

## BÖLÜM 20

# KARDİYOVASKÜLER BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ

Hakan SÜYGÜN<sup>1</sup>

## GİRİŞ

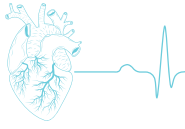
Kardiyovasküler bilgisayarlı tomografi (BT) son 20 yılda hızla gelişmeye devam etmiş olup kalp, büyük damarlar ve periferik damarların invaziv olmayan değerlendirilmesi, prosedür öncesi değerlendirme, cihaz implantasyonu için yeni ve genişletilmiş endikasyonlar kazanmıştır. Dedektör sayısında artış, zamansal ve uzaysal çözünürlükte gelişme, yüksek çözünürlüklere ulaşmış olma gibi teknolojik yenilikler, bu görüntüleme yönteminin klinik kullanımını genişletmiştir. Çok kesitli bilgisayarlı tomografi (ÇKBT) ilk olarak 1998 yılında klinik uygulamaya girmiş olup, teknolojisinin hızla gelişmesiyle birlikte kardiyak incelemeler BT'nin en yaygın uygulama alanlarından biri haline gelmiştir. Bu gelişmeler yeni tarama protokolleri ile daha kısa sürede, radyasyon ve iyonizan kontrast madde dozu önemli ölçüde azaltılması üzerine yoğunlaşmıştır (1).

Koroner arter hastalığı, kalp kapak hastalıkları, konjenital kalp hastalıkları, radyofrekans ablasyon öncesi, biventriküler pacemaker öncesi, intrakardiyak ve ekstrakardiyak kitlelerin tanısında kullanım gibi geniş bir yelpazede kullanıma girmiştir.

## 1. KORONER ARTER HASTALIĞI

Ateroskleroz zemininde gelişen koroner arter hastalığı (KAH) gelişmiş ülkelerde en önde gelen mortalite ve morbidite sebebidir (2). Bu nedenle koroner arter hastalığının erken dönemde tespit edilmesi, ilerlemesi ve komplikasyonlarının önlenmesi açısından çok önemlidir. Koroner arter hastalığı için gelişen teknoloji ile koroner BT anjiyografi klavuzlarda ve klinik pratikte daha sıklıkla tercih edilen non-invaziv tanı testi olarak yerini sağlamlaştırmaktadır. Klinik kullanımda kardiyak BT ilk olarak kontrast ajan verilmeden, kardiyak görüntüleme için geliştirilmiş bugün için daha az kullanılan Elektron Işın Bilgisayarlı Tomografi ((Electron beam Computed Tomography (EBCT)) ile koroner kalsiyum değerlendirilmesi yapılabilmektedir. Koroner kalsiyum skoru, koroner damarlarda aterosklerotik plakların varlığının ve yaygınlığının bir göstergesidir (3,4). Hiçbir klinisyen normal koroner arterleri bulunan bir hastaya invaziv koroner anjiyografi uygulanmasını istemez. Ancak belirgin ve belirgin olmayan koroner ateroskleroz varlığını sadece hastanın semptomlarıyla yapabilmek için uy-

<sup>1</sup> Uzm. Dr., Karaman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, drhakansuygun1@gmail.com



konjenital kalp hastalıklarında koroner anomalileri, büyük damarların morfolojisi, kalp boşluklarının tanımlanması gibi faydalar sağlayarak tanı ve takipte kullanılmaktadır. İntrakardiyak ve ekstrakardiyak kitlelerin anatomisi ve morfolojileri hakkında kardiyak BT ile rahatlıkla bilgi sağlanabilmektedir.

## KARDİYAK BT ANJİYOGRAFINİN KONTRAENDİKASYONLARI

Kardiyak BT anjiyografi için mutlak kontraendikasyonlar manyetik rezonans'a (MR) göre daha azdır.

- Renal yetmezlik; özellikle kreatin  $> 1,6$  mg/dL olan hastalarda kontrast nefropati riski nedeniyle tarama ile elde edilecek bilgi hayati olmadıkça kontrastlı BT uygulanmamalıdır.
- Kontrast alerjisi; önceden kontrast maddeye karşı anaflaktik reaksiyon öyküsü olan hastalarda mutlak kontraendikasyon olarak düşünülmemelidir
- Hipertroidizm; iyotlu kontrast madde, kontrol edilemeyen hipertroidizmde tirotoksikozu tetikleme riski nedeniyle kontraendikedir.
- Yüksek kalp hızı ve AF suboptimal EKG senkronuyla ilişkili düşük kaliteli görüntüye neden olması önceden kontraendikasyon iken kesit sayısında artış ile daha yüksek kalp hızlarında çekim olanağı arttığı için şuanda rölatif kontraendikasyon olarak değerlendirilebilir.

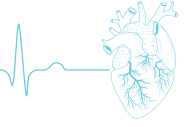
## SONUÇ

Kardiyak BT klinik kullanıma girdiği ilk günden bu yana teknolojinin hızla gelişmesi, yapılan çalışmalarla klinik kullanımın yaygınlaşması sonucunda günümüzde birçok kardiyak hastalığın tanı aşamasında ve tedaviye yol göstermede işlem öncesinde uygulanarak işlem başarısının artmasında çok önemli mesafe kaydetmiştir. Devam eden çalışmalarla gelecekte daha az radyasyon dozlarında, kalp hızı sınırlılığında azalma ile kardiyoloji klinikleri için vazgeçilmez bir tetkik olma yolunda ilerlemektedir. Ülkemizde de radyoloji alanında gelişmelerin yakın takip edilmekle beraber deneyimli radyolog sayısında artış bu tekniklerin kliniklerimizde daha sıklıkla kullanılmasını destekleyecektir. Belki de kliniğe bu denli katkılarından dolayı kardiyoloji

eğitiminde kardiyak görüntüleme ile ilgili radyoloji rotasyonlarının da gündeme gelmesi söz konusu olabilir.

## KAYNAKLAR

1. Kantarcı, M., & Okur, A. (2013). Kardiyak Bilgisayarlı Tomografi (BT)de Buluşlar: Kesit Mücadelesi, Dual Enerji, Miyokardiyal Perfüzyon Spesifik Kontrast Maddeler. Türk Kardiyoloji Derneği Seminerleri, 1, 165-174. Doi: 10.5152/trs.2013.016
2. Rosamond WD, Chambless LE, Folsom AR, Cooper LS, Conwill DE, Clegg L, et al. Trends in the incidence of myocardial infarction and in mortality due to coronary heart disease, 1987-1994. N Engl J Med 1998; 339:861-7
3. Taylor AJ, Bindeman J, Feuerstein I, et al. Coronary calcium independently predicts incident premature coronary heart disease over measured cardiovascular risk factors: mean three-year outcomes in the Prospective Army Coronary Calcium (PACC) Project J Am Coll Cardiol. 2005; 46:807-14.
4. Greenland P, Bonow RO, Brundage BH, et al. ACCF/AHA 2007 clinical expert consensus document on coronary artery calcium scoring by computed tomography in global cardiovascular risk assessment and in evaluation of patients with chest pain: a report of the American College of Cardiology Foundation Clinical Expert Consensus Task Force J Am Coll
5. Kronmal RA, McClelland RL, Detrano R, et al. Risk factors for the progression of coronary artery calcification in asymptomatic subjects: results from the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). Circulation. 2007; 115:2722-30.
6. Budoff MJ, McClelland RL, Nasir K, et al. Cardiovascular events with absent or minimal coronary calcification: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). Am Heart J 2009; 158:554-561
7. Agatston AS, Janowitz WR, Hildner FJ, et al. Quantification of coronary artery calcium using ultrafast computed tomography. J Am Coll Cardiol 1990; 15: 827-32.
8. Koç F, Ergün E, Yılmaz Ö, et al. Koroner kalsiyum skorlamanın, 64 kesitli Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi ile belirlenen koroner arter hastalığı öngörme değerinin koroner arter hastalığının geleneksel risk faktörleri ile karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi - 2012; 19(4):131-138.
9. Bachar GN, Atar E, Fuchs S, et al. Prevalence and clinical predictors of atherosclerotic coronary artery disease in asymptomatic patients undergoing coronary multidetector computed tomography. Coron Artery Dis 2007; 18:353-360.
10. Ergun, E. (2013). Koroner Kalsiyum Skorlama. Türk Radyoloji Seminerleri 2013; 1: 26-35 Doi: 10.5152/trs.2013.005
11. Budoff MJ, Gul KM. Expert review on coronary calcium. Vasc Health Risk Manag 2000; 4: 315-24
12. Winther, S., Schmidt, S. E., Mayrhofer, et al. (2020). Incorporating coronary calcification into pre-test assessment of the likelihood of coronary artery disease. Journal of the American College of Cardiology, 76(21), 2421-2432. Doi: 10.1016/j.jacc.2020.09.585



13. Narula, J., Chandrashekar, Y., Ahmadi, A., et al. (2021). SCCT 2021 expert consensus document on coronary computed tomographic angiography: a report of the Society of Cardiovascular Computed Tomography. *Journal of cardiovascular computed tomography*, 15(3), 192-217. Doi: 10.1016/j.jcct.2020.11.001
14. Knuuti, J., Wijns, W., Saraste, A., et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes The Task Force for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC). *European Heart Journal*. Doi: 10.1093/eurheartj/ehz425.
15. Collet, J. P., Thiele, H., Barbato, E., et al. (2021). 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: the Task Force for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *European heart journal*, 42(14), 1289-1367. Doi: 10.1093/eurheartj/ehaa575
16. Meijboom WB, Van Mieghem CA, van Pelt N, et al. Comprehensive assessment of coronary artery stenoses: computed tomography coronary angiography versus conventional coronary angiography and correlation with fractional flow reserve in patients with stable angina. *J Am Coll Cardiol*, 2008; 52:636–643
17. K. Iwasaki, "Myocardial ischemia is a key factor in the management of stable coronary artery disease," *World Journal of Cardiology*, vol. 6, no. 4, p. 130, 2014.
18. Mathew, R. C., Gottbrecht, M., & Salerno, M. (2018). CT-FFR to Guide Coronary Angiography and Intervention. *Interventional cardiology clinics*, 7(3), 345. Doi: 10.1016/j.iccl.2018.03.008
19. Giannopoulos A, Tang A, Ge Y et al. Diagnostic Performance of a Lattice Boltzmann-Based Method for Fast CT-Fractional Flow Reserve. *EuroIntervention* 2017 6 27.
20. Morris PD, Ryan D, Morton AC, et al. Virtual fractional flow reserve from coronary angiography: modeling the significance of coronary lesions: results from the VIRTU-1 (VIRTUal Fractional Flow Reserve From Coronary Angiography) study. *JACC cardiovasc Interv* 2013;6(2):149–57.
21. Ithdayhid, A. R., White, A., & Ko, B. (2017). Assessment of serial coronary stenoses with noninvasive computed tomography-derived fractional flow reserve and treatment planning using a novel virtual stenting application. *Cardiovascular Interventions*, 10(24), e223-e225. Doi: 10.1016/j.jcin.2017.09.015
22. Maganti K, Rigolin VH, Sarano ME, et al. Valvular heart disease: diagnosis and management. *Mayo Clin Proc* 2010;85(5):483–500
23. Litmanovich, D. E., & Kirsch, J. (2019). Computed tomography of cardiac valves. *Radiologic Clinics*, 57(1), 141-164.
24. Blanke, P., Weir-McCall, J. R., Achenbach, S., et al. (2019). Computed tomography imaging in the context of transcatheter aortic valve implantation (TAVI)/transcatheter aortic valve replacement (TAVR) an expert consensus document of the Society of Cardiovascular Computed Tomography. *JACC: Cardiovascular Imaging*, 12(1), 1-24. Doi: 10.1016/j.jcct.2018.11.008
25. Mack MJ, Leon MB, Smith CR, et al. 5-year outcomes of transcatheter aortic valve replacement or surgical aortic valve replacement for high surgical risk patients with aortic stenosis (PARTNER 1): a randomised controlled trial. *Lancet*.
26. Reardon MJ, Van Mieghem NM, Popma JJ, et al. Surgical or transcatheter aortic valve replacement in intermediate-risk patients. *N Engl J Med*. 2017;376(14):1321–1331.
27. YILDIRIM, M., ÇELİK, E., & Ahmet, Ö. C. A. L. (2021). İNFRARENAL PERİFERİK ARTER HASTALIĞINDA KLİNİK MUAYENE, BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİK ANJİOGRAFİ VE DİGİTAL SUBTRACTION ANJİOGRAFİ BULGULARININ DEĞERLENDİRİLMESİ. *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 28(2), 213-219. Doi: 10.17343/sdudfd.654147
28. Haïssaguerre M, Jaïs P, Shah DC, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med* 1998; 339: 659-66
29. Oğul, H., & Eren, S. (2013). Atriyal Fibrilasyonlu Hastalarda Radyofrekans Ablasyon Tedavisi Öncesi Pulmoner Venlerin ve Sol Atriyumun Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi. *Türk Radyoloji Seminerleri*, 1(1), 121-130.