

Modelos anatômicos tridimensionais do esqueleto facial obtidos de tomografia computadorizada*

Three-dimensional anatomic models of the facial skeleton obtained from computed tomography

Vania Fontanella**
Maria Beatriz Crestani***

RESUMO

Apresenta-se revisão de literatura e caso ilustrativo da aplicabilidade de modelos anatômicos tridimensionais obtidos de tomografia computadorizada.

UNITERMOS

Modelos Anatômicos, Tomografia Computadorizada, Diagnóstico por Imagens

SUMMARY

A literature review and illustrative case on the applicability of three-dimensional models from computed tomography are presented.

KEYWORDS

Anatomical Models, Computed Tomography, Imaging Diagnosis

Introdução

O planejamento cirúrgico e, conseqüentemente, o resultado do procedimento dependem da precisão das informações obtidas quanto às estruturas sobre as quais se pretende intervir. As técnicas de tomografia computadorizada têm apresentado grande evolução, sendo extremamente úteis não só no diagnóstico, como também no planejamento e simulação de cirurgias.

Revisão da literatura

Desde que Roëntgen descobriu os raios-x, em 1895, muitas têm sido as suas aplicações no diagnóstico. A primeira grande inovação no uso da radiação-x em diagnóstico deu-se em 1921, quando Bocage introduziu o conceito de tomografia, onde os problemas decorrentes de superposição de imagens foram solucionados.⁴

Nos anos 70 Hounsfield desenvolveu a tomografia computadorizada (TC),

técnica capaz de gerar imagens axiais do crânio e dos tecidos moles nele contidos. O refinamento da tecnologia da TC veio rapidamente devido, em grande parte, à evolução da informática.⁴

No início dos anos 80 já era possível se obter reconstruções tridimensionais a partir de cortes axiais de TC, para visualização em monitor ou registro em filme radiográfico.²

A descrição geométrica tridimensional da superfície anatômica examinada serviu de base para o desenvolvimento de técnicas que resultam na construção de um modelo anatômico sólido que a reproduz em forma e tamanho reais.³

Atualmente são utilizadas duas tecnologias diversas de robótica para a obtenção de tais modelos.³ A primeira consiste na escultura, através de broca, em um bloco de poliuretano e a segunda, na polimerização seletiva de resina acrílica.⁶

Em ambos os casos, o exame tomográfico deverá ser realizado de acordo com um protocolo preestabelecido pela empresa que procederá a reconstrução (Meck, Calcitec, Cemax, Proform), no qual o número e a espessura dos cortes dependerão do grau de detalhe que se deseja na reprodução. Os arquivos gerados pelo exame podem ser enviados em disquetes ou via Internet.^{4,5}

Os modelos então obtidos são de extrema valia no estudo de deformidades faciais complexas, na documentação de casos e no planejamento cirúrgico. Além disso, nos casos de cirurgias reconstrutivas, a mesma tecnologia pode ser empregada para a fabricação de peças protéticas.^{4,5}

Apresentação de caso

O caso a seguir apresentado é de um paciente de 4 anos e 6 meses, portador da Síndrome de Crouzon (Figura 1), que apresentava sintomatologia seve-

* Trabalho apresentado no II Congresso Brasileiro de Radiologia Odontológica.

** Professora Adjunta do Departamento de Cirurgia e Ortopedia da UFRGS - Disciplinas de Radiologia.

*** Professora Substituta no Departamento de Cirurgia e Ortopedia da UFRGS - Disciplinas de Radiologia.

ra de apnéias obstrutivas, devidas à hipoplasia do segmento fixo da face, bem como sinais neurológicos de compressão cerebral, pela craniossinostose que caracteriza a síndrome.

O tratamento proposto consistia em cirurgia para descompressão craniana e osteotomia craniofacial do tipo Le Fort III para avanço do segmento fixo da face.

Foi realizada tomografia computadorizada com reconstrução tridimensional (Figura 2), a partir da qual se obteve um modelo anatômico do crânio (Figura 3), o qual foi utilizado para o planejamento cirúrgico (Figura 4).

Discussão

As desvantagens na obtenção de modelos anatômicos tridimensionais estão relacionadas à dose de radiação envolvida no exame tomográfico e ao seu custo financeiro.

Para a obtenção de um modelo de todo o crânio são necessários, em média, 60 a 80 cortes tomográficos, com dose pele de 60 a 80 rads, não atingindo, contudo, a dose crítica para o cristalino. A mesma pode ser minimizada pelo aumento da espessura dos cortes e da distância entre os mesmos na região orbitária ou onde a riqueza de detalhes não é necessária.³

A relação custo-benefício deve ser avaliada cuidadosamente, considerando que a simulação cirúrgica no modelo, especialmente nos casos que envolvem equipes multidisciplinares, e a prévia modelagem das placas de osteossíntese determinam uma drástica redução no tempo operatório.

Referências Bibliográficas

1. BRIX, F., HEBBINGHAUS D., MEYER, W. Verfahren and Vorrichtung für den Modellbau im Rahmen der orthopädischen und traumatologischen Operationplanung. *Röntgenpraxis*, v.38, n.8, p.290-292, 1985.
2. HEMMY, D. C., DAVID, D. J., HERMAN, G. T. Three-dimensional reconstruction of craniofacial deformity using computed tomography. *Neurosurgery*, v.13, n.5, p.534-541, 1983.
3. LAMBRECHT, J. T., HAMMER, B., JACOB, H. Individual model fabrication in

maxillofacial radiology. *Dentomaxillofacial Radiology*, v.24, n.3, p.147-154, 1995.

4. MILLES, D. A., VAN DIS, M. L., RAZMUS, T. *Basic principles of oral and maxillofacial radiology*. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1992. 215p.
5. VANNIER, M.V.; MARSCH, J.L.; WARREN, J.O. Three dimensional CT reconstruction images for craniofacial

surgery planning and evaluation. *Radiology*, v.150, n.1, p.179-184, 1984.

6. WALLIN, A. Constructing isosurfaces from CT data. *Computer Graphics & Applications*, v.6, n.1, p.28-33, 1991.

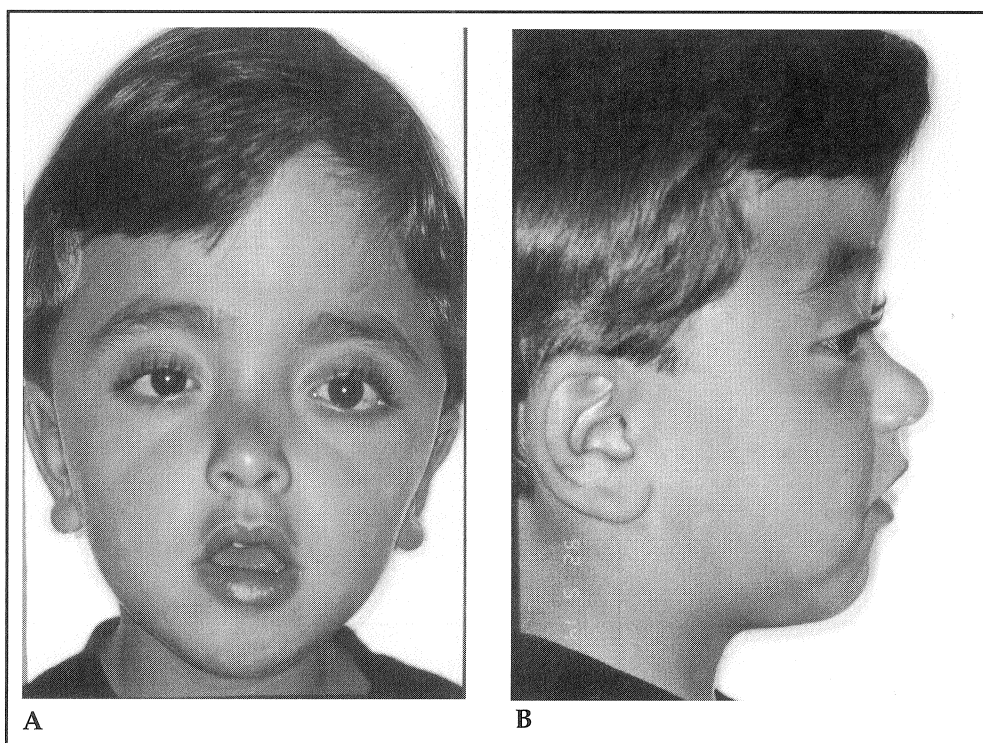


Figura 1 - Aspecto facial do paciente visto de frente (A) e de perfil (B).

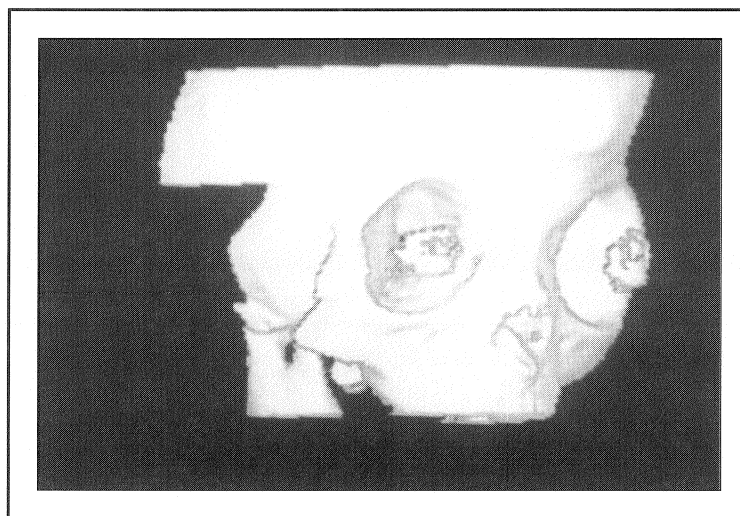


Figura 2 - Reconstrução tridimensional do segmento fixo da face, impressa em filme radiográfico.

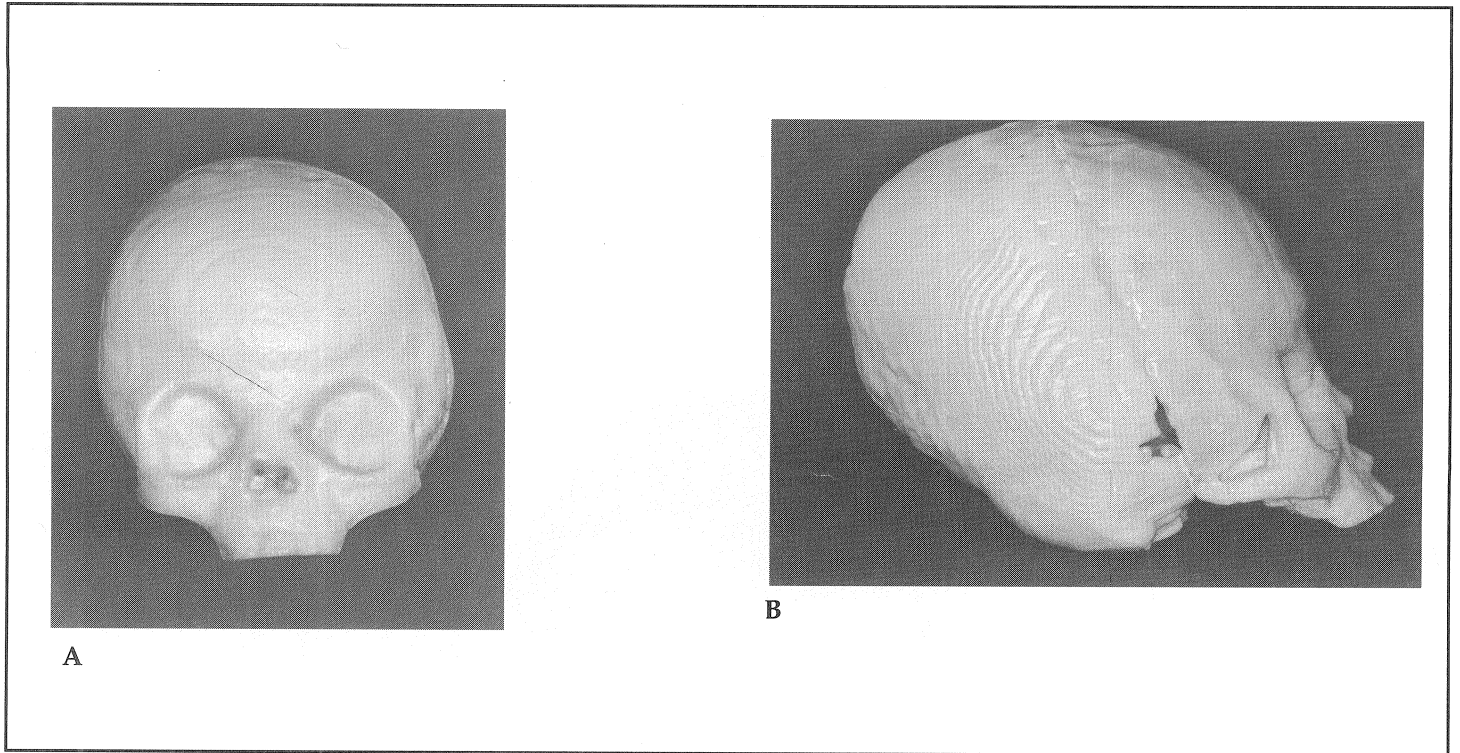


Figura 3 - Modelo anatômico obtido, visto de frente (A) e de perfil (B).

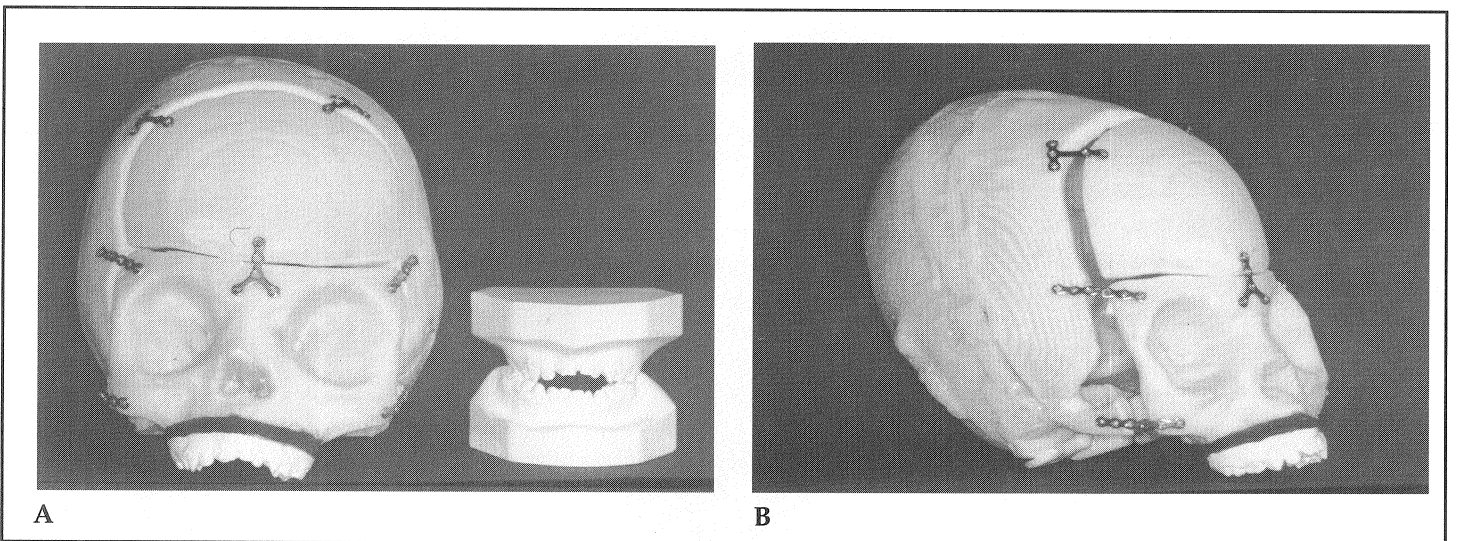


Figura 4 - Simulação da cirurgia no modelo, visto de frente (A) e de perfil (B).