

Caracterização dos parâmetros de textura em imagens de RM cerebrais de indivíduos saudáveisGabriela Castellano¹, Thallis A. Santos²

1. Pesquisador Docente do Instituto de Física "Gleb Wataghin" - UNICAMP

2. Estudante de IC no Instituto de Física "Gleb Wataghin" - UNICAMP

Ressonância Magnética Cerebral, Análise de Textura, Matriz de Coocorrência

Introdução

A análise de textura é uma técnica de processamento de imagens que permite extrair descritores de uma imagem, ou de uma região da mesma, relativos a características que remetem a propriedades como suavidade, rugosidade, regularidade etc. Existem várias abordagens para a extração de parâmetros de textura de uma imagem, sendo que para imagens médicas, uma das mais utilizadas tem sido a abordagem estatística, e, dentro desta, a classe de parâmetros mais utilizada tem sido a matriz de coocorrência (MCO) de níveis de cinza. Parâmetros estatísticos derivados da MCO têm apresentado diferenças estatisticamente significativas em imagens de ressonância magnética (RM) de indivíduos normais e pacientes com patologias diversas, em estruturas cerebrais que parecem normais sob uma inspeção visual simples da imagem. No entanto, até o momento, nenhum estudo foi feito para caracterizar estes parâmetros em indivíduos normais, ou seja, caracterizar a distribuição dos mesmos, em diferentes estruturas cerebrais, para diferentes grupos etários que não apresentem sintomas ou queixas relativas a alguma doença ou condição neurológica. Este projeto visa, portanto, caracterizar os parâmetros de textura da MCO de um banco de imagens cerebrais de RM de indivíduos saudáveis. As estruturas analisadas, ou regiões de interesse (ROI), neste projeto foram o Bulbo, a Ponte e o Corpo Caloso.

Resultados e Discussão

A matriz de coocorrência faz uma análise espacial de pares de pixels na imagem e permite a obtenção de parâmetros estatísticos. A matriz é definida com uma direção e distância e conta os pares de pixels, com determinados valores de cinza, separados por essa distância e na direção escolhida. Foram calculados os 11 parâmetros de textura da MCO (Momento angular secundário; Contraste; Correlação; Soma dos quadrados; Momento da diferença inversa; Média da soma; Variância da soma; Entropia da soma; Entropia; Variância da diferença; Entropia da diferença) para 64 voluntários (idade média de 38 ± 11 anos, 45% homens), para cada região de interesse. Desses voluntários foram analisadas os sete cortes centrais, ou seja, de 180 cortes, foram analisadas os cortes de 87 a 93. Como gostaríamos que esses valores sejam independentes da posição do paciente na máquina, foi feita a média entre todas as 4 direções das MCOs. No fim obtivemos 11 parâmetros para cada uma das 5 distâncias (55 parâmetros) para cada ROI. Essas imagens foram analisadas com o programa MaZda, que permite selecionar ROIs (*regions of interest*) e a partir dos pixels da região calcular a MCO e extrair os dados de textura necessários para a análise. A fim de caracterizar as regiões foram extraídos valores de média, mediana, desvio padrão, skewness e kurtosis para as três regiões analisadas. Foi realizada uma análise da correlação entre parâmetro e idade do indivíduo, dando resultados significantes para o Corpo Caloso.

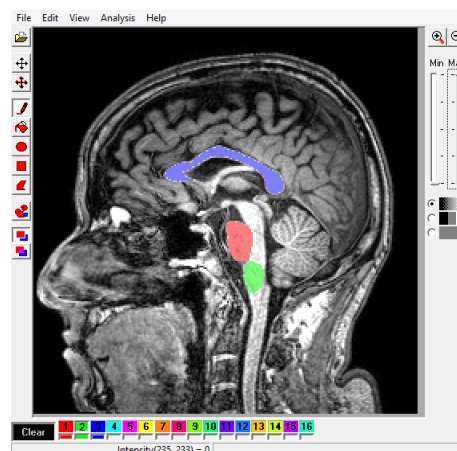


Figura 1. Layout do MaZda, software usado no projeto.

	Valor da Correlação de Pearson					Valor-p, corrigido por Bonferroni				
	dist.1	dist.2	dist.3	dist.4	dist.5	dist.1	dist.2	dist.3	dist.4	dist.5
ANGSCMOM_CC	1,000	1,000	0,998	0,995	0,992	0,153	0,215	0,164	0,156	0,218
CONTRAST_CC	-0,834	-0,803	-0,780	-0,777	-0,783	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
CORRELAT_CC	-0,798	-0,776	-0,753	-0,733	-0,673	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
SUMOFQS_CC	-0,859	-0,858	-0,853	-0,845	-0,837	0,009	0,006	0,002	0,001	0,001
INVDFMOM_CC	0,987	0,986	0,986	0,981	0,978	0,352	0,448	0,344	0,341	0,412
SUMAVERG_CC	0,766	-0,047	-0,154	-0,253	-0,208	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
SUMVARNC_CC	-0,832	-0,153	-0,154	-0,217	-0,208	0,082	0,053	0,020	0,008	0,006
SUMENTRP_CC	-0,986	-0,987	-0,986	-0,983	-0,981	0,159	0,171	0,110	0,085	0,098
ENTROPY_CC	-0,979	-0,979	-0,978	-0,975	-0,972	0,327	0,388	0,302	0,284	0,357
DIFVARNC_CC	-0,662	-0,638	-0,613	-0,601	-0,615	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
DIFENTRP_CC	-0,985	-0,980	-0,975	-0,972	-0,971	0,006	0,010	0,005	0,005	0,009

Tabela 1. Valores de probabilidade de correlação da idade com os parâmetros de cada distância do Corpo Caloso (CC).

Conclusões

Ao calcular todos os parâmetros de todos os voluntários pode-se analisar como se dá a distribuição destes, calculando média, desvio padrão, mediana, skewness e kurtosis e ver ainda que seguem, em sua maioria, uma distribuição normal, em que há um número considerável de valores dentro do desvio padrão da distribuição. Também foi encontrada relação de alguns parâmetros do Corpo Caloso com a idade. A correlação foi negativa, portanto a diminuição destes parâmetros com a idade aponta para uma homogeneização da ROI. Isso está de acordo com achados que apontam para uma menor densidade de fibras, desmielinização e degeneração neuronal no Corpo Caloso.

Agradecimentos

FAPESP - Fundação de Apoio a Pesquisa do Estado de São Paulo; Laboratório de Neuroimagem (LNI) do Hospital de Clínicas da UNICAMP.