



Nefes Analizleri için Lazer-Temelli Biyomedikal Gaz Sensörlerinin Geliştirilmesi

İsmail Bayraklı and Hatice Akman

Süleyman Demirel Üniversitesi

ismailbayrakli@sdu.edu.tr, Haticeakman@sdu.edu.tr

ABSTRACT

İnsan nefesi, azot, oksijen, karbondioksit, su, asal gazlar ve uçucu organik bileşenler (UOB) içerir. Bazı organik bileşenler her insanda müşterek bulunur. Bir nefes molekülünün konsantrasyon seviyesi, normal (hastaliksız) durumdaki seviyeden daha az veya daha fazla ise, normal ve hastalıklı durum arasındaki fark ortaya çıkabilir.

Hastalıkların teşhisi için nefes testi, çok uzun bir geçmişe sahiptir [1]. Antik çağlardaki hekimler, insan nefesindeki kokudan bazı hastalıkların teşhisi için ipuçları yakalayabilmekteydiler. Ancak modern nefes analizinin başlangıcı, 1971 yılında yapılan Pauling ve ekibinin çalışması kabul edilir [2]. Bu çalışmada, normal insan nefesinin, ppb (milyarda bir) veya daha az seviyede yüzlerce UOB içerdiği keşfedilmiştir. O günden bugüne kadar yapılan araştırmalardan nefesin, ppm (milyonda bir) ve ppt (trilyonda bir) seviyelerinde 1.000'den fazla farklı UOB içerdiği tespit edilmiş ve bunlardan sadece 35 tanesinin bazı hastalıkların teşhisinde, tedavi süreçlerinin izlenmesinde ve metabolizma bozukluklarının belirlenmesinde kullanılmaya başlanmıştır.

Nefes analizi, gününüzde birçok yöntemle yapılabilmektedir: GC/MS, SIFT-MS, PTR-MS, Elektronik burun, Lazer spektroskopisi. Lazer temelli nefes analiz yöntemi, girişimsel olmamasından (non-invasive), herhangi bir risk içermemesinden, kolaylıkla tekrar edilebilir ve acısız bir yöntem olmasından dolayı, bilimsel ve klinik araştırmalar açısından çok ilgi çekici olmuştur.

Biz, nefes analizlerinde kullanılmaya başlanılan, dalga boyu ayarlanabilir harici kavite lazer sistemi geliştirdik. Bu sistem sayesinde, 1450 nm ile 1620 nm aralığında dalga boyu ayar alanına ve 2,5 cm⁻¹'lik bir ince ayar alanına ulaştık. Daha sonra bu sistemi, soğurma hücresi ile bağdaştırdık. Bu sunumda, geliştirdiğimiz lazer temelli biyomedikal gaz sensör sistemini ele alacağız.

[1] Huh J., Yi D., and Gam B., Korea Traditional Medicine Book, Seoul, Korea: Nae Yi Won ,1613.

[2] L. Pauling, A. B. Robinson, R. Teranishi, and P. Cary, "Quantitative analysis of urine vapor and breath by gas-liquid partition chromatography," Proceedings of the National Academy of Sciences, vol. 68, pp. 2374-2376, 1971.