

USO DA PROTOTIPAGEM RÁPIDA NO DIAGNÓSTICO DE ANQUILOSE TEMPOROMANDIBULAR¹

THE USE OF RAPID PROTOTYPING IN THE DIAGNOSIS OF TEMPOROMANDIBULAR JOINT ANKYLOSIS

**André Reis², Patrícia Pasquali Dotto³, Ana Maria Chagas³,
Gustavo Nogara Dotto³ e Silvia Ataíde Pithan³**

RESUMO

A anquilose temporomandibular pode ser tratada cirurgicamente com o planejamento da técnica, utilizando a prototipagem rápida. Para o diagnóstico de anquilose temporomandibular, o indivíduo pode ser submetido a uma tomografia computadorizada (TC) e também a uma radiografia panorâmica. Utilizando a reconstrução 3D e cortes transversais da TC pode-se começar a planejar o procedimento cirúrgico. Após, é possível construir um modelo anatômico do indivíduo para finalização do planejamento e adaptação das peças e instrumentos a serem utilizados na cirurgia. A prototipagem rápida revolucionou o planejamento das cirurgias bucomaxilofaciais, resultando em maior qualidade e segurança do procedimento associados a um menor tempo cirúrgico.

Palavras-chave: anquilose, projeto auxiliado por computador, transtornos da articulação temporomandibular.

ABSTRACT

The temporomandibular ankylosis can be treated surgically and the technique can be accomplished using rapid prototyping. For the diagnosis, the patient can be submitted to a computerized tomography (CT) and also to a panoramic X-ray. Using the TC 3D reconstruction and transversal cuts the surgical technique can be planned. An anatomical model of the patient can then be constructed for the conclusion of planning and adaptation of the pieces and instruments to be used in the surgery. The rapid prototyping revolutionized the planning of the bucomaxillofacial surgeries resulting in higher quality and safety for procedures associated to a shorter surgical time.

Key words: *ankylosis; computer-aided design; temporomandibular disorders.*

¹ Trabalho de Iniciação Científica.

² Acadêmico do Curso de Odontologia - UNIFRA.

³ Professor do Curso de Odontologia - UNIFRA.

INTRODUÇÃO

Anquilose (Agkylos = soldadura + ose = estado) é a limitação total ou parcial dos movimentos em uma articulação. Representa uma fusão das superfícies articulares formadas por tecido ósseo ou fibroso. A causa pode ser devido a uma infecção prévia, um trauma, degeneração articular ou ainda a um procedimento cirúrgico. Na anquilose do tipo óssea, não há movimento mandibular e, na anquilose fibrosa, os movimentos de abertura estão limitados e os excêntricos, totalmente ausentes. Geralmente, é necessário tratar cirurgicamente, eliminar a zona de anquilose, criar novas superfícies articulares, interpondo um material de enxerto entre ambas (SOUZA, 1995).

Os indivíduos, que apresentam anquilose da ATM, queixam-se de dor na articulação temporomandibular (ATM) e extrema dificuldade para abrir a boca. Pela análise da radiografia panorâmica, é possível observar as articulações ausentes, substituídas por imagem de intensa massa óssea. Ocorre uma fusão da cabeça da mandíbula com a superfície articular do osso temporal. Na radiografia panorâmica, também se pode observar o aspecto de chanfraduras pré-angulares que são características de anquilose (VALMASEDA; ESCODA, 2002).

O indivíduo portador de anquilose apresenta, geralmente, assimetria facial e ausência de múltiplos dentes. Observa-se também a presença de tártaro e comprometimento do tecido periodontal com inflamação gengival, má posição dos dentes inferiores e superiores, lesões cariosas e limitação de abertura da boca. O ramo ascendente do lado lesado aparece mais curto na radiografia e na reconstrução 3D, desviando o mento para aquele lado. Quando a anquilose afeta um paciente adulto, o grau de deformidade facial não é tão grande, entretanto, quando a anquilose ocorre em crianças, o grau de deformidade facial é maior devido ao crescimento (GRAZIANI, 1995; VALMASEDA; ESCODA, 2002).

O diagnóstico por imagens da Articulação Temporomandibular (ATM) deve ser realizado com o uso de técnicas que avaliem possíveis alterações nos tecidos duros (fraturas, alterações por interferência do disco, alterações degenerativas, hipermobilidade crônica e transtornos do crescimento) e também nos tecidos moles (danos ao disco articular e alterações inflamatórias) (SOUZA, 1995; GRAZIANI, 1995).

As técnicas radiográficas mais comumente utilizadas para diagnóstico da ATM são: panorâmica, *hertz* e transcraniana. Essas técnicas permitem avaliar a posição e a integridade dos côndilos. Para um estudo mais detalhado da morfologia dessas estruturas ósseas, no caso de serem detectadas

alterações clínicas ou radiográficas, é necessário utilizar técnicas tomográficas, como a tomografia computadorizada (TC) (KABAN et al., 1990).

Um dos recursos para auxiliar no diagnóstico de patologias bucais são as imagens em 3D, que podem ser geradas em programas de computador a partir da tomografia computadorizada, bem como no plano de tratamento. O uso dessas imagens, porém, apresenta alguns inconvenientes como a impossibilidade de se utilizarem os materiais e instrumentos cirúrgicos que farão parte do procedimento (GOTO, 1997). Diante dessa dificuldade, sistemas de geração de modelos tridimensionais têm sido desenvolvidos com o auxílio da computação no desenho e fabricação de modelos anatômicos (MAZZONETTO et al., 2002).

A técnica de prototipagem rápida representa a construção de modelos anatômicos em curto espaço de tempo, oferecendo muitos benefícios para o diagnóstico e planejamento cirúrgico (SAILER et al., 1998). Existem várias técnicas, sendo que as mais utilizadas são a estereolitografia (SLA), a sintetização seletiva a laser (SLS), a impressão tridimensional (3D printing), modelagem por deposição fundida (FDM) e a Thermojet (MJM) (KERMER et al., 1998).

Por meio dessa técnica, torna-se possível o planejamento e a simulação do procedimento cirúrgico, a utilização de materiais cirúrgicos no modelo, há uma redução no tempo da intervenção, o profissional torna-se mais seguro para a execução das técnicas cirúrgicas, bem como oferece maior segurança para o próprio indivíduo (MORRIS et al., 2000).

Assim o presente estudo relata a importância de um correto diagnóstico em casos de anquilose da articulação temporomandibular, bem como a importância do uso da prototipagem rápida no diagnóstico e plano de tratamento dessa disfunção da ATM.

DIAGNÓSTICO E PLANEJAMENTO CIRÚRGICO

Em indivíduos portadores de anquilose temporomandibular, o diagnóstico é realizado pelo exame de palpação, por meio do qual observa-se um volume ósseo na ATM anquilosada e um pequeno movimento na ATM normal. Pela análise das imagens de TC, é possível obter informações sobre a extensão e limites da zona de anquilose, facilitando o planejamento cirúrgico.

Após a obtenção das imagens tomográficas computadorizadas, realiza-se a elaboração do modelo do crânio do indivíduo por meio da prototipagem. O planejamento da fase cirúrgica do tratamento pode ser feito utilizando as imagens da reconstrução 3D obtidas pela TC e por meio de modelos prototipados, os quais podem ser elaborados por empresas espe-

cializadas. Essa elaboração se dá da seguinte forma: primeiramente, realiza-se a tomografia computadorizada, obtendo-se a partir dessa imagem um modelo 3D no computador. Com base nessa imagem, é gerado o modelo anatômico por meio da prototipagem rápida. Dessa forma, o diagnóstico torna-se mais preciso, pois é possível verificar a extensão da zona anquilosada, a relação com as demais estruturas anatômicas e avaliar os movimentos espaciais das estruturas ósseas na pré-cirurgia. Quando a intervenção cirúrgica faz parte do plano de tratamento, o modelo prototipado permite que lhe sejam adaptados peças protéticas e instrumentos utilizados durante a intervenção.

DISCUSSÃO

As patologias da ATM são semelhantes às que acometem as demais articulações do nosso corpo e sua etiologia pode ser congênita, de desenvolvimento, traumática, neoplásica ou ainda inflamatória. Por anquilose temporomandibular, entende-se a falta de movimento articular com limitação de abertura de boca. Geralmente, a causa mais comum é um trauma que promova uma fratura intracapsular (VALMASEDA; ESCODA, 2002).

Com a introdução, no mercado, de métodos de diagnóstico por meio de imagens tais como a TC e Ressonância Magnética (RM), houve uma melhora na capacidade de se visualizar a patologia articular. A TC deve ser associada à radiografia panorâmica, porque a radiografia mostra estruturas tridimensionais em dois planos e utilizando a TC pode-se avaliar a ATM, utilizando a reconstrução tridimensional e também cortes transversais (mostrando a grande massa anquilótica). Outra limitação da radiografia panorâmica deve-se as sobreposições das estruturas ósseas. Por exemplo, pode-se visualizar a cabeça da mandíbula, porém as porções superior e inferior da cavidade glenóidea são de difícil visualização. Também é difícil visualizar o espaço articular devido à sobreposição do arco zigomático e da coluna cervical (CHILVARQUER, 1995).

As principais indicações da TC são em casos, como alterações ósseas, trauma e dor crânio-facial. Uma importante vantagem da TC é a possibilidade de obtenção de reconstruções 3D da ATM. Dessa forma, podem-se planejar as intervenções cirúrgicas e também praticá-las sobre modelos de tamanho real, obtidos a partir de TC, utilizando técnicas de CAD/CAM ou Estereolitografia.

Os sistemas de geração de modelos tridimensionais utilizam as imagens 3D da TC e produzem modelos anatômicos com as dimensões idênticas as do paciente (MAZZONETO et al., 2002). As imagens 3D

obtidas a partir de um TC são um auxiliar no diagnóstico e no plano de tratamento. Na imagem, não se podem utilizar, porém, os instrumentos e equipamentos a serem utilizados na cirurgia (GOTO et al., 1997). Com os modelos originados a partir da protipagem rápida, pode-se planejar e simular a cirurgia em todas as suas etapas, inclusive com utilização de materiais cirúrgicos no modelo, reduzindo os erros e o tempo da intervenção cirúrgica (MORRIS et al., 2000).

Para o diagnóstico e tratamento das doenças ou distúrbios da ATM, é necessária a atuação de uma equipe multidisciplinar composta de semiologistas, cirurgiões bucomaxilofaciais, fisioterapeutas e anesthesiologistas. Deve-se tentar corrigir o problema por meio de procedimentos conservadores e, em alguns casos cirúrgicos, nos quais podem ser utilizadas peças protéticas. Nos procedimentos cirúrgicos, à medida para cada paciente é feita, utilizando-se as imagens obtidas pelo TC e a confecção da prótese é executada sobre um modelo anatômico obtido em um equipamento de prototipagem rápida, o que melhora e facilita a adaptação da prótese.

CONCLUSÕES

O diagnóstico, o plano de tratamento e a intervenção cirúrgica em casos de anquilose temporomandibular devem ser muito bem realizados e planejados, a fim de minimizar as seqüelas para o paciente, bem como otimizar seus resultados funcionais. Para tanto, os autores indicam o uso de exames por meio de TC associados à construção de modelos prototipados para o planejamento cirúrgico de casos de anquilose temporomandibular, por considerarem um recurso diagnóstico que oferece maior qualidade, precisão e segurança ao tratamento dessa disfunção da ATM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHILVARQUER, I. Imagenologia da ATM. IN: BARROS, J. J.; RODE, S. M. **Tratamento das disfunções craniomandibulares**. São Paulo: Santos, 1985.

GOTO M, KATSUKI T, NOGUCHI N, HINO N. Surgical simulation for reconstruction of mandibular bone defects using photocurable plastic skull models: report of three cases. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 55, n. 7, p. 772-80, 1997.

GRAZIANI, M. **Cirurgia bucomaxilofacial**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995. 618 p.

KABAN, L. B.; PERROTT, D.H.; FISHER, K. A protocol for management of temporomandibular joint ankylosis. **J Oral Maxillofac Surg.**, v. 48, n. 11, p. 1145-51, 1990.

KERMER, C. et al. Colour stereolithography for planning complex maxillofacial tumour surgery. **J Craniomaxillofac Surg.** v. 26, n. 6, p. 360-2, 1998.

MAZZONETO R. et al. Uso de modelos estereográficos em cirurgia buco-maxilo-facial. **Rev APCD.** v. 56, n. 2, p. 115-118, 2002.

MORRIS, C. L.; BARBER, R.F.; DAY, R. Orofacial prosthesis design and fabrication using stereolithography. **Aust Dent J.** v. 45, n. 4, p. 250-3, 2000.

SAILER, H. F. et al. The value of stereolithographic models for preoperative diagnosis of craniofacial deformities and planning of surgical corrections. **Int J Oral Maxillofac Surg.** v. 27, n. 5, p. 327-33, 1998.

SOUZA, L. C. M.; FREITAS, R. R. **Anquilose da ATM.** In: BARROS, J.J.; RODE, S.M. **Tratamento das disfunções craniomandibulares: ATM.** São Paulo, Santos, 1995. p. 321-30.

VALMASEDA, E.; ESCODA, C. G. Diagnóstico y tratamiento de la patología de la articulación temporomandibular. **ORL-DIPS,** v. 29, n. 2, p. 55-70, 2002.