

Kronik Total Oklüzyonlarda İntrakoroner Hemodinamik Değerlendirme (CFR/IFR/FFR)

Neryan ÖZGÜL¹

Giriş

Hastaların dörtte birinde kronik total oklüzyon (KTO) ile birlikte anjiyografik olarak anlamlı koroner arter hastalığı bulunmuştur.⁽¹⁾ Non-KTO damarda anjiyografik olarak intermedier (%50-90) darlık olması revaskülerizasyon kararını zorlaştırmış,⁽²⁾ bu nedenle karara yardımcı olmak için, basınç kaynaklı koroner akım değerlendirme (fraksiyone akım yedeği=FFR, anlık dalga bağımsız akım oranı=IFR) geliştirilmiş ve koroner arter hastalığı olan kişilerde test edilmiştir.⁽³⁾ Randomize klinik çalışmalar sonrası çok damar hastalığında da lezyonun hemodinamik bazlı revaskülerizasyonu önerilen strateji biçimidir⁽⁴⁾ ve hemodinamik bazlı değerlendirme sıklıkla revaskülerizasyon stratejisini değiştirmektedir.⁽⁵⁾ Ancak bir KTO varlığında, FFR'nin doğru değerlendirilmesi zorlaşmakta, IFR'nin geçerliliği belirsiz kalmaktadır.⁽²⁾ Bu nedenle yapılan son çalışmalar KTO damarı açılana kadar non-KTO damar lezyonlarının hemodinamik değerlendirmesinin ertelenmesini desteklemektedirler.⁽⁶⁾

Kollateral Donör Arter Fizyolojisi

Bilindiği gibi FFR; bir darlıktan geçen koroner kan akımı ve perfüze olan myokardial kitle ile yakından ilişkilidir.⁽⁷⁾

Bir KTO varlığında genellikle major epikardial damardan sağlanan bir kollateral kan akımı mevcuttur ve sıklıkla bu akım, dinlenme halindeki reperfüzyon ve kollateral bağımlı myokardial kontraktile için yeterlidir.⁽⁸⁾ Bu nedenle kollateral donör arter sadece kendi beslediği alandaki myokardial kitle için değil aynı zamanda kollateral bağımlı myokardial dokunun perfüzyonundan da sorumludur. Başarılı bir KTO perkütan koroner girişim (PKG) sonrası düzelen anterograd akımla birlikte kollateral kan akımında hızlı bir düşüş olmakta, ayrıca buna PKG öncesi kollateral bağımlı myokard kitlesi için gerekli akım kadar, donör arterdeki akım azalması eşlik etmekte⁽⁹⁾ ve donör arter tarafından perfüze edilen myokard kitlesindeki azalma ile birlikte FFR ve IFR'de de beklendiği gibi anlamlı artış izlenmektedir. Şekil 1 ve 2'de gösterildiği gibi IFR'daki artış CTO-PKG sonrası hemen gözlenirken, FFR'deki artışın kollateral kan akımının tamamen sonlanması ile doğru orantılı olarak zaman içinde kademeli artış gösterdiği saptanmıştır.⁽²⁾ Erken klinik çalışmalar başarılı bir CTO-PKG sonrası hızlı bir kollateral regresyonu olduğunu söylemekle birlikte,⁽⁹⁻¹¹⁾ son yapılan çalışmalarda bu sürenin en azından ilk 24 saatte olmadığı,⁽¹²⁾ hatta yapılan hayvan modellemelerinde kollaterallerin anatomic çeşitliliğine göre (epikardial, septal, bridging veya geniş olup olmaması) haftalara kadar devam edebildiği saptanmıştır.⁽¹³⁻¹⁴⁾

¹ Uzman doktor, Gümüşhane Devlet Hastanesi, neryan_ozgul@hotmail.com

Adenozin infüzyonu sırasındaki APVOcc'daki %15 ten fazla azalmayı koroner çalma olarak, %15'ten fazla artışı da pozitif kollateral akım rezervi olarak tanımlamışlardır. Buna göre koroner çalması olan hastalarda donör arterdeki FFR değerleri anlamlı olarak daha düşük gözlenirken donör arter CFR'si koroner çalma olsa da olmasa da değişmemiştir. CFR(R) her zaman donör artere göre düşük olmakla birlikte FFR>0.80 olan ve koroner çalma gözlenenlerde her zaman daha da düşük seyretme eğilimindedir. Bu durum koroner çalmanın donör arterdeki hemodinamik anlamlı darlık yanında alıcı arter mikrovasküler yatak direnci ile de yakından alakalı olduğunu göstermektedir.⁽¹⁸⁾

Schumacer ve arkadaşlarının pozitron emisyon tomografisi kullanarak KTO ve non-KTO'lu hastalardaki PKG öncesi ve sonrası bazal/hiperemik myokardiyal kan akımı ve CFR hesaplayarak yaptıkları çalışmada KTO'lu hastaların perfüzyon bulgularının non-KTO lu hastalara göre oldukça kısıtlanmış olduğu gözlenirse de revaskülerizasyon sonrası en az non-KTO'lu hastalar kadar bu değerlerde anlamlı belirgin düzelme izlenmiştir.⁽¹⁹⁾

Sonuç

Kronik total oklüzyon, iyi gelişmiş kollateraller varlığında ve kollateral bağımlı myokard alanındaki mikrovasküler direnç artışı ile kollateral donör arter hemodinamik parametrelerini (FFR/IFR ve CFR) anlamlı olarak etkilemektedir. Bu nedenle donör arter intermedier lezyonlarında başarılı bir KTO-PKG sonrası kollateral akım geriledikten sonra hemodinamik değerlendirmeye göre revaskülerizasyon stratejisi günümüzde önerilen yaklaşımdır.

Egzersiz (hiperemik) durumunda KTO lezyonlarında iyi bir kollateral desteğine rağmen perfüzyon bozulmakta ve myokard iskemik hale gelmektedir. Bu nedenle KTO revaskülerizasyonu, egzersiz iskemisini azaltmak ve donör arterdeki uygunsuz FFR değerlendirilmesini engellemek için iyi bir seçenek gibi görünmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kronik total oklüzyon, donör arter, FFR, IFR, CFR

KAYNAKÇA

1. Tsai TT, Stanislawski MA, Shunk KA, et al. Contemporary incidence, management, and longterm outcomes of percutaneous coronary interventions for chronic coronary artery total occlusions: Insights from the VACART program. *JACC Cardiovasc Interv* 2017; 10:866–875.
2. Mohdnazri SR, Karamasis GV, Al-Janabi F, et al. The impact of coronary chronic total occlusion percutaneous coronary intervention upon donor vessel fractional flow reserve and instantaneous wave-free ratio: Implications for physiology-guided PCI in patients with CTO. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2018 Sep 1;92(3): E139-E148.
3. Echavarria-Pinto M, Collet C, Escaned J, et al. State of the art: Pressure wire and coronary functional assessment. *Euro-Intervention* 2017; 13:666–679.
4. Tonino PA, De Bruyne B, Pijls NH, et al. FAME Study Investigators. Fractional flow reserve versus angiography for guiding percutaneous coronary intervention. *N Engl J Med*. 2009; 360:213–224.
5. Curzen N, Rana O, Nicholas Z, et al. Does routine pressure wire assessment influence management strategy at coronary angiography for diagnosis of chest pain?: the RIPCORDER study. *Circ Cardiovasc Interv*. 2014; 7: 248–255.
6. Ladwiniec A, Cunnington MS, Rossington J, et al. Collateral donor artery physiology and the influence of a chronic total occlusion on fractional flow reserve. *Circ Cardiovasc Interv* 2015;8:e002219. 10.1161/Circinterventions.114.002219.
7. Pijls NH, van Son JA, Kirkeeide RL, et al. Experimental basis of determining maximum coronary, myocardial, and collateral blood flow by pressure measurements for assessing functional stenosis severity before and after percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Circulation*. 1993; 87:1354–1367.
8. Bache RJ, Schwartz JS. Myocardial blood flow during exercise after gradual coronary occlusion in the dog. *Am J Physiol*. 1983;245:H131–H138.
9. Werner GS, Richartz BM, Gastmann O, et al. Immediate changes of collateral function after successful recanalization of chronic total coronary occlusions. *Circulation*. 2000; 102:2959–2965.
10. Werner GS, Emig U, Mutschke O, et al. Regression of collateral function after recanalization of chronic total coronary occlusions: A serial assessment by intracoronary pressure and doppler recordings. *Circulation* 2003; 108:2877–2882.
11. Zimarino M, Ausiello A, Contegiacomo G, et al. Rapid decline of collateral circulation increases susceptibility to myocardial ischemia: the trade-off of successful percutaneous recanalization of ch-

- ronic total occlusions. *J Am Coll Cardiol* 2006; 48:59–65.
12. Perera D, Kanaganayagam GS, Saha M, et al. Coronary collaterals remain recruitable after percutaneous intervention. *Circulation* 2007; 115:2015–2021.
 13. Fujita M, McKown DP, McKown MD, et al. Coronary collateral regression in conscious dogs. *Angiology* 1990; 41:621–630.
 14. McEntegart MB, Badar AA, Ahmad FA, et al. The collateral circulation of coronary chronic total occlusions. *EuroIntervention* 2016;11: e1596–e1603.
 15. Werner GS. The role of coronary collaterals in chronic total occlusions. *Curr Cardiol Rev.* 2014 Feb;10(1):57-64.
 16. Gould KL. Coronary steal. Is it clinically important? *Chest* 1989;96: 227– 8.
 17. Demer LL, Gould KL, Goldstein RA, et al. Noninvasive assessment of coronary collaterals in man by PET perfusion imaging. *J Nucl Med* 1990; 31:259 –70.
 18. Werner GS, Fritzenwanger M, Prochnau D, et al. Determinants of Coronary Steal in Chronic Total Coronary Occlusions Donor Artery, Collateral, and Microvascular Resistanceç *Journal of the American College of Cardiology*, jacc.2005.11.093
 19. Schumacher SP, Driessen RS, Stuijzand WJ, et al. Recovery of myocardial perfusion after percutaneous coronary intervention of chronic total occlusions is comparable to hemodynamically significant non-occlusive lesions. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2019 May 1;93(6):1059-66.