

Dispositivo para avaliação de MTF em sistemas digitais dedicados a mamografia.

Michel F. F. Francisco¹, Danilo L.M. Souza¹, Regina B. Medeiros³, Marcelo B. Freitas⁴, Silvio R. Pires².

¹Programa de Residência em Área Profissional de Física Médica da Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, Brasil

²Departamento de Informática em Saúde da Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, Brasil

³Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, Brasil

⁴Departamento de Biofísica da Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, Brasil

Introdução: A mamografia tem um papel fundamental no diagnóstico do câncer de mama. Uma das alterações teciduais a serem investigadas são as microcalcificações, que são estruturas muito pequenas – na ordem de micrômetros. Desse modo, as imagens radiológicas devem possuir uma alta resolução espacial para garantir a detecção. A função transferência de modulação (*modulation transfer function* – MTF) permite a avaliação quantitativa da resolução espacial assegurando, assim, a detectabilidade de pequenas estruturas patológicas da mama. Por isso, é de extrema importância a adequada avaliação dos controles de qualidade (CQ) para a garantia do funcionamento correto dos detectores digitais. O objetivo do trabalho foi desenvolver um dispositivo que permita avaliar a MTF em diferentes posições e profundidades em um simulador de mama para certificar o correto desempenho do equipamento.

Métodos: Foi usado um dispositivo que simula uma imagem de uma mama com aproximadamente 50% de tecido fibroglandular com espessura de 5,5 cm. O simulador foi desenvolvido com fitas de cobre com 2,5 cm de comprimento, 0,5 cm de largura e 75 μ m de espessura. As fitas foram colocadas em sete posições diferentes, cada uma com inclinação de aproximadamente 3°. Uma fica próxima à região torácica, outra perto do centro do simulador, outra próxima da região do mamilo e as demais nas respectivas laterais. Os dispositivos de MTF foram ser posicionados em diferentes profundidades no simulador e isso permitiu a aquisição de imagens com diferentes condições físicas. As imagens foram realizadas em um mamógrafo GE (*Senographe DS*) sediadas em um hospital universitário de grande porte da cidade de São Paulo. Todas as imagens foram adquiridas no modo de exposição automático com a técnica de 29 kVp, 54 mAs e alvo/filtro de Rh/Rh. Somente as imagens para processamento (*for processing*) foram utilizadas para a obtenção das MTFs, por meio do método de diferenciação da função de dispersão de borda (*edge spread function* – ESF) pelo programa *ImageJ*, utilizando o *plugin* “SE MTF 2xNyquist”.

Resultados e Discussões: A leitura da MTF em diferentes profundidades do simulador de mama, não mostrou alterações significativas, independentemente da posição de avaliação, possuindo a diferença máxima de 3% nos pontos de leitura. Porém, nas posições de leitura ao longo da placa, houve variação importante no resultado obtido. A figura 1 mostra no ponto 2 (centro do simulador) do simulador uma MTF maior em relação aos pontos 1 (região do mamilo) e 3 (região parede torácica).

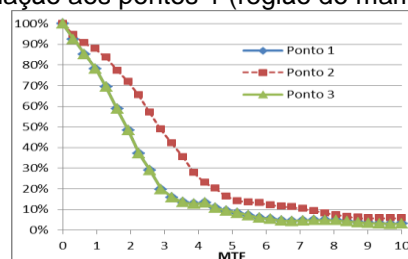


Figura 1 – Gráfico da leitura da MTF nos pontos 1, 2 e 3.

O valor de frequência espacial para os pontos 1 e 3 a 50% do valor de MTF é igual a $(1,89 \pm 0,23)$ lp/mm e a 20% do valor de MTF é igual a $(2,89 \pm 0,23)$ lp/mm, ambas com as fitas de cobre em posição perpendicular ao tubo. Já para o ponto 2 a 50% do valor de MTF é igual a $(2,86 \pm 0,23)$ lp/mm e a 20% do valor de MTF é igual a $(4,53 \pm 0,23)$ lp/mm, na mesma condição anterior. A máxima diferença dos valores de MTF a 50% e 20% dos pontos 1, 2 e 3 é de 25% e 28% respectivamente.

Conclusões: O efeito anódico causa variação dos valores do ponto focal, que tem uma dependência angular, desta forma espera-se uma variação nos valores da MTF, não podendo ser superior a 10% conforme STI/PUB/1482. Porém, a posição de leitura afetou o valor da MTF em até 28%, indicando contribuição de fatores como: efeito anódico, ruído e/ou ganho do detector. Esse aspecto pode indicar uma variação fora do esperado do tamanho do ponto focal na direção catodo-anodo ou do sistema de detecção, mostrando a necessidade de uma análise mais detalhada das regiões de leitura da MTF.