

# 'Application of Machine Learning in Predicting Frailty Syndrome in Patients with Heart Failure' Makale Değerlendirmesi

Dr. Semanur Vural

## 'Application of Machine Learning in Predicting Frailty Syndrome in Patients with Heart Failure' Makale Değerlendirmesi

Dr. Semanur Vural

1) **Makalenin Adı:** Application of Machine Learning in Predicting Frailty Syndrome in Patients with Heart Failure1

2) **Makalenin Yayınlandığı Dergi:** Advances in Clinical and Experimental Medicine

3) **Makalenin Yayınlandığı Tarih:** 26 Mart 2024

4) **Çalışmanın Sponsoru:** The National Science Centre (Poland) under grant No. 2021/41/B/NZ7/01698.

5) **Makalenin Amacı:** Bu makale kalp yetersizliği (KY) hastalarında kırılabilirlik tahmin etmede cihaz öğrenimini [machine learning (ML)] vurgulayarak yapay zeka yaklaşımını kullanma potansiyelini sunmayı amaçlamaktadır.

6) **Makalenin Genel değerlendirme ve Dizayn:** Kırılabilirlik sendromu (KS), genel olarak yaşlı hastaların erken veya anormal yaşlanması olarak tanımlanır ve daha yüksek mortalite, daha düşük yaşam kalitesi ve artan sağlık hizmeti kullanımıyla ilişkili birçok problemle kendini göstermektedir.2 Bu nedenle sağlık personelinin KS'li hastaları en erken ve en kısa sürede saptaması ve yönetmesine yardımcı olacak kırılabilirlik ölçümlerine ihtiyaç vardır. Genellikle kırılabilirliğin, yaşlanmadan kaynaklanan, günlük veya şiddetli stres etkenleriyle başa çıkma yeteneğini azaltan, klinik olarak tanımlanabilir bir durum olduğu düşünülmektedir.3 de kırılabilirlik postoperatif komplikasyonlarla ve uzun süreli hastanede kalma ile ilişkili stresin sonuçlarıyla da bağlantılıdır. 4 KY hastalarında KS prevalansı yaklaşık %45'tir.5 Kırılabilirlik, KY riskini artırır tanı almış hastalarda mortalitenin artmasına, yeniden hastaneye yatışlara ve yaşam kalitesinin düşmesine yol açar. KY'de kırılabilirlik kısmen geri döndürülebilir bir durum olabileceğinden dolayı kırılabilirliğin yönetilebilecek bileşenlerinin belirlenmesi artan mortalite, morbidite, hastane yatışı ve sağlık hizmet ihtiyacını azaltabilir. Çalışma, yayın ve kullanım alanında hızlı bir artış olan yapay zekanın teşhis ve alınan kararı destekleme açısından yeri ve önemi gittikçe artmaktadır.6 Açıklanabilir yapay zeka (XAI) yaklaşımı, kırılabilirlikle baş etmek ve doğrudan görülemeyen farklı sendromlar arasındaki ilişkileri değerlendirmek için uygun bir yöntem olarak düşünülebilir. Yapay zeka yöntemlerinin bir alt sınıfı olan ML, açık programlama kullanmak yerine, mevcut verilerden karmaşık kalıpları öğrenmek için algoritmaları kullanan ve görünmeyen veriler üzerinde tahminler yapmak için kalıpları kullanan, veri odaklı bir yaklaşımdır. Kırılabilirliği öngörmede potansiyel avantajları mevcuttur ve kırılabilirlik değişkenleri arasında anlamlı ilişkiler gösterme olasılığı vardır. Kırılabilirlik bileşenlerinin önemini ve bunların kırılabilirlik ve diğer eşlik eden hastalıklara katkısını belirler. Kırılabilirlik öncesi hastaları tarama imkanı sunar. Yorgunluk, öznellik, veri fazlalığı ve birçok diğer faktörün neden olabileceği insan hatasını sınırlar. KY'de multidisipliner bakımın kişiselleştirilmesi, sağlık okur yazarlığının geliştirilmesi ve hastanın güçlendirilmesi gibi stratejileri destekler.

Makalede fiziksel, psikolojik ve sosyal bileşenleri içeren yapay zeka yaklaşımına ve Tilburg Kırılabilirlik Göstergesi (TFI) anketine dayanarak, ML modelleri oluşturulmuştur. Bu modeller, tam veri kümesinin 3 ayrı alt kümesi üzerinde eğitilmiş, doğrulanmış ve test edilmiştir. ML sınıflandırma modellerinde açıklayıcı değişkenlerin önemini bulmak için, bu değişkenleri değerlendirmeye yönelik olarak permütasyon yöntemi kullanılmıştır. Prosedür, 15 TFI açıklayıcı değişkenin her biri için birçok permütasyonla ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir ve hesaplamalar 10.000 permütasyon ve tek değişken için yapılmıştır.

7) **Sonuçlar:** Yapılan ML analizi, sosyal alandaki değişkenlerden hiçbirinin tanı açısından fiziksel değişkenlerden (örn. yürüme gücü) nedeniyle zorluk yaşama, ellerde güçsüzlük ve fiziksel yorgunluk yaşama) daha önemli olmadığını göstermiştir. FS tanısı için psikolojik kriterler söz konusu olduğunda, sinirlilik ile ilgili değişkenler (örn., son aydaki heyecanlı veya gergin hissetme), dikkate alınan tüm fiziksel değişkenlerden tanısal olarak daha önemliyken, depresif duygudurumla ilgili değişkenlerin (örn., önceki ay ruh halindeki bir düşüş) teşhis açısından fiziksel değişkenlerden daha önemli olduğu saptanmıştır.

8) **Kısıtlılıklar:** Model geliştirme açısından bakıldığında, kırılabilirlik ML modelini farklı sağlık hizmeti ortamlarına ve hasta popülasyonlarına genelleştirmek önemlidir. Modeller birkaç çalışmada ve mevcut veri setlerinde doğrulandığından, modelin klinik koşullarda gerçek dünyadaki uygulanabilirliği sınırlı olabilir. Ayrıca makale, ML yaklaşımıyla ilgili özellik seçimi ve yorumlanabilirliğin bazı genel yönlerini tartışmakta fakat bu derleme spesifik özellikler, bunların kombinasyonları veya bunların kırılabilirlik kavramıyla nasıl ilişkili olduğu konusunda ayrıntılı bilgi vermemektedir. Bu nedenle seçilen özelliklerin yorumlanabilirliği ve bunların klinik önemi bir sınırlama olabilir. Mevcut çalışma yaşlı hastalara odaklanmaktadır ve bulgular KY'li genç hastalar için geçerli olmayabilir.

9) **Sonuç:** Hem KS hem de KY'li hastaların tanımlanması, yorumlanması ve yönetilmesi önemli miktarda bilgi gerektirir, bu da zaman alıcı ve maliyetli bir süreçle sonuçlanır. Yapay zeka, özellikle ML, bu verilerin ayrıştırılmasına yardımcı olabilir.

Makine öğrenimi, kırılmalığa ilişkin yeni teşhis ölçümleri geliştirmek ve klasik ölçümlerin iyileştirilmesine yönelik araştırmaları desteklemek ve ayrıca bu klinik sendromun operasyonel tanımına ilişkin teorik konuyu ele almak için kullanılabilir. Bu ML hesaplamaları, KS'nin sonuçlarına maruz kalma riski taşıyan hastalara kişiselleştirilmiş bakım sağlanmasına, bu sendromun incelenmesine yönelik tanı araçlarının geliştirilmesine ve psikologlar ile sağlık uzmanları arasında etkili işbirliğinin kolaylaştırılmasına yardımcı olabilir. Bu yaklaşım, hastanın farklı yaşam ve davranış alanlarını göz önünde bulundurarak nedensel ve semptomatik tedaviyi mümkün kılmak için çeşitli disiplinlerden bilgi gerektiren bütünsel ve hasta merkezli tıpta uygulanabilir. Özetle, ML'nin sağlık hizmetlerinde uygulanması, özellikle yaşlı bireylerdeki kırılmalılık durumlarının anlaşılması ve ele alınmasında önemli umut vaat etmektedir.

## Kaynaklar

1. [Remigiusz Szczepanowski](#) , [Izabella Uchmanowicz](#) , [Aleksandra H Pasieczna-Dixit](#) , et al. Application of machine learning in predicting frailty syndrome in patients with heart failure . Advances in Clinical and Experimental Medicine 2024 Mar;33(3):309-315. doi: 10.17219/acem/184040.
2. Vitale C, Jankowska E, Hill L, et al. Heart Failure Association of the European Society of Cardiology position paper on frailty in patients with heart failure. Eur J Heart Fail. 2019;21(11):1299–1305. doi:10.1002 /ejhf.1611
3. Xue QL. The frailty syndrome: Definition and natural history. Clin Geriatr Med. 2011;27(1):1–15. doi:10.1016/j.cger.2010.08.009
4. Morley JE, Perry HM, Miller DK. Editorial: Something about frailty. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2002;57(11):M698–M704. doi:10.1093/ gerona/57.11.M698
5. Chen MA. Frailty and cardiovascular disease: Potential role of gait speed in surgical risk stratification in older adults. J Geriatr Cardiol. 2015;12(1):44–56. doi:10.11909/j.issn.1671-5411.2015.01.006
6. Rong G, Mendez A, Bou Assi E, Zhao B, Sawan M. Artificial intelligence in healthcare: Review and prediction case studies. Engineering. 2020;6(3):291–301. doi:10.1016/j.eng.2019.08.015