

Variação da Escala de Hounsfield para utilização em equipamentos de CBCT

Arissa Pickler¹, Delson Braz¹, Regina C. R. Barroso², Marcelo D. B. Faria³, Luiz A. G. Magalhães e Carlos E. deAlmeida⁴.

¹COPPE / UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

²Lab_FisMed, Instituto de Física / UERJ, Rio de Janeiro, Brasil.

³Faculdade de Odontologia / UERJ, Rio de Janeiro, Brasil.

⁴Laboratório de Ciências Radiológicas / UERJ, Rio de Janeiro, Brasil.

Introdução: Em Odontologia, a tomografia computadorizada tem sido muito utilizada em diversas áreas, como a implantodontia, diagnóstico bucal, cirurgia e ortodontia. Apesar das grandes vantagens da tomografia computadorizada helicoidal, o seu custo é elevado e as doses absorvidas nos pacientes são altas. Para reduzir estes problemas, avanços tecnológicos levaram ao desenvolvimento da tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT – *cone beam computed tomography*) com aplicação específica para exames odontológicos. A vantagem da CBCT para odontologia é a imagem volumétrica, sendo o feixe de raios-X em forma de cone, acarretando em uma menor dose de exposição ao paciente. Considerada o método de diagnóstico por imagem mais preciso para o planejamento em implantodontia oral, a CBCT proporciona maiores chances de sucesso ao procedimento e minimiza a possibilidade de erros. O sucesso dos procedimentos de implante dental é muitas vezes influenciado por volume (quantidade) e densidade (qualidade) do osso disponível no local da colocação do implante. É possível obter a densidade óssea através de unidades de Hounsfield (HU, *Hounsfield Units*). Apesar da possibilidade dos equipamentos de CBCT estarem habilitados para fornecer valores em HU estudos mostram que não há exatidão nesses valores para esses tipos de equipamentos. A calibração dos tons de cinza em valores de HU pode ser afetada por diversos fatores, tais como: quantidade de ruído, diferentes tipos de artefatos, o tamanho limitado do campo de visão e principalmente geometria cônica do feixe. Este estudo pretende criar uma variação das HU para que haja uma correta correspondência entre as densidades e as HU em tomografias obtidas através de equipamentos de CBCT.

Métodos: Para a avaliação da exatidão das HU de tomografias realizadas no equipamento de tomografia computadorizada de feixe cônico i-CAT Next Generation, foi utilizado o fantoma Catphan[®] 700. Esse fantoma foi projetado para avaliação de diversos tipos de tomógrafos, incluindo os CBCT. O módulo correspondente para avaliação da exatidão das HU é composto por onze materiais de diferentes densidades. Foram feitas imagens tomográficas do fantoma utilizando diferentes protocolos (diferentes FOVs e tempo de aquisição) normalmente utilizados na clínica. O programa ImageJ foi utilizado para a análise das imagens. Foi verificado que os valores de HU fornecidos pelo sistema de reconstrução do tomógrafo não correspondem aos valores de HU esperados (valores certificados para diferentes materiais do fantoma Catphan[®] 700). Com isso o primeiro passo foi tratar as imagens a fim de que fosse possível medir os tons de cinza reais para os materiais analisados. Para isso foi utilizada a escala de 16-bit, ou seja, cada pixel da imagem foi redefinido em uma escala de 65536 tons de cinza. Cada material contido no fantoma possui um valor esperado de HU, que deveriam ser encontrados através de imagens obtidas com qualquer tipo de tomógrafo. Para a obtenção de novos valores de HU foi feito um ajuste linear entre os tons de cinza encontrados para cada material e o HU esperado para o respectivo material.

Resultados e Discussões: Foram analisadas as imagens obtidas através dos diferentes protocolos. Após a obtenção dos valores reais de tons de cinza das imagens geradas foi feito um ajuste desses valores com os valores de HU esperados. Foi observada uma grande disparidade entre os tons de cinza obtidos para o protocolo que utiliza o campo estendido em comparação aos outros protocolos que utilizam o campo normal. Os ajustes obtidos para o campo estendido e para o campo normal foram calculados. Para o campo estendido (FOV de 23 cm x 13 cm) o ajuste encontrado foi: $y = 0,0686 * x - 1598,6$ com um $r^2 = 0,9972$. Para o campo normal (FOV de 16 cm x 17 cm) o ajuste encontrado foi: $y = 0,0501 * x - 1037,8$ com um $r^2 = 0,9942$.

Conclusões: O estudo permitiu uma calibração dos tons de cinza obtidos a partir de imagens geradas através do tomógrafo de feixe cônico i-CAT Next Generation, possibilitando uma correta correlação das densidades relativas dos tecidos com as HU. Os ajustes proporcionaram uma nova calibração das HU que possibilitaram sua utilização para avaliação da qualidade óssea em tomografias reais obtidas através de equipamentos CBCT.