

“AI-enhanced risk prediction in acute heart failure: combining radiographic biomarkers with clinical data” Çalışma Değerlendirmesi

Dr. Alparslan Şahin

“AI-enhanced risk prediction in acute heart failure: combining radiographic biomarkers with clinical data” Çalışma Değerlendirmesi

Hazırlayan: Dr. Alparslan Şahin

Uzman Doktor, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği

Çalışmanın adı: AI-enhanced risk prediction in acute heart failure: combining radiographic biomarkers with clinical data

Çalışmanın amacı ve metodolojisi: Kalp yetersizliği farklı etyolojiler neticesinde gelişen ve erişkinlerde prevalansı %2 olan bir kronik sendromdur.1,2 Bu hastalar zaman zaman dekompanse olabilmekte ve bu sebeple yatarak tetkik ve tedavileri gerekebilmektedir.3 Akut dekompanse kalp yetersizliği (ADKY), akut kalp yetersizliğinin en sık formudur.4 Son yıllarda yapay zeka (YZ) modellerinin kalp yetersizliği yönetiminde kullanımı giderek artmaktadır. YZ temelli risk sınıflamaları daha erken tanı ve tedavi sağlayarak olası kötü sonlanım riskini azaltmaktadır.5,6 ADKY nedeni ile hastanede yatmakta olan hastaların akciğer filmlerinden YZ destekli yapılan değerlendirme ile geliştirilen algoritmanın olası kötü sonlanımları öngörüp göremeyeceği incelenmiştir.

Mayıs 2003 ve Nisan 2022 tarihleri arasında ADKY nedeni ile yatmakta olan hastaların çekilen akciğer grafilerinden, konvolüsyonel nöral ağları kullanarak, akciğerlerdeki konjesyonun miktarını ölçen Konjesyon İndeksi (Kİ) geliştirilmiş. Nihayetinde de makine öğrenimini kullanarak Klinik Karar Destek Sistemi (KKDS-KY) geliştirmeyi amaçlamış. Bu süreçte, ilki; yaş, cinsiyet, sistolik kan basıncı ve kalp hızı gibi demografik ve hemodinamik değişkenleri, ikincisi; önceki modele ek olarak hemoglobin ve tahmini glomerüler filtrasyon hızı gibi laboratuvar parametrelerini, üçüncüsü ise; ilk iki modeldeki değişkenlere ek olarak Kİ ve akciğer hacmini içeren, üç farklı makine öğrenimi modeli geliştirilmiş. Model performans değerlendirmeleri ROC altındaki alan (AUROC) ile değerlendirilmiştir.

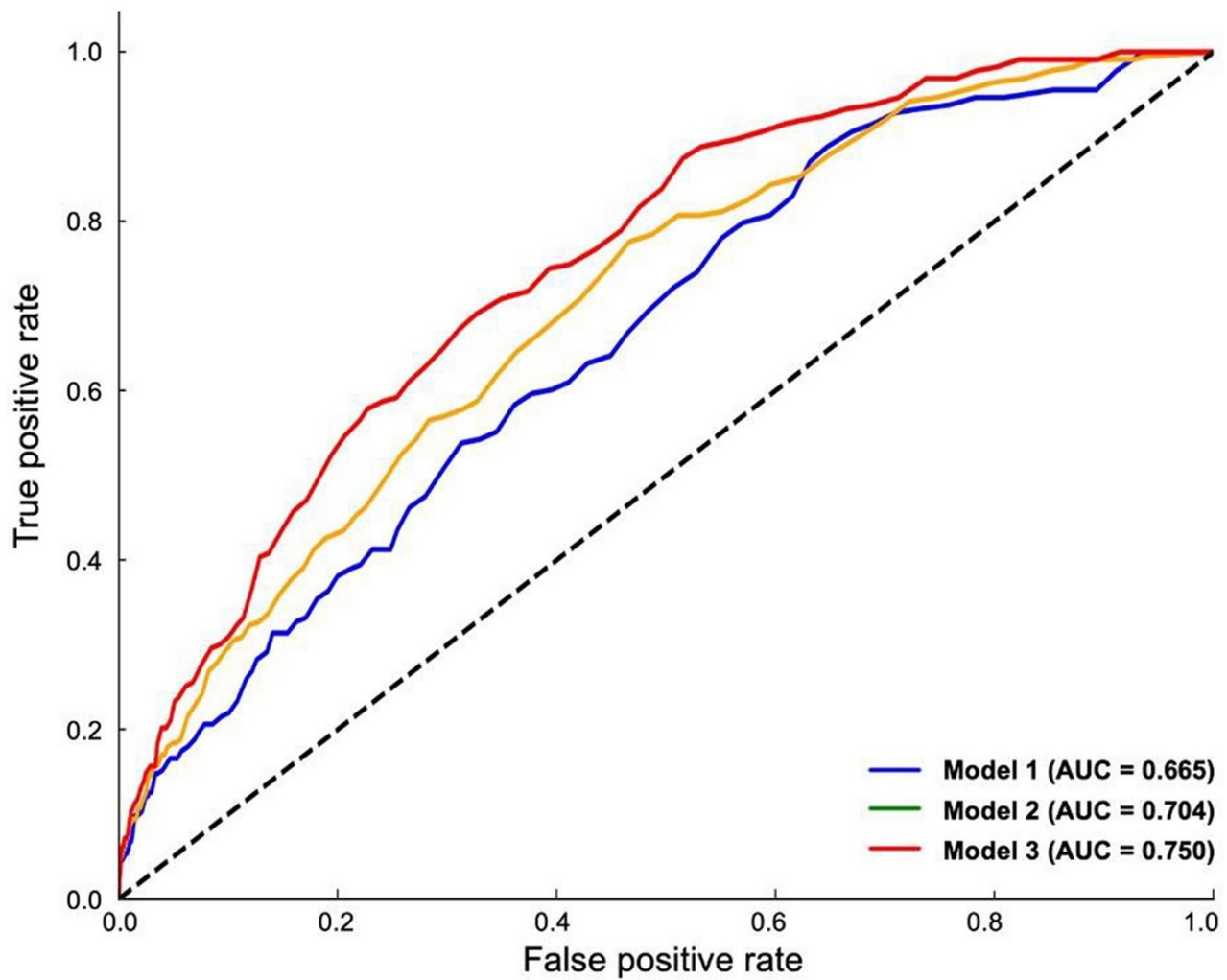
Çalışmanın sonuçları ve tartışma: Kötü sonlanımları öngörmeye Kİ ile NT-proBNP benzer performans göstermiş (AUROC 0.646 vs. 0.620, $P = 0.516$). Hastalar Kİ değerlerine göre 4 gruba ayrıldığında, Kİ değerleri arttıkça olay sıklığının arttığı gözlemlenmiştir (Q1'de %3.5, Q2'de %6.3, Q3'de %14.6, Q4'de %14.6) ($P < 0.001$). Makine öğrenimi modellerinin AUROC değerleri incelendiğinde, Model 1; 0.665 (%95 Kİ, 0.629-0.700), Model 2; 0.704 (%95 Kİ, 0.670-0.738), Model 3; ise en iyi performansı göstermiş ve 0.750 (%95 Kİ, 0.719-0.780) olarak saptanmıştır. Son olarak geliştirdikleri KKDS-KY skoru 4 grupta incelendiğinde, Q1'de %1.7, Q2'de %5.3, Q3'de %7.9 ve Q4'de ise %18.9 ($P < 0.001$) olmak üzere, yüksek KKDS-KY skoru ile kötü sonlanımların anlamlı olarak arttığı izlenmiştir.

Mevcut laboratuvar ve klinik bulgularının, akciğer grafisinin YZ tabanlı analizi birleştirildiğinde ADKY hastalarında prognostik gücünün arttığı ve bu nedenle geliştirilen KKDS-KY skorunun, kalp yetersizliği hastalarında risk belirleme ve hastalık yönetiminde karar verme aşamalarında faydalı olabileceği tespit edilmiştir.

Erişim linki: https://academic.oup.com/ehjdh/article/7/Supplement_1/ztaf143.059/8422985

Kaynakça:

1. Conrad N, Judge A, Tran J, Mohseni H, Hedgecote D, Crespillo AP, et al. Temporal trends and patterns in heart failure incidence: a population-based study of 4 million individuals. *Lancet* 2018;391:572580
2. GBD 2017 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2018;392:17891858
3. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Gardner RS, Baumhach A, Böhm M, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: Developed by the Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) With the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2022 Jun;75(6):523. English, Spanish. doi: 10.1016/j.rec.2022.05.005. PMID: 35636830.
4. Chioncel O, Mebazaa A, Harjola VP, Coats AJ, Piepoli MF, Crespo-Leiro MG, et al. Clinical phenotypes and outcome of patients hospitalized for acute heart failure: the ESC Heart Failure Long-Term Registry. *Eur J Heart Fail* 2017;19:12421254
5. Gu F, Meyer AJ, Jezek F, Zhang S, Catalan T, Miller A, et al. Identification of digital twins to guide interpretable AI for diagnosis and prognosis in heart failure. *NPJ Digit Med* 2025;8:110. doi: 10.1038/s41746-025-01501-9.
6. Banerjee A, Dashtban A, Chen S, Pasea L, Thygesen JH, Fatemifar G, et al. Identifying subtypes of heart failure from three electronic health record sources with machine learning: An external, prognostic, and genetic validation study. *Lancet Digit Health* 2023;5:e370–e379. doi: 10.1016/S2589-7500(23)00065-1.



Feature importance for Model 3

