

Yapay Zeka, Hızlı NSTEMI Tanısı İçin Anlamlı katkı sağlıyor

Yeni bir yapay zeka (YZ) modeli, EKG'de ST yükselmesiz miyokard enfarktüsünün (NSTEMI) tespitinde yüksek hassasiyetli troponin kadar iyi performans gösterse de klinisyenlerden daha iyi performans gösterdi.

- Esasen, model, klinisyenlerin iskemik olarak zaten kabul ettiği EKG'deki özellikleri yeniden keşfetti, ancak bu özellikleri daha kesin bir şekilde nitelendirdi ve bunları klinik sonuçlarla daha etkili bir şekilde ilişkilendirdi

Performans randomize çalışmalarda doğrulanırsa, YZ revaskülarizasyon için adayları daha hızlı seçebilmeli ve kapıdan iğneye kadar geçen süreyi önemli ölçüde azaltabilmelidir.

ACC Bilimsel Oturumu 2025'teki son dakika oturumunda sunum yaptı. Çalışma aynı anda Avrupa Kalp Dergisi'nde yayınlandı (yayını özeti aşağıda).

Yapay Zeka, Klinik değerlendirmeden %50 Daha Doğru

Çalışmada doğruluk, eğitim sonrasında iki ayrı veri seti üzerinde alıcı-işletme karakteristik eğrisi ile değerlendirildi.

- Boston'daki Beth Israel Deaconess Tıp Merkezi'ndeki 35.995 hasta test kohortunda, indeks yatışı sırasında revaskülarizasyonu tahmin etmek için alıcı-işletim (*receiver-operating characteristics*)* özelliği YZ için 0,91, konvansiyonel troponin için 0,71 ve klinisyenler için 0,65 idi.

* Sinyal algılama teorisinde, alıcı işletim karakteristiği ya da sade biçimde ROC eğrisi olarak tanımlanmaktadır. ROC eğrisi, ikili sınıflandırma sistemlerinde ayırım eşik değerinin farklılık gösterdiği durumlarda, hassasiyetin kesinliliğe olan oranıyla ortaya çıkmaktadır.

Bir ROC eğrisi, gerçek pozitif oranı (TPR) yanlış pozitif oranına (FPR) karşı çizilerek oluşturulur. Gerçek pozitif oranı, tüm pozitif gözlemler arasından pozitif olarak doğru tahmin edilen gözlemlerin oranıdır ($TP/(TP + FN)$). Benzer şekilde, yanlış pozitif oranı, tüm negatif gözlemler arasından pozitif olarak yanlış tahmin edilen gözlemlerin oranıdır ($FP/(TN + FP)$). Örneğin, tıbbi testlerde, gerçek pozitif oranı, insanların söz konusu hastalık için pozitif test sonucu almak üzere doğru şekilde tanımlanma oranıdır.

- araştırma merkezinden 18.673 hastadan oluşan bir test kohortuyla yürütülen harici bir doğrulamada, alıcı-işletim özellikleri yüksek hassasiyetli troponin için 0,85, YZ için 0,81 ve klinisyenler için 0,74 olarak bulundu.
- araştırmacılara göre, Avrupa verilerinin farklı bir sağlık sisteminde yönetilen ve farklı klinik uygulamalara sahip farklı bir popülasyonu kapsamı ve EKG makinelerinin YZAI'nin eğitildiği Beth Israel Deaconess'teki makinelerle aynı olmaması göz önüne alındığında, harici kohortta AI performansının daha düşük olması normal ve beklenen bir durumdur.

Yüksek duyarlılıklı troponin Avrupa kohortunda YZ'dan üstün olmasına rağmen, YZAI'nin eğitildiği popülasyondan farklı bir popülasyonu değerlendirmek için kullanılması durumunda kaçınılmaz olarak doğruluk kaybı yaşanmaktadır.

Tip 1 MI'li bir EKG'de tanımlama yeteneği harici kohortta test edildiğinde, YZ modeli klinisyenlerden de daha iyi performans gösterdi ve MI ile ilişkili özellikleri tanımayı gerçekten öğrendiği öne sürüldü.

Yapay Zekanın İskemi EKG'sini Daha İyi Okuduğu Görünüyor

Yapay zeka sinir ağının karar vermek için kullandığı kesin kriterler genellikle bir kara kutu olarak kabul edilir, bu nedenle araştırmacılar (Büscher ve araştırmacıları), 12 EKG ucunun her birinin göreceli önemini değerlendirmek için bir ısı haritası kullandılar.

ST-segment ve T-dalgası değişiklikleri gibi iyi bilinen iskemik EKG değişiklikleri doğrulandı. Başka bir deyişle, YZA modeli klinisyenlerle aynı ancak çok daha ayrıntılı aynı tür değişiklikleri değerlendiriyor gibi görünüyor.

EKG'de insan gözüyle anlaşılamayacak kadar küçük ayrıntılara giriyor. Burada uygulanan makine öğrenimi ve derin sinir ağlarının (networks), bu durumda bir EKG'de insan gözüyle anlaşılamayacak kadar küçük ayrıntılara girdiğini biliniyor.

Doğruluğuna inanmak

Yapay zekanın kara kutu doğası nedeniyle, geçmişte, makinenin bize söylediklerinin biyolojik gerçekliği temsil ettiğine inanmak için bir miktar inanca ihtiyaç duyulmuştur. Yapay zekanın EKG'yi bir klinisyenden daha ayrıntılı okuduğuna dair kanıt, klinik olarak anladığımız şeye göre geçerlilikte rahatlık sağlar.

Araştırmacılara göre, “Basit” olan ST-yükseltilmiş MI tanısının aksine, NSTEMI tanısı “belirsizlik” alanı olmaya devam ederken bu YZ modeli artık beklenen randomize çalışmalarda doğrulanırsa, karşılanmamış önemli bir ihtiyacı karşılayacaktır.

EKG bulgusunu desteklemek için sıklıkla troponin ve diğer biyomarkerbelirler kullanılır, ancak bunların işlenmesi zaman alır ve yanlış pozitif bulgular riski içerir. Yapay zeka muhtemelen güveni artıracak ve tanı sürecini kısaltacak, NSTEMI'li hastaların kateter laboratuvarına daha hızlı ulaşmasını veya en azından KBÜ'ye yönlendirilmesini sağlayacaktır.

Yapay zeka eğitiminin tarihsel verilere dayandığını ve potansiyel olarak önyargılı olan ve tüm hastalarda klinik sonuçları yansıtmayabilecek tanı kararları içerdiğini kabul edildi. Bu durum büyük veri kümesiyle

hafifletilmiş olsa da, modeli iyileştirme ve daha fazla doğrulama yapma planları var.

Deep Learning Electrocardiogram Model for Risk Stratification of Coronary Revascularization Need in the Emergency Department

Antonius Büscher, MD , Lucas Plagwitz, MSc , Kemal Yildirim, MSc , Tobias J Brix, PhD , Philipp Neuhaus, PhD , Lucas Bickmann, MSc , Amélie F Menke, MD , Vincent F van Almsick, MD , Hermann Pavenstädt, MD , Philipp Kümpers, MD ... [Show more](#)
[Author Notes](#)

European Heart Journal, ehaf254, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaf254>

Acil Serviste Koroner Revaskülarizasyon İhtiyacının Risk Sınıflandırması İçin Derin Öğrenme Elektrokardiyogram Modeli

Özet

Arka plan ve Amaçlar

Koroner revaskülarizasyon gerektiren akut koroner sendromlu hastaların tanımlanması, kesin olmayan elektrokardiyogram (EKG) bulguları veya biyomarker sonuçları nedeniyle zor olabilir. Revaskülarizasyon olasılığıyla ilişkili EKG paternlerini tespit etmek için derin öğrenme modeli geliştirildi; bu, daha ileri değerlendirmeye rehberlik etmeyi ve tanı belirsizliğini azaltmayı amaçlıyor.

Metodlar

144.691 ABD kohortundan (60±19 yaş; %53 kadın; %0,6 revaskülarizasyon) alınan acil servis ziyaretlerinde evrışimsel sinir ağı (*neural network*) modeli eğitildi, ayrı bir test kohortunda (n=35.995) test edildi ve klinisyen EKG yorumlaması ve kardiyak troponin T (TnT) ile kıyaslandı.

Avrupa'dan 18.673 AB (acil birim) ziyaretinde (55±21 yıl; %49 kadın; %1,5 revaskülarizasyon; %1 tip 1 MI) revaskülarizasyon ve tip 1 miyokard enfarktüsü (MI) sonuçları için harici doğrulama yapıldı. Birincil performans ölçütü, alıcı işletim karakteristik eğrisi altındaki alan (AUROC [*area under the receiver operating characteristic curve*]) idi.

Bulgular

Test kohortunda, model 0,91'lik bir AUROC elde etti (yüzde 95 güven aralığı [GA] 0,91-0,91), klinisyen EKG yorumunu (AUROC 0,65, yüzde 95 GA 0,54-0,76) ve geleneksel kardiyak TnT'yi (AUROC 0,71) geride bıraktı.

Harici doğrulama kohortunda, revaskülarizasyon için EKG modeli AUROC 0,81 (95% CI 0,81-0,82) ve tip 1 MI için 0,85 (95% CI 0,84-0,85) iken, klinisyen yorumu için 0,67 (95% CI 0,54-0,81) ve 0,74 (95% CI 0,56-0,92) ve yüksek hassasiyetli (hs)-TnT için sırasıyla 0,85 ve 0,87 idi. EKG modeli hs-TnT'ye göre daha yüksek özgüllüğe ancak daha düşük duyarlılığa sahipti.

Sonuçlar

Model, rekabetçi performansla revaskülarizasyonu ve tip 1 MI'yi tespit edebildi ve bu da mevcut klinik değerlendirmeyi tamamlayacak potansiyel bir rol olduğunu düşündürdü