

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/267430272>

OTIMIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DE ALTERAÇÕES EM CABEÇAS MANDIBULARES ATRAVÉS DE RECONSTRUÇÃO E VISUALIZAÇÃO VOLUMÉTRICA

Article

CITATIONS

0

READS

57

8 authors, including:



Leonilson Gaião

Faculdade de Imperatriz

29 PUBLICATIONS 130 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Ana Maria Marques Da Silva

PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

107 PUBLICATIONS 267 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Luciano Engelmann Morais

Maxillofacial Team Porto Alegre

3 PUBLICATIONS 8 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Quantitative Analysis of Dynamic and Static PET/CT Images with [11C]-(R)-PK11195 [View project](#)



Dental CBCT [View project](#)

OTIMIZAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DE ALTERAÇÕES EM CABEÇAS MANDIBULARES ATRAVÉS DE RECONSTRUÇÃO E VISUALIZAÇÃO VOLUMÉTRICA

F. K. Maeda¹, L. Gaião², A. M. Marques da Silva¹, L. D. N. Silva², L. E. Morais², H. Willhelm², C. Heitz² e M. G. Oliveira².

¹ Faculdade de Física/PUCRS, Porto Alegre, Brasil

² Faculdade de Odontologia - Programa de Pós-Graduação em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial/PUCRS.

e-mail: herosamurai@yahoo.com.br, leogaiao@hotmail.com, anasilva@pucrs.br, olivahw@pucrs.br

Introdução

A articulação temporomandibular (ATM) é um conjunto de estruturas anatômicas que relaciona os ossos temporal e mandibular. Métodos radiográficos convencionais mostram deficiência para estudos de ATM devido à dificuldade de interpretação dos exames pela sobreposição de estruturas e os ângulos limitados de aquisição de imagens. As alterações morfológicas são encontradas com frequência através de tomografia computadorizada por raio X (TC) das ATMs de pacientes com alterações inflamatórias sistêmicas, como a artrite reumatóide (AR) [1].

A análise das imagens requer sofisticadas ferramentas de processamento e visualização de imagens, que são, normalmente, comercializadas junto com os equipamentos de aquisição de imagens. Essas ferramentas são desenvolvidas para uso junto a um determinado equipamento e para um fim específico. Como muitas de suas tarefas são pré-programadas, disponíveis apenas para uso “on-line” com o equipamento de aquisição e não possuem o seu código aberto, suas potencialidades não podem ser aproveitadas para outros fins. Para proceder com a inspeção de imagens 3D fora do ambiente das salas de radiologia, é necessária uma estação de trabalho dedicada à visualização e análise.

O objetivo deste trabalho é descrever a metodologia de uso de um programa de visualização 3D das imagens tomográficas sugestivas de alterações ósseas em cabeças de mandíbulas de pacientes com AR, com uso de um programa de domínio público.

Metodologia

A amostra empregada constou de tomadas tomográficas das ATMs de 19 pacientes portadores de Artrite Reumatóide (AR) e atendidos pelo Serviço de Reumatologia do Hospital Nossa Senhora da Conceição do Grupo Hospitalar Conceição de Porto Alegre/RS. As imagens tomográficas foram realizadas no Serviço de Radiologia do Hospital Cristo Redentor do Grupo Hospitalar Conceição de Porto Alegre, de acordo com o protocolo para aquisição de imagens para avaliação da

ATM, estabelecido pelo Serviço de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial.

Foi empregado um tomógrafo helicoidal modelo Twin [Elsint[®], Israel], com aquisição de cortes axiais no modo SINGLE com 120 kVp e 220 mA, no modo de alta resolução, intensificação de 10%, filtro ou janela para tecido ósseo, matriz de imagem de 768x768 *pixels* com espessura de corte de 0,8 mm e resolução de 3,084 *pixels/mm*.

A região anatômica de obtenção das imagens situou-se de um plano paralelo ao plano de Frankfurt, iniciando-se no assoalho da órbita e estendendo-se inferiormente, até a incisura mandibular, registrando adequadamente todas as estruturas da ATM e reduzindo o potencial de geração de artefatos por restaurações metálicas no limite inferior da zona de aquisição e de exposição excessiva das estruturas orbitárias. O posicionamento da cabeça do paciente foi controlado por dispositivos luminosos do gantry do tomógrafo e pela visualização por Surview, Scout ou pré-visualizador projetado na tela da estação de aquisição de imagem, evitando obtenção de cortes assimétricos.

As etapas de visualização das estruturas e das etapas de processamento das imagens foram feitas através do software livre *ImageJ* [2].

Utilizou-se o método de crescimento de regiões para segmentar as imagens e obter as imagens do processo articular da mandíbula. A segmentação foi feita através do *plugin Cell Outliner* [3] do *ImageJ*, que consiste na escolha de uma semente para agrupar os *pixels* vizinhos com valores similares a um nível de tolerância pré-determinado (Figura 1).

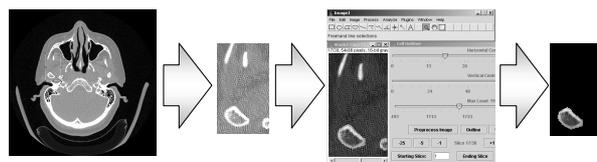


Figura 1 Método de segmentação por crescimento de regiões.

Foram utilizados métodos de reconstrução multiplanar (RMP) das imagens, através da técnica de

reslice do *ImageJ*, para a obtenção de imagens em diferentes planos de corte. Foi realizada uma interpolação das imagens para construção de *voxels* isométricos.

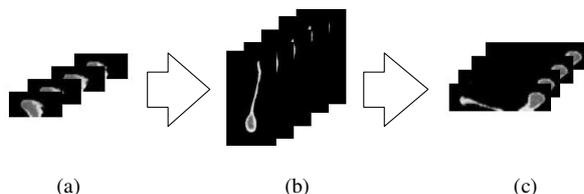


Figura 2. Sequências dos planos tomográficos obtidos através do refatiamento do volume (RMP): (a) plano coronal; (b) plano original axial; (c) plano sagital.

Foram utilizadas duas técnicas de visualização 3D: renderização de superfície, que utiliza o algoritmo de *raytracing* [4], construída através do *plugin VolumeJ* [5] (Figura 3a) e o método de projeção de máxima intensidade (MIP, do inglês *maximum intensity projection*), realizado pela ferramenta de projeção 3D do *ImageJ* (Figura 3b).



Figura 3. Visualizações 3D: (a) renderização; (b) MIP.

As imagens foram armazenadas em arquivos com seqüência padronizada (Figura 4).

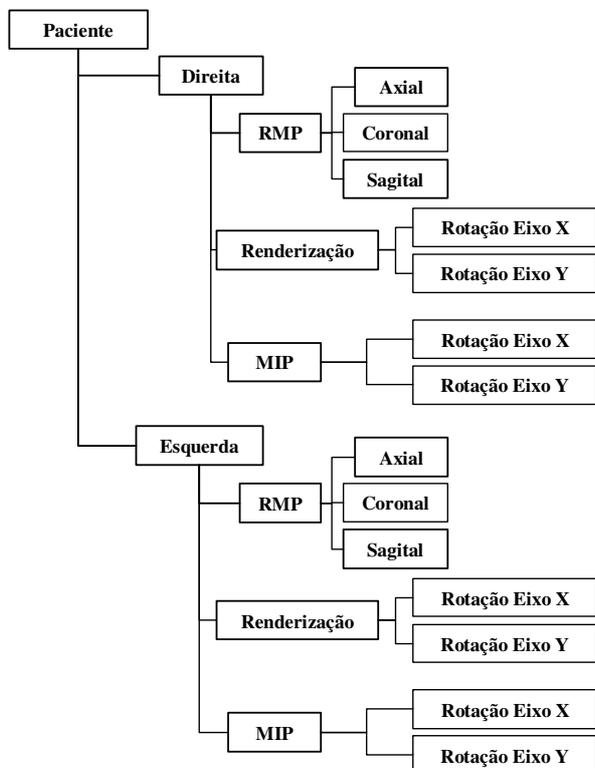


Figura 4 Diagrama esquematizando a forma de arquivamento das imagens por paciente.

A validação das imagens foi realizada por um dentista, que visualizava as reconstruções para identificação e classificação das alterações da ATM.

Resultados

O método de visualização por renderização de superfície possibilita a análise de deformações anatômicas externas, enquanto que no método de visualização MIP e RMP foi possível analisar as estruturas ósseas trabeculares.

A segmentação das imagens auxilia a visualização de estruturas de maneira isolada, possibilitando análises mais detalhadas, corrigindo os problemas encontrados em radiografias convencionais. A técnica de crescimento de regiões foi eficaz, pois este método delimita as bordas das imagens, preservando as estruturas internas.

A partir das imagens reconstruídas foram encontradas alterações dos processos articulares da mandíbula. Osteófitos, erosões, achatamentos e microcistos foram as alterações detectadas.

O arquivamento das imagens possibilitou o acompanhamento dos pacientes e implementação de um estudo da ATM.

Discussão e Conclusões

As ferramentas de reconstrução do software *ImageJ* possibilitaram a detecção de alterações ósseas em cabeças de mandíbula na amostra de pacientes com artrite reumatóide estudada. As imagens sugestivas de microcistos nas reconstruções 3D foram questionáveis.

O arquivamento das imagens teve o papel de otimizar o diagnóstico uma vez que os exames podem ser utilizados no acompanhamento das patologias.

Referências

- [1] CALDART, L.F. "Articulações". In Gerhardt de Oliveira, M. Manual de Anatomia da Cabeça e do Pescoço. (Ed): *EDIPUCRS*, Porto Alegre, 2002
- [2] RASBAND, W. S. *ImageJ*. National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, USA, 1997 - 2005. Internet site address: <http://rsb.info.nih.gov/ij/>. Acessado em 10/08/2005.
- [3] CASTLEMAN, M. Cell Outliner. Internet site address: <http://rsb.info.nih.gov/ij/plugins/celloutliner.html>. acessado em 10/8/2005.
- [4] PAWASAKAS, J. Volume Rendering with Ray Casting. Internet site address: <http://www.c-s.wpi.edu/~matt/courses/cs563/talks/powwie/p1/ray-cast.htm>. Acessado em 10/8/2005
- [5] ABRÀMOFF, M. Biomedical Imaging in Java. Internet site address: <http://bij.isi.uu.nl>. Acessado em 10/8/2005.