia, v. 57, p. 789-798, 1999.

LIPPINCOTT, A. L.; CHASE, D.; CHRISTENSEN, R. Alternative total TMJ arthroplasty: Metal-on-metal for longevity in implant survivorship and patient satisfaction. **Surg Technol Int.**, v. 7, p. 1-10, 1998.

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.**, Philadelphia, v. 63, n. 7, p. 897-902, 2005.

MANGANELLO-SOUZA, L. C.; MARIANI, P. B. Temporomandibular joint ankylosis: Report of 14 cases. **Int. J. Oral Maxillofac. Surg.**, Philadelphia, v. 32, n. 1, p. 24–29, 2003.

MERCURI, L. G.; MAYWOOD, I. I. Principles for the revision of failed TMJ prostheses. **Surgical Clinics AAOMS**, v. 122, 2006.

MERCURI, L. G. Use of alloplastic prostheses for TMJ reconstruction. **J.Oral Maxillofac Surg.**, Philadelphia, v. 58, p. 70-5, 2000.

MERCURI, L. G.; WOLFORD, L. M.; SANDERS, B.; WHITE, R. D.; GIOBBIE-HURDER, A. Long-term follow-up of the CAD/CAM patient fitted total temporomandibular joint reconstruction system. **J. Oral Maxillofac Surg.**, Philadelphia, v. 60, n. 12, p. 1440-8, 2002.

MERCURI, L. G. Subjective and objective outcomes in patient reconstructed with a custom-fitted alloplastic temporomandibular joint prosthesis. **J Oral Maxillofac Surg.**, Philadelphia, v. 57, n. 12, p. 1427-30, 1999.

MORGAN, D. H. Development of alloplastic materials for temporomandibular joint prosthesis: a historical perspective with clinical illustration. **Cranio**, Chattanooga, v. 10, n. 3, p. 192-204, 1992.

MORGAN, D. H. Evaluation of alloplastic TMJ implants. **Cranio**, Chattanooga, v. 6, n. 3, p. 224-39, 1988.

POLITIS, C.; FOSSION, E.; BOSSUYT, M. The use of costochondral grafts in arthroplasty of the temporomandibular joint. **J Cranio Maxillofac Surg.**, Stuttgart, v. 15, n. 6, p. 345-54, 1987.

QUINN, P. Alloplastic reconstruction of the Temporomandibular Joint. IN Fonseca **RJ. Oral and Maxillofacial Surgery: Temporomandibular disorders**, Philadelphia: WB Saunders Company; 2000.

RYAN, D. E. The Proplast/Teflon dilemma **J Oral Maxillofac Surg.**, Philadelphia, v. 47, n. 3, p. 222-319, 1989.

SAEED, N. R.; HENSHER, R.; MCLEOD, N. M. H.; KENT, J. N. Reconstruction of the temporomandibular joint autogenous compared with alloplastic. **Br J Oral Maxillofac Surg.**, Edinburg, v. 40, n. 4, p. 296-9, 2002.

SALES, M. A. O.; OLIVEIRA, J, X.; CAVALCANTI, M. G. P. Computed Tomography Imaging Findings of Simultaneous Bifid Mandibular Condyle and Temporomandibular Joint Ankylosis: Case Report. **Braz Dent J**; Ribeirão Preto, v. 18, n. 1, p. 74-77, 2007.

SCHLIEPHAKE, H.; SCHMELZEISEN, R.; MASCHEK, H.; HAESE, M. Long-term results of the use of silicone sheets after diskectomy in the temporomandibular joint: clinical, radiographic and histopathologic findings. **Int J Oral Maxillofac Surg.**, Copenhagen, v. 28, n. 5, p. 323-9, 1999.

BARBOSA, Michelle  
Cristina Sales Almeida,  
KINOSHITA, Ângela  
Mitie Otta e SILVEIRA,  
Elcia Maria Varize.  
Biomateriais utilizados  
na artroplastia parcial  
ou total da articulação  
temporomandibular:  
uma revisão de literatura.  
**SALUSVITA**, Bauru, v. 37,  
n. 2, p. 389-403, 2018.

BARBOSA, Michelle  
Cristina Sales Almeida,  
KINOSHITA, Ângela  
Mitie Otta e SILVEIRA,  
Elcia Maria Varize.  
Biomateriais utilizados  
na artroplastia parcial  
ou total da articulação  
temporomandibular:  
uma revisão de literatura.  
*SALUSVITA*, Bauru, v. 37,  
n. 2, p. 389-403, 2018.

SPECULAND, B.; HENSHER, R.; POWELL, D. Total prosthetic replacement of the TMJ: experience with two systems 1988-1997. **Br J Oral Maxillofac Surg.**, Edinburg, v. 38, p. 360-9, 2000.

TOYAMA, M.; KURITA, K.; KOGA, K.; OGI, N. Ankylosis of the temporomandibular joint developing shortly after multiple facial fractures. **Int J Oral Maxillofac-Surg.** Copenhagen, v. 32, p. 360–362, 2003.

VAN LOON, J. P.; DEBONT, L. G. M.; BOERING, G. Evaluation of Temporomandibular joint prostheses: Review of the literature from 1946 to 1994 and implications for future prosthesis designs. **J Oral Maxillofac Surg.**, Philadelphia, v. n. 53, p. 984-96, 1995.

WESTERMARK, A.; KOPPEL, D.; LEIGGENER, C. Condylar replacement alone is not sufficient for prosthetic reconstruction of the temporomandibular joint. **Int J Oral Maxillofac Surg.** Copenhagen, v. 35, n. 6, p.488-92, 2006.

WOLFORD, L. M. Temporomandibular joint devices: Treatment factors and outcomes. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.**, St. Louis, n. 83, n. 1, p. 143-9, 1997.

WOLFORD, L. M.; DINGWERTH, D. J.; TALWAR, R. M.; PITTA, M. C. Comparison of 2 temporomandibular joint total joint prosthesis systems. **J Oral Maxillofac Surg.**, Philadelphia v. n. 61, p. 685-90, 200a.

WOLFORD, L. M.; PITTA, M. C.; REICHEL-FISCHEL, O.; FRANCO, P. F.; TMJ concepts/Techmedica custom made TMJ total prosthesis: 5-year follow-up study. **Int J.Oral Maxillofac Surg.**, Copenhageng, v. 32, p. 268-74, 2003.