

İnsan beyin konnektomunda interhemisferik asimetri: Difüzyon traktografi ile assosiasyon traktlarının kantitatif analizi

Şahin Hanalioğlu¹, Şiyar Bahadır¹, Beyazıt Kayaoğlu², Sema Nur Kibrit³, Ahmet Veli Karacan³, Efe Gözen³, Ülkü Uğurlu³, Burak Erdilli⁴, Kader Karlı Oğuz⁵, Taghi Khaniyev⁶

¹Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Tıp Fakültesi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye; ²Tıp Fakültesi, Başkent Üniversitesi, Ankara, Türkiye; ³Tıp Fakültesi, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye; ⁴Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye; ⁵Radyoloji Anabilim Dalı, Tıp Fakültesi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, Türkiye; ⁶Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bilkent Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Giriş: Gross anatomik olarak simetrik gibi görünse de insan beyninin bağlantısallığının sağ ve sol hemisferler arasında belli düzeyde farklılıklar gösterdiği bilinmektedir. Bu çalışmada, majör kortiko-kortikal assosiasyon traktlarının kalınlıklarının hemisferler arasında farklılık gösterip göstermediğinin araştırılması amaçlandı.

Yöntem: Human Connectome Project (HCP) veri setinden rastgele seçilen 106 hastaya ait difüzyon görüntüleri, DSI Studio yazılımı aracılığıyla işlenerek deterministik traktografi ile 17 adet majör assosiasyon traktına ait lif sayıları çıkartıldı. Ortalama lif sayıları sağ ve sol hemisferler arasında karşılaştırıldı.

Bulgular: İncelenen 17 traktın 15 tanesinde sağ ve sol hemisferler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı. Fiber sayıları arası farkın en fazla olduğu beş trakt arkuat fasikül, frontal aslant trakt, singulum frontal parietal, superior longitudinal fasikül 1. ve 2. dallarıydı. Arkuat fasikül (80214 ± 6561 vs 41524 ± 5528)($p<0.000001$), singulum frontal parahipokampal (16812 ± 2529 vs 14641 ± 2252)($p<0.000001$), frontal aslant (54453 ± 4579 vs 29757 ± 2396)($p<0.000001$), orta longitudinal fasikül (24983 ± 4015 vs 17900 ± 1953)($p<0.000001$), uncinat fasikül (22476 ± 2053 vs 18949 ± 1952)($p<0.000001$) ve vertikal oksipital fasikül (12624 ± 1346 vs 8874 ± 1169)($p<0.000001$) fiber sayıları sol hemisferde; singulum frontal parietal (24835 ± 3294 vs 48943 ± 4499)($p<0.000001$), singulum parahipokampal parietal (13469 ± 1534 vs 18253 ± 1976)($p<0.000001$), singulum paraolfaktör (8800 ± 912 vs 18603 ± 2478)($p<0.000001$), inferior frontookipital fasikül (104115 ± 9432 vs 115823 ± 10351)($p<0.000001$), inferior longitudinal fasikül (82324 ± 7717 vs 95698 ± 8404)($p<0.000001$), parietal aslant (24590 ± 2485 vs $32405 \pm 3312,38$)($p<0.000001$), superior longitudinal fasikülün 1.dalı (27936 ± 3243 vs 34744 ± 4769)($p<0.000001$), 2.dalı (67590 ± 5188 vs 88174 ± 10808)($p<0.000001$), 3.dalı (22864 ± 2595 vs 39729 ± 2595)($p<0.000001$) lif sayıları sağ hemisferde anlamlı derecede daha fazlaydı. Singulum parahipokampal ve ekstrem kapsül fiberleri arasında iki hemisfer arası anlamlı fark yoktu.

Sonuçlar: Ortalama Fiber sayıları baz alınarak incelendiğinde sol hemisferde Uncinate Fasikül,MLF ve Arkuat Fasikül'ün; sağ hemisferde ise ILF, SLF1, SLF2, Singulum Parolfaktör, Singulum Frontal Parietal, Parietal Aslant Tract ve Singulum Parahipokampal Parietal'in anlamlı farklarda daha yüksek fiber sayısına sahip olması hemisferler arası tractlerdeki asimetriyi düşündürür. Bu asimetrinin kişinin tractlerindeki kalınlık, yarıçap gibi fiziksel özellikleriyle ilişkisi ileri çalışmalarda araştırılabilir.