

DIFERENCIAÇÃO DE LINFONODOS TUMORAIS E INFLAMATÓRIOS COM O MÉTODO DE *GRAY LEVEL RUN LENGTH*

Allan F. F. Alves¹, Marcela de Oliveira¹, João M. C. Alteman², José R. A. Miranda¹, Rachid Jennane³,
Diana R. Pina²

¹IBB-UNesp, Botucatu, Brasil.

²Hospital HC/Unicamp, Campinas, Brasil.

³Université d'Orléans, Orléans, França.

⁴FMB-UNESP, Botucatu, Brasil.

Introdução: Os linfonodos são pequenas estruturas em nosso corpo vinculadas a resposta imunológica devido a um agente infeccioso. Carcinomas que se desenvolvem em regiões de cabeça e pescoço podem acometer linfonodos cervicais como principal via de disseminação tumoral. A identificação desses linfonodos e sua caracterização são fundamentais para o estadiamento do processo tumoral. Do ponto de vista diagnóstico, existe uma dificuldade evidente por parte do radiologista em avaliar um caso de linfonodo com tamanho aumentado e classificá-lo em relação a sua origem. Neste trabalho utilizamos um método de classificação de texturas para classificar a presença de linfonodos alterados em exames de tomografia computadorizada (TC), sejam estes inflamatórios ou tumorais.

Métodos: A técnica de classificação de texturas denominada *Gray Level Run Length* (GLRL) foi utilizada para se fazer a distinção entre os dois grupos. Dentro de uma região de interesse considera-se um *gray level run*, um conjunto consecutivo de pixels que possuem o mesmo tom de cinza, ou seja o mesmo nível de intensidade. Anteriormente à análise da imagem a escala de cinza da imagem foi reduzida de 4096 para 256 tons de cinza. O *gray level run* pode ser computado em qualquer direção desejada dentro da imagem (horizontal – 0°, diagonal – 45°, vertical – 90°). A partir dos *gray level run* e suas localizações pode-se calcular algumas grandezas, como: short run emphasis (SRE), long run emphasis (LRE), gray level nonuniformity (GLN), run percentage (RP), run length nonuniformity (RLN), low gray level run emphasis (LGRE) e high gray level run emphasis (HGRE).

Resultados e Discussões: Foram avaliados dois grupos distintos, sendo 22 pacientes de linfonodos inflamatórios e 16 pacientes de linfonodos tumorais. Foram extraídas ROIs (regiões de interesse) de tamanho 14 x 14 pixels do interior de diversos linfonodos selecionados em cortes coronais, conforme ilustra a Figura 1. As ROIS foram posicionadas de modo que o seu centro coincidiu com o centro de massa dos linfonodos. Apenas um corte de TC foi utilizado para cada paciente, porém em alguns casos com a presença de dois ou mais linfonodos.



Figura 1 . A figura da esquerda apresenta um exemplo de linfonodo inflamatório e na direita três linfonodos tumorais.

A tabela 1 contém duas grandezas de classificação de texturas que permitem diferenciar os dois grupos após teste T-student com $p < 0.05$. Os valores calculados representam a média e o desvio-padrão. Estes resultados correspondem às texturas calculadas na direção horizontal.

Tabela 1. Grandezas do Gray Level Run Length medidas em ROIs nos dois grupos de linfonodos alterados

Grupos	Inflamatórios	Tumorais
GLN	37,51±5,53	57,5±4,86
RLN	214,4±26,3	292,1±44,7

Conclusões: A extração de características com o método GLRL é uma excelente ferramenta que auxilia o radiologista na decisão de classificar a alteração dos linfonodos em relação a sua origem. Utilizando-se um classificador SVM (*support vector machine*) com kernel RBF (radial basis function) permitiu-se a distinção entre os grupos inflamatórios e tumorais para 92% dos exames avaliados.

1. Galloway, M.M., *Texture analysis using gray level run lengths*. Computer Graphics and Image Processing, 1975. 4(2): p. 172-179.
2. Xiaou, T., *Texture information in run-length matrices*. IEEE Transactions on Image Processing, 1998. 7(11): p. 1602-1609.