SS-05
Minimal İnvaziv Adrenalektomide Yapay Zeka: Derin Öğrenme Kullanılarak Sol Adrenal Venin Tanınması

Berke Şengün[1], Yalın İşcan[1], Gözde Ayşe Tataroğlu Özbulak[2], Nida Kumbasar[2], Emre Eğriboz[2], İsmail Cem Sormaz[1], Nihat Aksakal[1], Sencer Melih Deniz[2], Mehmet Haklıdır[2], Fatih Tunca[1], Yasemin Giles[1]
[1]İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Ana Bilim Dalı, İstanbul
[2]TUBİTAK, Bilişim ve Bilgi Güvenliği İleri Teknolojiler Araştırma Merkezi

Amaç: Adrenal kitlelerin tedavisinde sıklıkla tercih edilen cerrahi yöntem minimal invaziv adrenalektomidir. Sol adrenal venin tanınması ve ligasyonu, sol adrenalektomi prosedürünün önemli bir basamağıdır. Yapay zeka ve derin öğrenme algoritmaları kullanılarak endoskopik cerrahide anatomik yapıların tanınması, eş zamanlı yol gösterici sistemlerin geliştirilmesinde kullanılabilir ve komplikasyonların önlenmesinde faydalı olabilir. Bildiğimiz kadarıyla bu çalışma, adrenal cerrahide yapay zeka tabanlı navigasyon sistemi geliştirilmesi üzerine yapılan ilk çalışmadır.

Gereç ve Yöntem: Bu deneysel fizibilite çalışmasında, 2010-2022 yılları arasında, üçüncü basamak akademik merkezde, minimal invaziv transabdominal sol adrenalektomi yapılan hastaların intraoperatif videoları, retrospektif olarak taranarak analiz edildi ve yapay zeka modelinin geliştirilmesi için kullanıldı. Sol adrenal venin semantik segmentasyonu, derin öğrenme kullanılarak gerçekleştirildi. Sol adrenal venin diseksiyonu ve ligasyonu aşamasını içerecek şekilde, her hasta videosundan 50 rastgele kare alındı. ESFPNet derin öğrenme ağının 3 farklı modeli üzerinde, hastaların %70'i modelin geliştirilmesi, %15'i validasyonu ve %15'i ise modelin testi için kullanıldı. Modelin başarısı mDICE, pozitif prediktif değer(PPD), hassasiyet ve mIoU ile değerlendirildi. Çalışma protokolü, kurumsal etik kurul tarafından onaylandı ve aydınlatılmış onam alındı.(No:2022/1663)

Bulgular: Toplam 40 farklı hasta analiz edildi. Sol adrenal ven, toplam 2000 karede, endokrin cerrahide deneyimli 2 uzman tarafından işaretlendi. Kullanılan 3 modelden, ortalama DICE skoru en yüksek olan ESFPNet–B2 derin öğrenme modeli tercih edildi. mDICE skoru 0,76, hassasiyet 0,81, PPD 0,74 ve mIoU ise 0,64 olarak sonuçlandı. Hastaların ortalama yaşı 45,9, %60'ı kadın, ortalama VKİ 27,5 kg/m2, ortalama ameliyat süresi 68 dk, ortalama en geniş tümör çapı 43,1 mm idi. Patolojik incelemede hastaların %35'inde feokromositoma, %22,5'inde Cushing sendromu, %27,5'inde sekresyon yapmayan adenom, %5'inde malinite, %10'unda diğer selim tümörler tespit edildi.

Sonuç: Bu çalışmada adrenal cerrahideki kritik anatomik yapılar, derin öğrenme algoritmaları kullanılarak yapay zeka tarafından, literatürdeki diğer intraoperatif anatomi tanıma çalışmalarına benzer başarı performansı ile tanındı. Bu yapıların tanınması, yakın gelecekte intraoperatif navigasyon sistemlerinin geliştirilmesinde kullanılabilir ve komplikasyonların önlenmesi için faydalı olabilir.

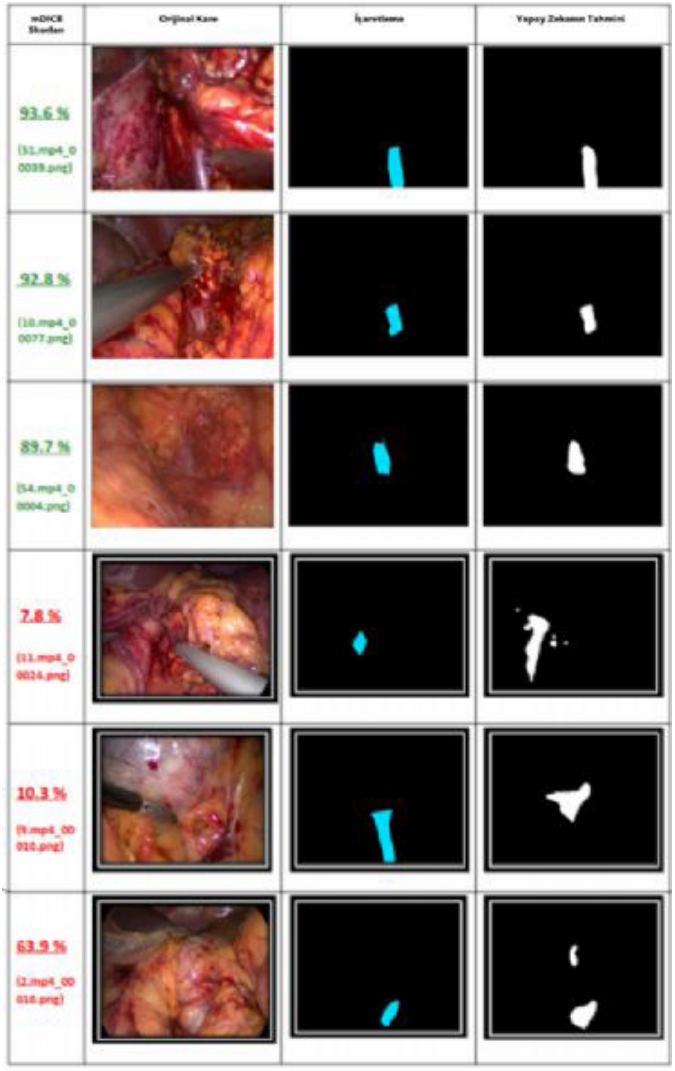
Anahtar Kelimeler: yapay zeka, derin öğrenme, adrenalektomi, bilgisayar görüşü, minimal invaziv cerrahi

Figür-1

Modeller	mDICE	Hassasiyet	PPD	mIoU
ESFPNET - B2	0.76	0.81	0.74	0.64
ESFPNET - B3	0.76	0.76	0.78	0.65
ESFPNET - B4	0.75	0.78	0.75	0.62

ESFPNet modellerinin performans metrikleri

Figür-2



En iyi ve en kötü mDICE skoruna sahip 3'er kare. İlk sütunda orijinal kareler, ikinci sütun cerrahi ekip tarafından işaretlenen alanlar, üçüncü sütunda ise yapay zeka modelinin tahmin ettiği alanlar görülmektedir.