

Optik Eş-fazlı Tomografinin Kamera Benzeri Kullanımı Mümkün Mü?

Serhat Tozburun

serhat.tozburun@deu.edu.tr

Translational Biophotonics and Optical Imaging Lab (T-BOI Lab)
*İzmir Biyotıp ve Genom Merkezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Kampüsü,
Balçova 35340, İzmir, TÜRKİYE*

1991 yılında James G. Fujimoto liderliğinde bir grup bilim insanının ilk olarak ortaya koyduğu yeni görüntüleme yaklaşımlarından birisi Optik Eş-fazlı Tomografi (OCT) tekniğidir. Yeni örselemesiz görüntüleme modeliyle, biyo-görüntüleme boyalarına ihtiyaç duyulmadan yaklaşık 3-mm derinliğe kadar biyolojik dokulardan yüksek çözünürlükte (1-15 μm) 3-boyutlu (3B) görüntü elde edilebilmektedir. Bu özellikleri nedeniyle, OCT tıbbi görüntüleme alanında tanı aracı olarak kullanılabilecek bir cazibe noktası haline gelmektedir. Dalgaboyu-tarayan-kaynaklı OCT (SS-OCT), bu yeni tekniğin yüksek hassasiyetlerde ve daha hızlı (MHz) görüntüleme sağlayabileceğini göstermektedir. Eksen çözünürlüğü, A-çizgisi tarama hızı, eş-faz boyu, ve hassaslık seviyesi gibi cihazın kritik parametreleri lazer kaynağı ile nitelendirilir. Bu sebeple, aktif araştırma ve geliştirme çalışmalarımızdaki en büyük motivasyonumuz, lazer kaynağında yapılabilecek akılcı yenilikler ile bu görüntüleme modelinin özellikle endoskopi uygulamalarında; kardiyoji, akış ve perfüzyon, oftalmoloji, ve elastografi alanlarında olumlu yönde köklü ve derin değişikliklere öncülük edecek olmasıdır.

İşte tam bu noktada, araştırma laboratuvarımızda yürütülen projeler ile geliştirilmesine uluslararası düzeyde katkılarda bulunduğumuz optik-bölgesi seyrek örneklemeli OCT metodunu ortaya koymaktayız. Özetle, bu metotta geleneksel SS-OCT'lerden farklı olarak fırça tipi lazer tayfı kullanılmaktadır. Böylelikle, hem mesafeye bağımlı girişim çizgisi azalma oranı düşmekte ($> \text{cm}$), hem de optik veri sıkıştırma ile birlikte uzatılmış derinlikten alınan görüntüler için ihtiyaç duyulan veri sağlama bant aralığı, erişimi kolay günümüz DAQ teknolojisinin sağladığı makul seviyelere ($< 5 \text{ GB/s}$) çekilmektedir. Ayrıca, geliştirilen lazerin doğası gereği, tetik sinyallerine ya da işleme sonrası faz düzeltme algoritmalarına ihtiyaç duymadan özünde kararlı faz ($< 20 \text{ mrad}$) yapısına ulaşmaktadır. Bu özgün değerler ışığında OCT teknolojisi bir adım sonraya taşınarak, kamera benzeri fakat yüksek çözünürlükte 4-boyutlu görüntülemenin uygulanabilirliği örneklerle tartışılacaktır.