

“Fast-tracking cardiac amyloidosis detection from 12-lead ECG: validating the deep learning model willem AI platform” Çalışma Değerlendirmesi

Dr. Mustafa Candemir

“Fast-tracking cardiac amyloidosis detection from 12-lead ECG: validating the deep learning model willem AI platform” Çalışma Değerlendirmesi

Hazırlayan: Dr. Mustafa Candemir
Doçent Doktor, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı

Çalışmanın adı: Fast-tracking cardiac amyloidosis detection from 12-lead ECG: validating the deep learning model willem AI platform

Çalışmanın amacı ve metodolojisi: Kardiyak amiloidosis, özellikle transtiretin (ATTR) formu ile, son yıllarda klinik farkındalığın artmasına rağmen hâlen sıklıkla geç tanı alan bir infiltratif kardiyomyopatidir. Erken evrede tanı konulamaması, geri dönüşümsüz miyokardiyal hasar ve olumsuz klinik sonuçlarla ilişkilidir.^{1,2}

Günümüzde kemik sintigrafisi, kardiyak manyetik rezonans (KMR) ve biyobelirteçler tanıda önemli rol oynamakla birlikte, bu yöntemlerin erişilebilirliği, maliyeti ve uzman bağımlılığı önemli sınırlılıklar oluşturmaktadır.² Bu nedenle, daha yaygın, düşük maliyetli ve otomatik tanı araçlarına olan ihtiyaç giderek artmaktadır.

Elektrokardiyografi (EKG), kardiyak amiloidoz şüphesinde ilk basamak değerlendirme aracı olmaya devam etmektedir. Klasik olarak düşük voltaj ve artmış duvar kalınlığı (low voltage–LVH mismatch) birlikteliği tanısız ipucu olarak kabul edilse de, bu bulguların duyarlılığı ve özgüllüğü sınırlıdır.³ Özellikle ATTR amiloidozda tipik EKG bulgularının her zaman mevcut olmaması, EKG'nin tek başına güvenilir bir tanı aracı olmasını engellemektedir.² Düşük prevalanslı popülasyonlarda klasik EKG kriterlerinin performansının belirgin şekilde azaldığı gösterilmiştir.²

Kardiyolojide yapay zeka kullanımı alanındaki gelişmeler, EKG sinyallerinden insan gözünün ayırt edemediği kompleks paternlerin çıkarılmasına olanak sağlamıştır. Derin öğrenme tabanlı modeller, sol ventrikül disfonksiyonu, atriyal fibrilasyon ve mortalite riski gibi birçok klinik durumu standart 12 derivasyonlu EKG üzerinden öngörebilmektedir.¹ Bu bağlamda, kardiyak amiloidoz gibi fenotipik olarak diğer hipertrofik kardiyomyopatilerle karışabilen hastalıklarda AI destekli EKG analizleri önemli bir paradigma değişimi sunmaktadır.

Çalışmanın sonuçları ve tartışma: Bu alandaki güncel çalışmalardan biri olan “Fast-tracking cardiac amyloidosis detection from 12-lead ECG: validating the deep learning model Willem AI platform” başlıklı çalışma, standart 12 derivasyonlu EKG verileri üzerinden geliştirilen bir derin öğrenme modelinin kardiyak amiloidozun erken tanısındaki potansiyelini değerlendirmektedir.⁴ Willem AI platformu ile geliştirilen modelin validasyon sonuçları, EKG verileri kullanılarak klinik tanıdan aylar önce amiloidoz olgularının tespit edilebileceğini düşündürmektedir.⁴

Bu kapsamda, Abbou ve ark. tarafından sunulan “Fast-tracking cardiac amyloidosis detection from 12-lead ECG: validating the deep learning model Willem AI platform” başlıklı çalışma, alandaki en güncel ve dikkat çekici girişimlerden biridir.⁴ Çalışmada, standart 12 derivasyonlu EKG verileri üzerinden eğitilen derin öğrenme modelinin, kardiyak amiloidoz olgularını klinik tanı konulmadan önce belirleyebildiği ve bu sayede tanı sürecini anlamlı şekilde hızlandırabileceği gösterilmiştir. Modelin özellikle subklinik veya erken evre ATTR amiloidoz hastalarında sinyal düzeyinde yakaladığı paternler, klasik EKG değerlendirmesi ile tespit edilemeyen “gizli fenotipik imzaların” varlığını desteklemektedir. Bu yönüyle Willem AI modeli, EKG'nin yalnızca tanısız değil, aynı zamanda prediktif bir biyobelirteç olarak yeniden konumlandırılabilceğini düşündürmektedir.

Bu çalışma, daha önce Mayo Clinic tarafından geliştirilen AI-EKG modellerinin devamı niteliğinde olup, bu teknolojilerin klinik uygulamaya entegrasyonu açısından önemli bir adım olarak değerlendirilebilir.¹ Bununla birlikte, model performansının farklı hasta gruplarında ve iletim bozuklukları varlığında değişkenlik gösterebileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.³

Willem AI modelinin en önemli avantajı, yaygın ve düşük maliyetli bir veri kaynağı olan EKG üzerinden analiz yapılabilmesidir. Ancak, derin öğrenme modellerinin “black-box” doğası, klinik karar süreçlerinde şeffaflık ve güven sorunlarını beraberinde getirmektedir.⁵ Ayrıca, kardiyak amiloidoz gibi düşük prevalanslı hastalıklarda, modelin pozitif prediktif değerinin düşük kalabileceği ve bu durumun özellikle tarama popülasyonlarında yüksek yanlış pozitif oranlarına yol açabileceği bildirilmiştir.² Mevcut çalışmaların büyük ölçüde retrospektif tasarıma sahip olması ve sınırlı hasta popülasyonlarını içermesi, sonuçların genellenebilirliğini kısıtlamaktadır. Bu nedenle, bu tür modellerin klinik pratiğe doğrudan entegrasyonundan önce prospektif ve çok merkezli çalışmalarla doğrulanması gerekmektedir.

AI destekli EKG analizlerinin, kardiyak amiloidoz için doğrudan bir tanı aracı olmaktan ziyade, bir “tarama aracı” olarak konumlandırılması daha uygun görünmektedir. Özellikle ileri yaş, kalp yetersizliği veya açıklanamayan sol ventrikül hipertrofisi olan hasta gruplarında bu algoritmalar, ileri görüntüleme yöntemlerine yönlendirme açısından önemli bir “eşik

bekçisi” rolü üstlenebilir. Gelecekte, EKG verilerinin ekokardiyografi ve biyobelirteçlerle entegre edildiği multimodal yapay zeka modellerinin tanısal doğruluğu belirgin şekilde artırması beklenmektedir.2 Ayrıca, giyilebilir cihazlar aracılığıyla elde edilen sürekli EKG verilerinin analizi, hastalığın subklinik evrede tespit edilmesine olanak sağlayabilir.

Yapay zeka destekli EKG analizleri, kardiyak amiloidozun erken tanısında umut verici bir yaklaşım sunmaktadır. Willem AI platformu ile geliştirilen model, bu alandaki teknolojik ilerlemeleri destekler nitelikte olup, non-invaziv ve yaygın bir yöntem üzerinden hastalık tespiti yapılabileceğini göstermektedir.4 Bununla birlikte, bu teknolojilerin klinik pratiğe entegrasyonu için geniş ölçekli, prospektif ve açıklanabilir yapay zeka temelli çalışmalara ihtiyaç devam etmektedir.

Erişim linki: https://academic.oup.com/ehjdh/article/7/Supplement_1/ztaf143.116/8422962

Kaynakça:

1. Grogan M, Lopez-Jimenez F, Cohen-Shelly M, et al. Artificial Intelligence-Enhanced Electrocardiogram for the Early Detection of Cardiac Amyloidosis. *Mayo Clin Proc.* 2021;96(11):2745-2754.
2. Zhang KW, Stockerl-Goldstein KE, Lenihan DJ. The role of artificial intelligence in cardiac amyloidosis. *J Cardiovasc Dev Dis.* 2026;12(6):221.
3. Harmon DM, Grogan M, Lopez-Jimenez F, et al. Postdevelopment Performance and Validation of the Artificial Intelligence-Enhanced Electrocardiogram for Detection of Cardiac Amyloidosis. *JACC Adv.* 2023;2(8):100612.
4. Abbou R, et al. Fast-tracking cardiac amyloidosis detection from 12-lead EKG: validating the deep learning model Willem AI platform. *Eur Heart J Digital Health* 2026;7(Suppl 1):ztaf143.116.
5. Johnson KW, Torres Soto J, Glicksberg BS, et al. Artificial Intelligence in Cardiology: Overcoming the Black-Box Challenge. *Mayo Clin Proc.* 2021;96(1):48-60.

Table 1. Willem AI platform performance metrics for ATTR-CA detection

Metric	Value
AUROC	0.841 (0.826-0.856)
Sensitivity (at J threshold)	0.754 (0.732-0.776)
Specificity (at J threshold)	0.775 (0.752-0.798)
PPV (at F1 threshold)	0.712 (0.693-0.732)
NPV (at F1 threshold)	0.819 (0.79-0.844)
PPV (at J threshold)	0.811 (0.791-0.832)
NPV (at J threshold)	0.710 (0.685-0.734)

Figure 1. Willem AI platform ROC Curve for ATTR-CA detection

