

Ultra-hızlı lazer mikro-cerrahi: Ses tellerinde hastalık teşhisi ve tedavisi

Onur Ferhanoglu
Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği
İstanbul Teknik Üniversitesi

Ultra-hızlı lazer mikro-cerrahi, hassas dokuların yakılmasında etkin bir teknoloji olarak karşımıza çıkmaktadır^{1,2}. Bu tekniğin, doğrusal olmayan optik görüntüleme yöntemleri ile birleşimi, cerrahi işlem esnasında mikroskobik detayların algılanabilmesini sağlamaktadır. Ultra-hızlı lazer endoskoplar, erişmesi güç dokularda, hücresel düzeyde görüntüleme ve cerrahi uygulama yapılabilmesini mümkün kılmaktadır.

Bu konuşmada, geliştirdiğimiz MEMS ve piezo-taramalı mikro-cerrahi endoskopları tanıtılacaktır. Üretilen cihazlar, yüksek enerjili ultra-hızlı lazer darbeleri taşıyan fotonik kristal fiberler, tarama mekanizması ve ışığı odaklamak / toplamak için kullanılan minyatür merceklerden oluşmaktadır^{3,4}. Taşıdığı yüksek lazer enerjisi ile dokuyu süratle yakabilmesi, bu endoskopların ses telleri üzerinde skar teşhisi ve tedavisinde kullanılmasının önünü açmıştır. Ses tellerinde skar oluşumunun tedavisine yönelik özel biyomalzemeler geliştirilmiştir⁶. Ancak sertleşmiş skar doku, enjeksiyon işlemine olanak tanımamaktadır. Konuşma kapsamında, ultra-hızlı lazerler ile doku yüzeyi altında açılacak kanalların, biyomalzeme lokalizasyonuna olan katkısı tartışılacaktır.

Kaynaklar:

- 1) A. Vogel and V. Venugopalan, "Mechanisms of pulsed laser ablation of biological tissues," Chem. Rev. 103(2), 577–644 (2003).
- 2) M. F. Yanik, H. Cinar, H. N. Cinar, A. D. Chisholm, Y. Jin, and A. Ben-Yakar, "Neurosurgery: functional regeneration after laser axotomy," Nature 432(7019), 822 (2004).
- 3) C. L. Hoy, O. Ferhanoglu, M. Yildirim, W. Piyawattanametha, H. Ra, O. Solgaard, and A. Ben-Yakar, "Optical design and imaging performance testing of a 9.6-mm diameter femtosecond laser microsurgery probe," Opt. Express 19(11), 10536–10552 (2011).
- 4) O. Ferhanoglu, M. Yildirim, A. Ben-Yakar, "A 5-mm piezo-actuated fiber probe for high speed ultrafast laser microsurgery," Biomedical Optics Express 5 (7), (2014).
- 5) M. Yildirim, O. Ferhanoglu, B. Kobler, S. M. Zeitels, A. Ben-Yakar, "Parameters affecting ultrafast laser microsurgery of sub-epithelial voids for scar treatment in vocal folds," Journal of Biomedical Optics 18 (11), 11800 (2013).
- 6) X. Q. Jia., Y. Yeo, R. J. Clifton, T. Jiao, D. S. Kohane, J. B. Kobler, S. M. Zeitels, R. Langer, "Hyaluronic acid-based microgels and microgel networks for vocal fold regeneration," Biomacromolecules 7(12), 3336–3344 (2006).