

# Akustik Modül İçeren Bir Dijital Hologram Görüntüleme Cihazı



## Teknik Alan

Elektronik, Yaşam Bilimleri

### Özet

Buluş, akustik basınç dalgalarını kullanarak hücre üzerinde oluşan nanomekanik bozunumları ölçme kabiliyetine sahip bir Kantitatif Faz Görüntüleme sistemi oluşturmaya dayalıdır. Elde edilen görüntüler ile hücre sertliği ölçülebilecek ve kanserli hücrelerin patofizyolojik özellikleri karakterize edilecektir. Doğrudan mekanik etkileşimin kullanıl-madığı bu yöntemle, akustik titreşim halkalarının kanserli numune üzerinde oluşturduğu karakteristik titreşim halkalarının görüntülenmesi amaçlanmıştır.



## Teknolojinin Avantajları

### *Bilimsel Kalitesi, Farklılığı ve Yeniliği:*

▶ Akustik basınç dalgalarının (acoustic pressure wave) hücre dış iskeleti ve yüzeyinde oluşturacağı titreşimin, evre uyumlu ışığın faz ve genlik değerlerinde yaratacağı değişim incelenmektedir. Bu değişim hücrenin viskoelastik yapısı hakkında bilgi vermekte ve böylece ilk defa, kanserli hücrelerin mekanik sertlik değerleri (cell stiffness properties) elde edilerek, patofizyolojik değişimlerinin gözlemlenebileceği yeni bir görüntüleme sistemi oluşturulacaktır.

### *Toplumsal/Sağlık Üzerine Katkısı:*

Tamamen yerli tasarım ve üretim olan, halen uygulanmakta olan sistemlere yenilik getiren bu sistemin hayata geçirilmesi ile

▶ Hasta Başı Test (POC) uyarlaması yapılabilecek hızlı ve ulaşılabilir bir yaklaşım sağlanacaktır. Kanser hastalarının izleminde Kişiselleştirilmiş Tıp yaklaşımı sağlanabilecektir. Hastalığın dinamik değişimine uygun gerçek zamanlı metastaz tanısı moleküler düzeyde konulabilecektir. Metastaz yükü, metastaz fenotipi, minimal rezidüel hastalık tanısı moleküler düzeyde ve erken konulabilecektir. Anti metastatik tedavi yanıtı güncel ve moleküler düzeyde konulabilecektir.

### *Ar-Ge Yönü:*

▶ Foto-akustik, ve ultrasonik sistemlerle yapılan çalışmalara alternatif tek hücre üzerinde çalışan ve yerli üretim bir görüntüleme metodu geliştirilecektir. Metot klinik validasyon testlerine tabi tutularak hassaslığı tespit edilerek ilk prototipi oluşturulacaktır. Tek hücre CTC çalışmalarına özgün, temassız olarak çalışabilen, hassas optik okuma kabiliyetine sahip bir cihaz kazandırılmış olacaktır. Kanser hücrelerinin fiziksel yapılarını akusto-holografik tabanlı olarak ortaya koyabilen bir veri tabanı oluşturulabilecektir. Böylece kanserin davranışsal etkileri üzerine yeni veriler elde edilmiş olacaktır.



# Akustik Modül İçeren Bir Dijital Hologram Görüntüleme Cihazı

**Teknoloji Hazırlık Seviyesi: 5**

**Tamamlanan Testler**

Metot validasyon testleri

**Tamamlanacak Olan Testler**

Belgelendirme ve tescil testleri

**Fikri Mülkiyet Hakları**

Ulusal Patent Tescil Belgesi alındı. US patent başvurusu yapıldı, süreç devam ediyor.

Tescil No: TR 2020/20477

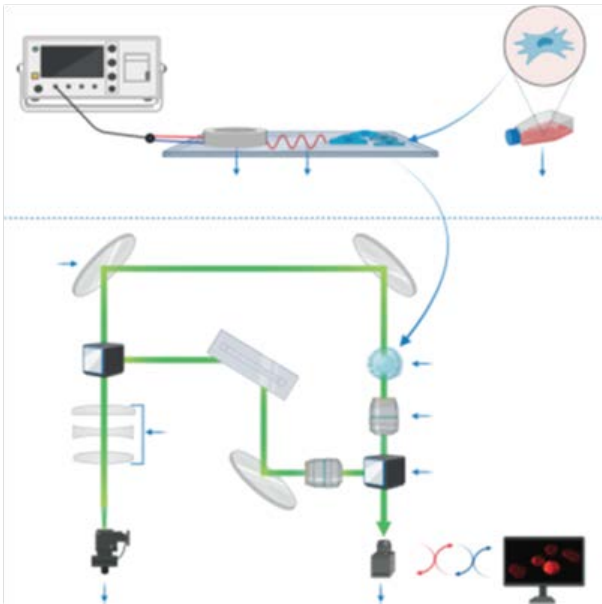
US başvuru no: US18267102

## Buluşun Tanımı

Bulunan çözüm akustik basınç dalgalarını kullanarak hücre üzerinde oluşan nano-mekanik bozunumları ölçme kabiliyetine sahip "Kantitatif Faz Görüntüleme" sistemi oluşturmaya dayalıdır (Şekil 1). Elde edilen görüntüler ile hücre sertliğini ölçülebilecek ve kanserli hücrelerin patofizyolojik özellikleri karakterize edilecektir. Doğrudan mekanik etkileşimin kullanılmadığı bu yöntemle, akustik titreşim halkalarının kanserli hücre üzerinde oluşturduğu karakteristik titreşim halkalarının görüntülenmesi amaçlanmıştır. Kanser hastalarına bireye özgü olarak ve hastalığı gerçek zamanlı, non-invazif bir yöntemle izlenmesi için yeni bir yöntem önerilmektedir. Ayrıca bu yöntem sayesinde Likit Biyopsiler için kulla-

nışlı bir yöntem ve hasta tedavi başarılarını arttıracak bir yaklaşım olacaktır.

Geliştirilecek görüntüleme sistemi, belli frekanslarda ultrasonik dalgalarını hücre üzerine yollayarak ölçüm yapabilen bir "tahribatsız analiz yöntemidir". Basınç dalgalarının hücre üzerinde oluşturacağı ışıktaki faz ve genlik kaymalarından yararlanarak ölçüm yapabilen "label-free" bir teknik olacaktır. Bu kapsamında geliştirilecek cihaz/sistem, in-vitro koşullarda dolaşımdaki kanser hücreleri üzerinde denenecektir. Böylece, kanser tanısı ve takibinde kullanılan bir yaklaşım geliştirilmiş, dünyada yeni olan bir tıbbi cihaz üretilerek, klinik ortamda doğrulaması yapılmış olacaktır.



<https://www.nature.com/articles/s41467-022-35075-x>

