

FOTONİK BÖLÜMÜ LİSANS ÖĞRENCİLERİ SEKTÖR RÖPORTAJLARI YAZI DİZİSİ

SAĞLIK

KISIM-1

2019-2020 Akademik Yılı Bahar Yarıyılı



SAĞLIK sektöründe, fotonik biliminin yerini ve değerini uzmanlarından dinlediğimiz röportajlarımızın ilkinin Dr. Serhat TOZBURUN ile gerçekleştirdik.

Fotonik bilimine gönül veren ve bizlerle kıymetli bilgi ve tecrübelerini paylaşan, destekleyen Dr. Serhat TOZBURUN Hoca'mıza teşekkür ederiz.

Röportajın gerçekleştirilmesine ve metne aktarılmasına katkı koyan bizler, edindiğimiz kazanımı gerek orta öğretimdeki gerekse diğer disiplinlerdeki ilgili bireylerle paylaşmanın mutluluğunu yaşıyoruz.

SAĞLIKLA ve IŞIKLA KALIN...

Zişan ATEŞKAN

Zeynep SAATCI

Umut Baran GÜNDÜZ

Görkem URUK

Emirhan YILMAZ

Arş. Gör. Metin TAN

Prof. Dr. Canan VARLIKLI

Yayınlanma tarihi: 07.08.2020

DR. ÖĞR. ÜYESİ SERHAT TOZBURUN
İZMİR BİYOTIP VE GENOM MERKEZİ ARAŞTIRMA GRUP LİDERİ
Röportaj tarihi: 09.05.2020

Merhaba Serhat Hocam, biraz kendinizden ve öz geçmişinizden bahseder misiniz rica etsek?

Adım Serhat Tozburun. 2005, ODTÜ Fizik Bölümü mezunuyum. Koç Üniversitesi Fizik Bölümünde yüksek lisans derecemi 2007 yılında aldım. Sonrasında, 2012 yılında Amerika'da Charlotte, North Carolina Üniversitesinde (University of North Carolina at Charlotte) Optik Bilimi ve Mühendisliği, ayrıca Biyomedikal Optik Mühendisliği dallarında doktora derecemi aldım. Bu program ve yaptığım proje aynı zamanda Johns Hopkins Tıp Fakültesi ile de bağlantılı bir programdı. Aslında klinik ve biyolojik uygulamalarla bu şekilde tanışmış oldum. Yüksek lisans çalışmalarımı Prof. Dr. Alphan Sennaroğlu danışmanlığında Q-anahtarlamalı Katı Hâl Lazerleri üzerine ve doktora çalışmalarımı Prof. Dr. Nathaniel M. Fried danışmanlığında Lazerle Kavernöz Siniri Uyarımı üzerinde tamamladım.

2012-2016 yılları arasında Harvard Tıp Fakültesinde doktora sonrası çalışmalarımı gerçekleştirdim. 2016 yılıyla beraber Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir Uluslararası Biyotıp ve Genom Enstitüsüne öğretim üyesi olarak göreve başladım. Biyofotonik ve Optik Görüntüleme Laboratuvarı isimli araştırma laboratuvarını 2016 yılında kurdum. 2018 yılından bu yana İzmir Biyotıp ve Genom Merkezinde *Araştırma Grup Lideri* olarak da görev almaktayım. Şu an bilimsel çalışmalarımı biyomedikal optik alanında gerçekleştiriyorum.

Teşekkür ederiz. Peki, İzmir Uluslararası Biyotıp ve Genom Enstitüsündeki rolünüzü biraz daha açacak olursak, sanıyorum orada Araştırma Grubu Ekip Lideri'ymişsiniz değil mi? Oradaki çalışmalarınız hakkında biraz bilgi verebilir misiniz bize?

Dokuz Eylül Üniversitesi İzmir Uluslararası Biyotıp ve Genom Enstitüsünde öğretim üyesi olarak yükseköğretim faaliyetlerine katılım sağlıyorum. Diğer taraftan, 6550 Sayılı Kanun kapsamında kurulan İzmir Biyotıp ve Genom Merkezinde Araştırma Grup Lideri olarak, Biyofotonik ve Optik Görüntüleme Laboratuvarı isimli laboratuvarımda bilimsel çalışmalarımızı sürdürüyoruz.

Yakın bir gelecekte, çok disiplinli yaklaşımların hastaların yaşam kalitelerine doğrudan katkı sağlayacak tanı ve tedavi uygulamaları için yeni nesil biyomedikal cihazların geliştirilmesinde önemli bir güç teşkil edeceği öngörülmekte. Optik ve fotonik ve daha özelden biyomedikal optik ve biyofotonik alanları temelinde klinik öncesi ve klinik bilim dallarından destek alarak, orijinal AR-GE çalışmalarıyla bu öngörüye katkı veriyoruz.

Özetle; Optik Eş-fazlı Tomografi görüntüleme modeli için yeni lazer teknolojileri geliştirirken, fiber optik sonda tasarımları ile laparoskopik ve endoskopik uygulamalara yönelik teknolojiler sunuyoruz.

Anladığım kadarı ile “biyofotonik” çalışmalarınızda çok önemli bir terim. Biyofotonik dediğimiz şey, tam olarak nedir? Sizin biyofotonik için özel bir tanımınız var mıdır?

Biyofotonik aslında biyomedikal optik ile anılan bir terim. Birçok alt kolu var ve biyolojik dokunun foton ile olan etkileşimi de bunlardan biri ve çok disiplinli bir yapıya sahip. Burada bahsettiğimiz foton, ille de lazer kaynaklı olmak zorunda değil. Fotonun kaynağı herhangi bir beyaz ışık kaynağı da olabilir. Ancak, belirli özelliklerdeki fotonların (tayf bölgesi, faz bilgisi, polarizasyon durumu vb.) medikal uygulama açısından özelleşmeye imkân vermesi göz ardı edilmemeli. Bu sebeple, ışık kaynağı üzerinde gerçekleştirilen akılcı yenilikler, yeni nesil medikal cihaz geliştirilmesinde kaldıraç görevi görebilir. Diğer taraftan, foton-doku etkileşimi, aktif bir materyal/ajan üzerinden de sağlanabilir. Ajanın biyolojik doku ile reaksiyona girmesi ve dokuya tutunması sonrasında biyofotonik uygulamalarının çeşitlilik ve seçicilik göstereceği söylenebilir.

Biyofotonik, dediğim gibi, çok disiplinli bir alan. Bunu kendi laboratuvarımızın insan kaynağı yapısında da görebiliriz. Fizik, elektrik-elektronik, biyomedikal, biyoloji ve moleküler biyoloji gibi disiplinlerden gelen öğrenciler araştırma projelerimizde aktif görev alırken, makine mühendisliği ve bilgisayar mühendisliği gibi bölümlerdeki hocalarımız akademik danışmanlıklarda bulunuyorlar. Dahası, problemin tespiti ve önerilen çözüm yollarının olası klinik uygulamasındaki gerçekçiliği konularında klinisyen iş birlikçilerimizle yakın ilişkiler kuruyoruz.

Fotonik bilimi temeli ile geliştirilen cihazların laboratuvar çalışmalarının sağlık sektöründeki yeri tam olarak nedir? Açıklar mısınız?

Aslında optik ve fotonik bilimi altında yer alan ve birçok farklı disiplinden gelen insanları belirli bir noktada birleştiren biyofotonik ve medikal optik alanları, temelde klinik öncesi ve klinik uygulamalarda kullanılacak cihazların ve yöntemlerin geliştirilmesine olanak sağlıyor. Ancak bu, birçok Teknoloji Hazırlık Seviyesi (THS) aşamalarından sonra son kullanıcı noktasına gelebiliyor. Optik ve fotonik bilimlerinin bazı kozmetik ve askeri uygulamalarından farklı olarak, medikal cihazların, tanı ve tedavi yöntemlerinin araştırılması ve geliştirilmesi basamaklarında çeşitli etik kurul izinlerinin alınması zorunlu. Dahası, THS seviyesinin belirlenmesi alanlara göre değişiklik de gösteriyor. Bu hususlar, bilhassa, sürecin çok iyi şekilde ve en baştan planlanmasını ve plana bağlı yürütülmesini gerekli kılıyor.

Bu önem doğrultusunda geliştirilmesi tamamlanan optik ve fotonik temelli cihazlar çeşitli sağlık sektörlerinde yer almakta. Örneğin, Optik Eş-fazlı Tomografi (Optical Coherence Tomography), özellikle, oftalmolojide köklü değişimlere katkı sağlıyor.

Optik ve fotonik biliminin sağlık sektöründe etkin rol alabileceği alanlar halen oldukça fazla ve yeni yaklaşımlarla çözülebilecek medikal problemler mevcut.

İçinde biyofotonik ve nanofotonik barından bu cihazların (görüntüleme sistemlerinin) gerek tasarım gerekse laboratuvar ve araştırma süreçlerinde karşılaştığınız zorluklar neler oluyor, aşmak için neler yapılabilir?

Şu anda yaşanan en büyük zorluklardan biri, yetişmiş insan kaynağı. Yani, sizin şu an bulunduğunuz program (fotonik bölümü) bu problemin çözümü için aslında biçilmiş bir kaftan niteliğinde. Bunun nedeni, dediğim gibi, bu alanın birçok farklı disiplinden gelen insanların birleştiiği bir alan oluşudur. Ancak insanların, yetişmiş ya da yetişmekte olan kişilerin düşünme biçimleri ilk etapta bahsi geçen biyofotonik alanıyla, maalesef, örtüşmeyebiliyor. Bu sebeple, geleneksel disiplinlerde verilen eğitimlerden ve belirli kalıplardan dolayı, disiplinler arası ve çok disiplinli yeni duruma göre kişilerin biçimlendirilmesi biraz zaman alıyor. Yani bir fizikçinin "*Ben sadece bu sorunu fizik yaklaşımıyla çözerim.*" demesi ya da bir makine mühendisi ya da elektrik-elektronik mühendisinin aynı şekilde "*Sadece kendi alanımda edindiğim bilgi ve birikim ile bunu çözerim.*" yaklaşımını değiştirip, yerine "*Bir fizikçiden şu bilgiyi, bir elektrik elektronikçiden ise şu bilgiyi alırım; bir biyolog şu bilgiyi bilirken bir moleküler biyolog ise bunu bilebilir ve ben hepsini birleştirecek ortak bir çalışmayla bu problemi çözebilirim.*" gibi bir düşünce yapısını oluşturmak biraz zaman alıyor. Bu yüzden de önümüze çıkan en büyük problemlerden biri insan kaynağı oluyor. Tabi ki bu aşılamayacak bir problem değil. Özellikle ülkemizin genç ve dinamik nüfusunun farkındalığı gelişen teknolojiyle artıyor. Ayrıca, çabuk uyum sağlama kabiliyetimiz de burada belirleyici bir etken ve yeni durumlara daha hızlı uyum sağlayabiliyoruz. Yine de bunu daha bilinçli hale getirebilirsek eğer, yani var olan problemlerin, özellikle klinik anlamda var olan problemlerin, çoklu disiplinler ile çözülebileceği mantığını insanlarda oturtur isek, bir sonraki adımlar için çok daha hızlı yol alabiliriz.

Zorlukların bir ikincisi ise, sizlerin de artık yavaş yavaş bölüme geçtiğinizde fark edebileceğiniz bir şey olan, optik ve fotonik alanında, bilhassa yeni yöntem ve cihaz geliştirme aşamasında yüksek teknoloji gerektiren cihazların kullanılması ve dolayısı ile maliyeti yüksek çalışmaların yer alıyor olması. Ülkemizdeki kamu kurul ve kuruluşları ile özel sektörün sağladığı fon kaynaklarıyla bu sorun kısmen aşılabilir. Ancak, burada demek istediğim şey aslında, optik bileşenler noktasında büyük oranda yurtdışı kaynaklı şirketlere bağlı kalınıyor olması. Anlayacağınız, tedarik zinciri dediğimiz, optik ve fotonik alanından bağımsız olarak ihtiyaç duyulan cihazları geliştirme konusunda çalışan kişilerin temel problemlerinden biri de sürekli yurt dışına bağımlılığın olması. TL-dolar ve TL-avro kurlarındaki hızlı değişimler bu bağımlılığı olumsuz yönde etkiliyor. Ayrıca, isteğe bağlı bazı teknik özellikler; yabancı şirketler tarafından bazen gönülsüzce, bazen de yüksek fiyatlar

istenerek karşılanıyor. Bu durum, projelerin sürekliliğini ve çeşitliliğini maalesef kısıtlar nitelikte.

Zorlukların üçüncüsü de optik ve fotonik ve daha özelde biyomedikal optik ve biyofotonik kavramlarının ülkemizde görece yeni kavramlar olmasıdır. Bu sebeple, ilgili alanda çalışan ve çalışacak olan bizlere, bilhassa, karar vericiler nezdinde, alanımızla ilgili farkındalığın artırılması sorumluluğu düşmektedir. Bunun, önemli ve sürekli takip edilir bir sorumluluk olduğunu da hatırlatmak da isterim.

Özetleyecek olursak, burada üç temel zorluktan bahsedebiliriz:

- Yetişmiş insan kapasitesi ve geleneksel disiplinlerden gelen kişilerin çoklu disipline kolay bir şekilde ayak uydurabilmeleri
- İhtiyaç duyduğumuz yüksek teknoloji cihazların, bazı istisnalar olsa da genel olarak yurt dışına bağımlı olması,
- Karar vericilerin optik ve fotonik ve daha özelde biyomedikal optik ve biyofotonik alanındaki farkındalıklarını arttırmak, savunma sanayisinde olduğu kadar başka alanlarda da (telekomünikasyon ve tıp gibi) aktif olunabileceğini anlatabilmek.

Gerçekleştirdiğiniz ya da gerçekleştirmek istediğiniz AR-GE çalışmalarınız hakkında bilgi alabilir miyiz?

Bahsedebileceğim projeler, kendi yürütücülüğümüzde gerçekleştirilen projeler. Aktif olarak üzerinde çalışmalar yürüttüğümüz projeleri listelemek gerekirse:

Projelerimizin birinde, fare vagus siniri modelinde lazerle sinir uyarımı tekniğini geliştiriyoruz ve epilepsi gibi bazı kritik klinik sorulara cevap aramada kullanılabilecek bir düzeneği kurmayı amaçlıyoruz. Geleneksel elektriksel sinir uyarımı yöntemine alternatif oluşturacak bu teknik, herhangi bir fiziksel temasa gerek duymadan ve yüksek uzaysal seçicilikle sinir demetlerinin uyarılabilmesini önerir.

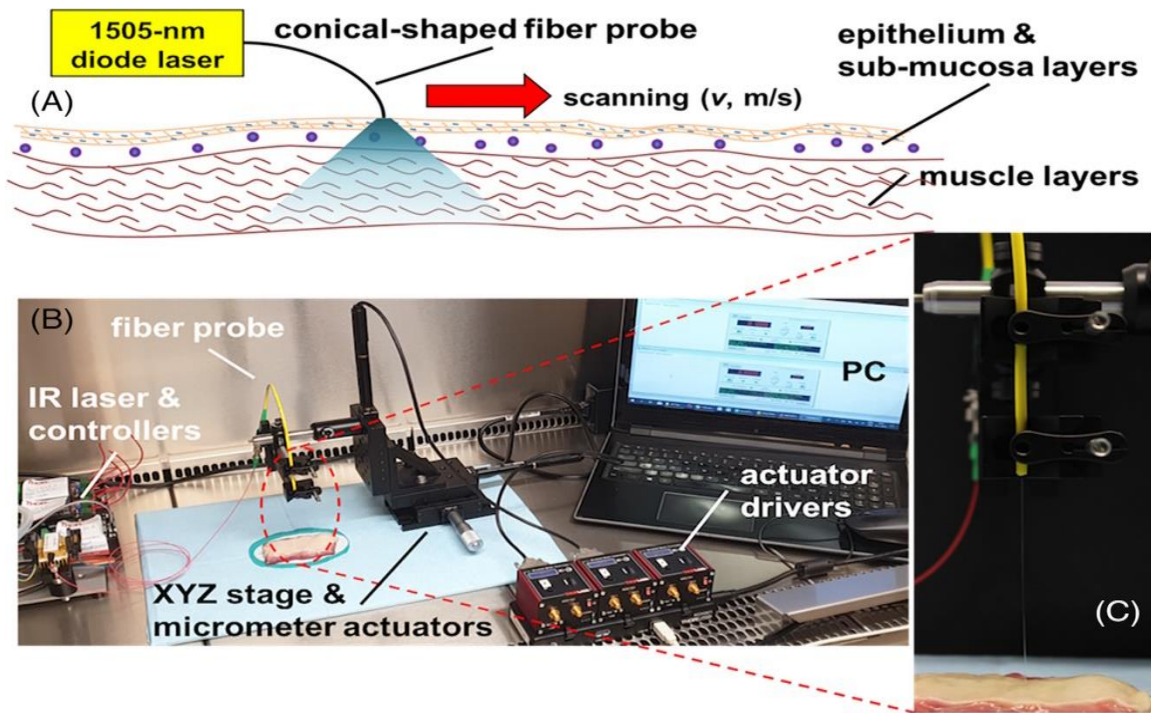
Diğer bir projemiz TÜBİTAK ARDEB 1003 (116E815) programı ile desteklenmekte. Projeye optik-bölgesi seyrek örnekleme temelinde çalışan Optik Eş-fazlı Tomografi (OCT) cihazının geliştirilmesi amaçlanmakta. Bu doğrultuda iki adet elektro-optik faz kipleycisi arasında gecikme temelinde dalgaboyu adımlayan yeni lazerin geliştirilmesi, optik-bölgesi seyrek örnekleme OCT cihazının inşası ve nitelendirilmesi ve cihazın bir fantom üzerinde doğrulanması hedefleniyor. Projemizin başarısının, özellikle, tıbbi görüntüleme alanında ülkemizin yenilikçi ve uluslararası platformda rekabetçi yönünün oluşmasına katkı sağlayacağı değerlendirilmekte.

Bir başka projemizde iki farklı yönden aynı probleme çözüm arıyoruz. Proje, Avrupa Komisyonu Ufuk 2020 (CLEAN - 835907) ve TÜBİTAK ARDEB 1001 (117E985) programlarından kısmen destekli. Mukoza dokusundaki lezyonların tedavisinde

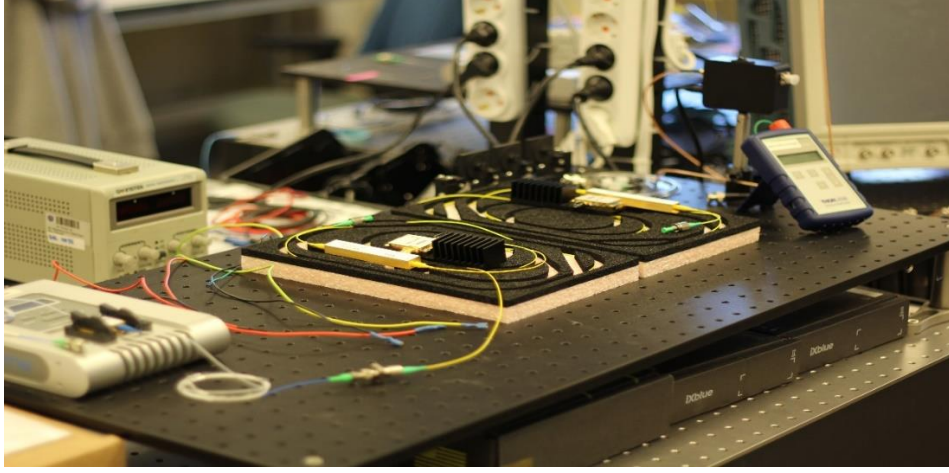
kullanılabilecek bir endoskopi aparatının geliştirilmesi amaçlanıyor. Geliştirilen fiber tabanlı aparat, örneğin, Barrett özofagusu (Kanser öncesi bir durumdur ve yemek borusu kanseri ile ilişkilendirilmektedir. Kronik asit reflü hastalığı nedeniyle yemek borusu astarındaki inflamasyon sonucu oluşmaktadır. Bu oluşum, özofajiyal epitel dokuyu skuamözden kolumnar tipi epitel dokuya çeviren bir meta-plastik değişim olarak özetlenebilir.) tedavisinde kullanılacak bir sistemin 5 THS seviyesini karşılar seviyede olabileceği değerlendiriliyor.

Bir o kadar önemli ARDEB 3501 destekli (116F192) projede, OCT görüntüleme modeli için orijinal bir lazer kovuğu tasarlıyoruz. Bu proje ile ilgili alana olan temel katkımız şu; çok yüksek hızlarda OCT görüntülemesini sağlayacak bir lazer kaynağını geliştirmek.

Özellikle üzerinde çalıştığımız bu projeler dışında, görüntü işleme ve yapay zekanın görüntü işlemeye olan etkileri üzerinde çalışıyoruz ve bir şekilde geliştirdiğimiz sonda ve görüntüleme teknolojilerini birleştirerek, belki de bir yapay zekayla sistemin otonom şekilde çalışmasını sağlamayı amaçlıyoruz. Böylelikle hekimlere karar veren bir sistem değil belki ama karar verme destek imkanına sahip bir sistem geliştirebilir miyiz, bunu anlamaya çalışıyoruz.



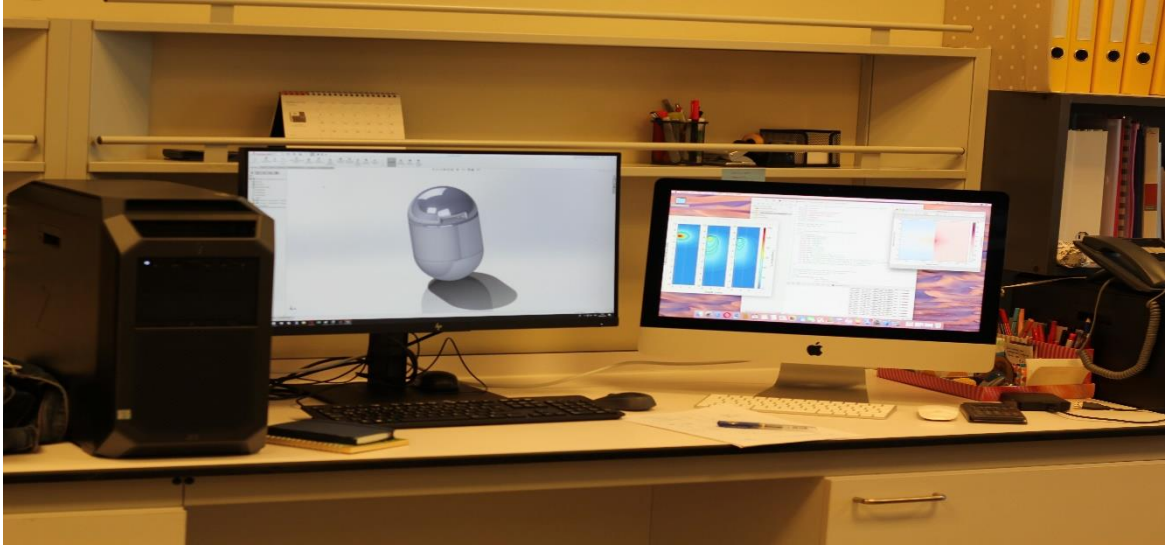
A) Yüzeysel fototermal lazer ablasyonu için kimyasal olarak kazınmış fiber optikler kullanılan deney düzeneği. B) *Ex vivo* (yani; canlı organizmadan dışarı alınan) doku yüzeyi boyunca fiber probun hassas kontrolü için XYZ doğrusal optomekanik tablanın kullanıldığı düzeneğin bir fotoğrafı. C) Fiber optik probun yakından görünümü.



116E815 numaralı TUBİTAK projemizin kapsamında optik faz modülasyonu düzeneği.

March2018_Large: Bir yayınlımız, ilgili derginin 2018 yılı Mart sayısının kapağına seçildi (fare beyni modelinde anjiyografi videosunu gösteriyor).

<https://drive.google.com/file/d/1Vl2z92CmgEhM8RxGFtka1HXnhR6XwNnY/view?usp=sharing>



117E985 numaralı TUBİTAK projemiz kapsamındaki simülasyon çalışmalarının gerçekleştirildiği iş istasyonu (work-station).

Ülkemizdeki sağlık sektörünün fotonik bilimine verdiği değer ve bu değerın günümüzdeki ilerleyişi hakkında ne düşünöyorsunuz?

Bu soruya kendi deneyimlerinden cevap verebilirim. Dediğim gibi daha önce çalışmalar yürüttüğüm Johns Hopkins Tıp Fakültesi ve Harvard Tıp Fakültesinde klinisyen ve hekim hocalar ile çok yakın çalışma ortamlarımız oldu. Bu durumdan olumlu anlamda çok faydalandım. Sonuçta, geliştirilen medikal cihazların son kullanıcıları olan bu kişilerdi. Onların ihtiyaçlarına ve özellikle klinik rutinlerinde karşılaştıkları teknik problemlere ve ihtiyaçlara cevap verecek olası çözümler üzerine entelektüel tartışma ortamı yaratmak oldukça lüks bir fırsattı.

Benzer bir fırsatı Dokuz Eylül Tıp Fakültesinde de yakalamak belki de benim bir şansım. İzmir Biyotıp ve Genom Merkezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Kampüsünde yer alıyor. Bu önemli konum avantajı ve tıp fakültesinde görevlendirme usulü yer almam işte bu benzersiz fırsatın yakalanmasına olanak sağlıyor. Bu sayede değerli klinisyen iş ortaklarımız projelerimizde yer alıyorlar.

Diğer taraftan, Türkiye'ye döneli beş yıldan az bir süre oldu ve optik ve fotonik alanı bazında özel sektör ile ilgili henüz net bir kanıya ulaşamadım.

Araştırma ekibinizde, yine İBG'nin bünyesinde, fotonik bilimini ilgilendiren konularda hizmet veren ve çalışmalar yapan kaç kişi var?

İBG'de, optik ve fotonik ve daha özeldir biyomedikal optik ve biyofotonik alanları üzerinde toplamda iki araştırma grubu bulunuyor. Bu gruplardan biri benim grubum, bir diğeri ise Dr. Arif Engin Çetin Hocamızın grubudur. Dokuz Eylül Üniversitesinde, İYTE'de, Ege Üniversitesinde ve İzmir dışında Koç Üniversitesi, Bilkent Üniversitesi, Sabancı Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi gibi aklıma ilk etapta gelen önemli kurumlarda da çok değerli bilim insanlarının kurduğu araştırma grupları mevcut. Bu açıdan baktığımda, İYTE özelinde şahit olduğumuz gibi, fotonik bölümlerinin ve ilgili yüksek lisans ve doktora programlarının sayısının ve niteliğinin giderek artacağı kanaatindeyim.

Çalışmalarınız, lazer yapan kişiden, lazeri kullanan kişiye doğru evrilmenize sebep olmuş gibi. Hangi dalga boyunda emisyonu sahip lazeri kullanıyorsunuz? Bu noktada, lazer geliştirmeye gerek halen var mı?

Güzel bir soru sordunuz. Projelerimizde kullandığımız optik tayf özellikle optik haberleşme dalgaboyu içerisine giriyor. 1550 nm, 1310 nm ve biraz daha aşağısı olan 1000 nm seçtiğimiz optik tayf bölgeleri. Bunun teknik birçok sebebi var ancak, temelde telekom teknolojisinde geliştirilmiş nispeten düşük maliyetli elektro-optik ve fiber optik bileşenlerin medikal ve biyomedikal uygulamalara aktarılmasını amaçlıyoruz.

Diğer taraftan, lazer teknolojisi hala aktif bir konu ve hala geliştirilmeye açık noktaları var. Birçok lazer teknolojisi halen yeni geliştirmelerle bizleri şaşırtmaya devam ediyor. Biyomedikal anlamda uygulamaları olan lazerlerde ise doğal olarak gelişime açık nokta çok fazla.

Örneğin, Fourier-bölgesi Optik Eş-fazlı Tomografi (OCT) görüntüleme modeli. Bu model kendi içerisinde basitçe ikiye ayrılıyor, bunlar sırasıyla Spektral (tayfi)-bölgesi OCT ve Dalgaboyu-tarayan-kaynaklı OCT (Swept-source OCT). Bir SS-OCT cihazı üç temel optik kısımdan oluşur: Geniş bir optik bant aralığını hızlıca tarayabilen lazer kaynağı, girişim ölçer (interferometer) & görüntüleme sondası. Eksen çözünürlüğü (axial resolution), A-çizgisi (A-line) tarama hızı, eş-faz boyu (coherence length) ve ölçülebilen hassaslık seviyesi (sensitivity) gibi cihazın kritik parametreleri lazer kaynağı ile nitelendiriliyor. İşte tam bu sebeple, aktif araştırma

ve geliştirme çalışmalarını yürüten araştırmacıların en büyük motivasyonu, lazer kaynağında yapılabilecek akılcı yeniliklerin bu görüntüleme modelinin özellikle kardiyoloji, akış ve perfüzyon, oftalmoloji ve elastografi alanlarında köklü ve derin ilerlemelere öncülük edecek olması. Bu motivasyon perspektifinde optik dalgaboyunu hızlı bir şekilde seçen/tarayan/adımlayan lazer kaynakları üzerinde bilimsel çalışmalar, alanında öncü birçok araştırma grubu tarafından yoğun olarak ve büyük bir ciddiyetle yürütülmektedir.

Daha önce bahsettiğim gibi; TÜBİTAK ARDEB 1003 (116E815) ve TÜBİTAK ARDEB 3501 programlarından destekli projelerimiz OCT için yeni tip lazer geliştirmeyi de içeriyor.

Fizik temelli biri olarak, bir taraftan da biyolojiye yönelmeye nasıl karar verdiniz? Bu konudaki kırılma noktanız neydi? Ya da fizik ve biyoloji küçüklüğünüzden beri ilgi duyduğunuz dallar mıydı?

Aslında bu konunun avantajını ben çok yaşıyorum. Yani senin bu soruna cevap vermeden önce şunu söyleyebilirim ki; bir fizikçi olarak hem fizik bölümünde hem tıp fakültesinde hem biyomedikal bölümünde hem de elektrik-elektronik bölümünde akademik pozisyon bulabilme imkânım oluyor. Kendi açımdan bakarsak duruma, özellikle kariyer anlamında yelpazemi çok genişletmiş durumdayım ve bu bana büyük bir avantaj sağlıyor. Şu an örneğin, Genom Bilimleri ve Moleküler Biyoteknoloji Anabilim Dalında bir kadrom olmasına karşın, Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalında görevlendirme usulüyle çalışmalarımı sürdürüyorum. Bunu kişisel olarak büyük bir avantaj görüyorum. Kariyer anlamında kendimi ve bilimsel olarak yapmak istediklerimi yapabileceğim doğru yeri bulma konusunda bana fırsatlar veriyor. Tabi bu durumu ben ABD de deneyimlemiştim. Örneğin, doktora çalışmalarımın bir kısmını Johns Hopkins Tıp Fakültesi Üroloji Anabilim Dalında gerçekleştirdim. Daha ilginç, Harvard Tıp Fakültesi Dermatoloji Anabilim Dalında doktora sonrası araştırmacı olarak çalıştım ve bilimsel faaliyetlerde bulundum. Bunlar gerçekten eşsiz deneyimlerdi.

Bu yolu nasıl seçtim sorusuna geri dönersek, ben ODTÜ Fizik Bölümüne lisans öğrencisi olarak girdiğimde aklımdaki temel şey hep "Teorik fizik değil de uygulamalı fizik ile ilgili çalışmalar yürütebilir miyim?" sorusuydu. Ancak hangi yolu izleyeceğime net bir şekilde henüz karar vermemiştim. Koç Üniversitesinde Alphan Sennaroğlu ile tanışıp onun laboratuvarında yüksek lisans çalışmalarına başlamamla, aslında ODTÜ'de aldığım güçlü teorik dersleri deneysel ortamda uygulama fırsatına sahip oldum. Yıllar içerisinde bu yolda farklı alanları da içine katarak ilerlemeye devam etmek istiyorum.

Vaktiniz için, bizimle paylaştığınız değerli bilgileriniz için çok teşekkür ediyoruz, hocam.

Ben teşekkür ediyorum, davetinizden dolayı çok mutlu oldum.

Röportajın kaydına

<https://drive.google.com/file/d/1ZfAQmuMnj0zBpuBBsELnrjgnfrf1wfV/view> linkinden ulaşılabilir.

Röportajdan ekran görüntüleri

