Efeito das Informações Direcionais Explícitas na Reconstrução de Tratos

Hitalo C. Alves*, Raphael Voltoline, Wu Shin-Ting

Resumo

São apresentados os resultados de um estudo do efeito de informações direcionais explícitas da difusão de água na reconstrução de tratos neurais.

Palavras-chave

Tractografia determinística, Região de Interesse, qualidade de reconstrução.

Introdução

A tractografia de substância branca é uma técnica que permite verificar a integridade e o caminho dos tratos cerebrais. Estes tratos podem ser reconstruídos através de imagens de tensores de difusão (*Diffusion Tensor Imaging* - DTI), a partir dos 3 componentes principais, direções principais (DP) e respectivos autovalores, destes tensores. Essencialmente, essa técnica consiste em conectar, de forma sucessiva, uma amostra p_i com $p_{i+1} = p_i + e_i$, onde e_i é a direção principal com maior autovalor associado até que um dos critérios de parada seja satisfeito¹. A qualidade da reconstrução de uma fibra depende do ponto (semente) onde um traço é iniciado. Para selecionar uma área de interesse (*region of interest* - ROI) inicial de sementes, usa-se predominantemente o mapa colorido do grau de anisotropia em cada amostra, denominado mapa de anisotropia fracionada (*fractional anisotropy* - FA), e as informações anatômicas de maior resolução. As informações direcionais não são precisamente visualizadas. Para avaliar o efeito da precisão das DP na qualidade das fibras reconstituídas, um grupo de pesquisadores da Faculdade de Engenharia Elétrica e Computação (FEEC) desenvolveu uma nova visualização com o mapa de FA, a imagem anatômica de alta resolução e a imagem de DP, visualizadas como glifos superquádricos², co-registrados. O objetivo deste trabalho é avaliar comparativamente os tratos resultantes deste novo paradigma em relação ao anterior.

Resultados e Discussão

Foram utilizados 15 volumes de sujeitos controle, P1 a P15, cedidos pelo Hospital das Clínicas. Todos os envolvidos neste estudo assinaram um termo de consentimento aprovado pelo CEP da nossa universidade. Foram construídos dois tratos: o fascículo longitudinal inferior (FLI) e o fascículo fronto-occipital inferior (FFOI). Cada trato foi reconstruído com e sem os glifos. Para quantificar a semelhança entre essas duas reconstruções, foi computado o coeficiente de concordância κ (kappa)³. Figura 1 sintetiza os valores de κ computados. Note que a concordância é alta para FFOI, enquanto FLI tem uma baixa concordância para alguns volumes. Figura 2 mostra os dois FLIs do sujeito P7 que tiveram a menor concordância. Por inspeção visual, notamos que os tratos gerados com uso de glifos são mais plausíveis.

Figura 1. Valor κ das reconstruções de FFOI e FLI

Figura 2. Reconstruções dos FLIs do sujeito P7 com glifos à esquerda e sem glifos à direita

Conclusão

Embora seja necessária a validação com outros tratos mais complexos, as DP contribuem na reconstrução dos tratos. O paradigma proposto pela FEEC é promissor.

Agradecimentos

Ao R. L. Benites pelo *software*. Ao Prof. F. Cendes pelos volumes de controle. Ao SAE pelo apoio financeiro.

¹Basser PJ, Pajevic S, Pierpaoli C, Duda J, Aldroubi A. *Magnetic Resonance in Medicine*. 2000 Out 44(4): 625–32.

²Kindlmann, G. *VISSYM'04*. 2004; 147-154

³Wakana, S.; Caprihan, A.; Panzenboeck, M. M.; Fallon, J. H.; Perry, M.; Gollub, R. L.; Hua, K.; Zhang, J.; Jiang, H.; Dubey, P.; Bliz, A.; Zijl, P. V.; Mori, S. *Neuroimage*. 2007 Jul 1;36(3):630-