

Artificial intelligence–based identification of thin–cap fibroatheromas and clinical outcomes: the PECTUS–AI study

Rick H J A Volleberg, Thijs J Luttikholt, Ruben G A van der Waerden, Pierandrea Cancian, Joske L van der Zande, Xiaojin Gu, Jan-Quinten Mol, Tomasz Roleder, Mathias Prokop, Clara I Sánchez ... Show more

Author Notes

European Heart Journal, ehaf595, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaf595>

İnce kapsüllü fibroateromların yapay zeka tabanlı tanımlanması ve klinik sonuçları: PECTUS-AI çalışması

Özet

Arka plan: Koroner ince kapaklı fibroateromlar (TCFA) olumsuz sonuçlarla ilişkilidir, ancak TCFA'nın tanımlanması uzmanlık gerektirir ve oldukça zaman alıcıdır. Bu çalışmada, yapay zekanın (YZ) TCFA tanımlamasındaki klinik sonuçlarla ilişkisi değerlendirilmiştir.

Metodlar: PECTUS-AI çalışması, miyokard enfarktüsü geçiren 438 hastada fraksiyonel akım rezervi negatif, sorumlu olmayan tüm lezyonların (yani hedef lezyonların) OCT'sinin çekildiği prospektif gözlemsel PECTUS-obs çalışmasının sekonder bir analizidir. OCT görüntüleri, bağımsız bir çekirdek laboratuvar (CL-TCFA) ve yakın zamanda geliştirilen ve doğrulanan bir AI segmentasyon algoritması olan OCT-AID (AI-TCFA) tarafından TCFA varlığı açısından analiz edildi.

Primer sonuç, işlemsel ve stent ile ilişkili olaylar hariç tutularak, 2 yılda (± 30 gün) herhangi bir nedene bağlı ölüm, ölümcül olmayan miyokard enfarktüsü veya planlanmamış revaskülarizasyonun bileşimi olarak tanımlandı.

Bulgular: 414 hastadan 143'ünde (%34,5) AI-TCFA, 124'ünde (%30,0) ise CL-TCFA tespit edildi.

Hedef lezyon içindeki AI-TCFA, primer sonuçla anlamlı şekilde ilişkiliydi [hazard ratio (HR)= 1,99, %95 güven aralığı (GA) 1,02-3,90, P = ,04], CL-TCFA için ise HR anlamlı değildi (= 1,67, %95 GA: ,84-3,30, P = ,14).

Tam geri çekilme değerlendirildiğinde, AI-TCFA primer sonuçla daha da güçlü bir ilişki gösterdi (HR= 5,50, %95 GA: 1,94-15,62, P < ,001; negatif öngörü değeri %97,6, %95 GA: %94,0-%99,3).

Yorum, cevaplar: Yapay zeka tabanlı OCT görüntü analizi, olumsuz kardiyovasküler sonuç riski yüksek hastaların standart olarak belirlenmesine olanak tanıyarak manuel görüntü analizine bir alternatif sunar. Ayrıca, tam görüntü segmentlerinin yapay zeka destekli değerlendirilmesi, yalnızca hedef lezyonun değerlendirilmesine kıyasla daha iyi prognostik ayırıcı değer sağlar.

Çalışmanın 2025 ESC kongresi sunumu ve

[www. Medscape. com/Cardiology](http://www.Medscape.com/Cardiology) (Brian Ellis September 08, 2025)

Yorumları

Yapay Zeka Tabanlı OCT Analizi, kardiyovasküler sonuçlar

açısından yüksek riskli hastaları belirler

PECTUS-AI çalışmasının sonuçlarına göre, yapay zeka (AI) tabanlı optik koherens tomografi (OCT) analizi, olumsuz kardiyovasküler sonuçlar açısından artmış risk taşıyan hastaları tespit etti ve temel laboratuvar tabanlı OCT analizinden daha iyi performans gösterdi. Bulgular Avrupa Kalp Dergisi (EHJ)'nde yayımlandı (*yayının özeti yukarıda sunuldu*) ve 2025 EESC Kongresi'nde sunuldu.

Yapay zeka tabanlı OCT, OCT'nin daha geniş çapta benimsenmesini teşvik edebilir ve bu bilgi açısından zengin görüntüleme yönteminin potansiyelinden tam olarak yararlanmamıza yardımcı olabilir.

Yapay zekanın pratiği nasıl etkileyebileceği ve nihayetinde daha fazla girişimsel kardiyoloji görüntülemeyi doğru şekilde kullanmaya nasıl ikna edebileceği konusunda heyecan verici yeni veriler sunuyor.

Yapay Zeka Tabanlı İnce Kapsüllü Fibroaterom (TCFA [*AI-Based Thin-Cap Fibroatheroma*]) Core Lab İncelemesinde Öne

Çıkıyor

Araştırmacılar daha önce OCT verilerini otomatik olarak analiz edip yorumlayacak yapay zeka algoritmaları geliştirmiş ve doğrulamışlardı.

Bir sonraki mantıksal adım, algoritmanın teknik olarak iyi performans gösterdiğini göstermek değil, aynı zamanda çıktısının klinik açıdan anlamlı olup olmadığını araştırmaktır.

- Prospektif gözlemsel PECTUS-obs çalışmasının sekonder bir analizi olan PECTUS-AI çalışması, fraksiyonel akım rezervi negatif, sorumlu olmayan veya hedef lezyonların tümünün OCT'si yapılan miyokard enfarktüsü hastalarını içeriyordu.

Bağımsız bir çekirdek laboratuvar ve OCT-AID segmentasyon algoritması, OCT görüntülerini TCFA varlığı açısından değerlendirdi.

Araştırmacılar primer son noktayı, işlemsel ve stent ile ilgili olaylar hariç tutularak, 2 yılda (artı veya eksi 30 gün) tüm nedenlere bağlı ölüm, ölümcül olmayan miyokard enfarktüsü veya planlanmamış revaskülarizasyonun bileşimi olarak tanımladılar.

- PECTUS-obs'ye katılan 438 hastanın 414'ü (lezyon, n = 488) mevcut analize uygundu. Ortalama hasta yaşı 63 idi ve %80,9'u erkekti.

PECTUS-obs'ye katılan 438 hastanın 414'ü (lezyon, n = 488) mevcut analize uygundu. Ortalama hasta yaşı 63 idi ve %80,9'u erkekti.

Resmin Tamamı: Anjiyografik lezyondan ziyade damarın tamamının taranması

hedef lezyon değerlendirmesine kıyasla AI ile gözlemlenen daha büyük prognostik etkinin, iki yaklaşım arasındaki kapsamdaki temel farktan kaynaklandığına inanıyor.

Geleneksel hedef lezyon analizi anjiyograma dayanır; çekirdek laboratuvarlar, tüm damarı manuel olarak analiz etmek çok zaman alacağından, anjiyografik lezyona karşılık gelen OCT geri çekme bölümünü tararlar.

İnce kapsüllü fibroateromlar hedef lezyonla sınırlı değildir; damar boyunca herhangi bir yerde ortaya çıkabilirler. AI ile, damar genelindeki tüm geri çekilme tekrarlanabilir bir şekilde otomatik olarak analiz edilebilir.

Çalışmada, hedef lezyonun dışında da yüksek riskli alanların bulunduğu ve bu ek bulguların dahil edilmesinin prognostik değere açıkça katkıda bulunduğu bulundu. AI tabanlı yaklaşımın daha güçlü bir öngörü gücü

göstermesinin nedeni büyük olasılıkla budur: Çünkü, Sadece anjiyografik sıcak noktayı değil, tüm resmi yakalar.

bu ön verilerin uygun şekilde tasarlanmış çalışmalarda doğrulanması ve bu yapay zeka araçlarının kateter laboratuvarlarında sağlanması durumunda, Koroner analizi hızlandırmak, basitleştirmek ve yarı otomatik hale getirmek, tedaviyi ve prognozu kişiselleştirmek için gerçek zamanlı, uygulanabilir araçlara sahip olunabilir.

PECTUS-AI çalışmasının iki önemli klinik sonucu vardır:

- İlk olarak, otomatik analiz, gözlemciler arası değişkenliğin ve manuel kare kare incelemenin pratik olmamasının üstesinden gelebilir ve gerçek dünya pratiğinde yüksek riskli plakların standartlaştırılmış ve tekrarlanabilir bir şekilde tanımlanmasını sağlayabilir.
- İkinci olarak, yapay zeka tabanlı tüm görüntülenen segmentin değerlendirmesinin -sadece hedef lezyonlar yerine- daha üstün bir prognostik değer taşıdığı bulgusu, plak hassasiyetinin sistemik doğasını vurgulamaktadır.