

Nasıl yapalım? / *Suggestions on how to do* (Girişimsel Kardiyoloji / *Interventional Cardiology*)

Fraksiyonel akım yedeği (FFR) ölçümüne ilişkin pratik ipuçları *Practical tips for the measurement of fractional flow reserve (FFR)*

Dr. Aylin Yıldırım

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı, Ankara

Anjiyografik olarak orta derecede (%40-70 arası) saptanan darlıkların hemodinamik önemini değerlendirmede fraksiyonel akım yedeği (FFR) önemli bir girişimsel tanı aracıdır. İsminden de anlaşıldığı üzere, aslında akım yedeği ölçümünü sağlayan FFR, sadeleştirilmiş formülünde basitçe hiperemik distal koroner basıncın (Pd) aort basıncına (Pa) oranı (Pd/Pa) olarak hesaplanmaktadır. Dolayısıyla FFR, basınç ölçümüne dayalı epikardiyal koroner darlığı değerlendiren bir parametredir. İşlemin deneyimli bir ekip tarafından uygun teknik kullanılarak gerçekleştirilmesi sonuçlarının güvenilirliği açısından son derece önemlidir. Bu yazıda FFR ölçümü ile ilgili pratik ipuçları özetlenmeye çalışıldı:

◆ İşleme başlamadan önce basınç transdüserinin hastanın kalbi ile aynı seviyede olduğu (sternum hizasının yaklaşık 5 cm altı) ve basınç sistemine ilişkin yeterli yıkama işlemlerinin yapıldığı kontrol edilmelidir.

◆ Hasta işlem öncesinde anjiyoplasti işleminde önerilen dozlarda heparinize edilmelidir.

◆ Tanısal kateter içinden FFR ölçümü yapmak mümkün olsa da, daha iyi bir basınç trasesi elde edilmesi, tel manipülasyonunun daha kolay olması ve ciddi darlık saptanması durumunda kateter değiştirmeye gerek kalmadan girişimsel işlemin sürdürülebilmesi gibi avantajları nedeniyle kılavuz kateterler kullanılmalıdır. Yan delik içeren kılavuz kateterlerden FFR ölçümü yapılmamalıdır.

◆ Basınç teli, standart girişimlerde kullanılan kılavuz tellerde olduğu gibi 0.014 inç çapındadır, uç 3 cm'lik kısmı radyoopaktır ve basınç sensörü bu 3 cm'nin bitiminde yer almaktadır. Uygun damara

ulaşmak veya darlığı geçmek için basınç telinin uç kısmına şekil vermek mümkündür; ancak, bu işlem sırasında basınç sensörünün olduğu kısmın kıvrılmasına ve zarar görmemesine özen gösterilmelidir. Şekil verme işleminin, basınç telinin uzun iğne içine yerleştirilmesinden sonra yapılması bu riski en aza indirecektir.

◆ Basınç teli kılavuz kateterden çıktıktan ve ilgili damara yönlendikten sonra, basınç sensörü kateterin ostiyumunda iken basınç eşitlemesi (normalizasyon) yapılmalı, yani Pd/Pa oranının 1'e eşit olduğu görülmelidir. Basınç eşitlemesi ve FFR ölçümü yapılırken uzun iğne geri alınmalıdır. Eğer çok ince uzun iğne kullanılıyor ve uzun iğne Y konnektör kapalı iken kanın geri akışına neden olmuyorsa, eşitleme ve FFR ölçüm işlemlerinin uzun iğne Y konnektör içinde iken de yapılabileceği ifade edilmektedir. Ancak, ideal olanı, sıfırlama ve FFR ölçümünün iğneyi çıkarıp sistemi yıkadıktan sonra yapılmasıdır.

◆ FFR ölçüm işleminden en az 30 saniye önce intrakoroner nitrat bolus en az 200 µgr dozunda verilmelidir.

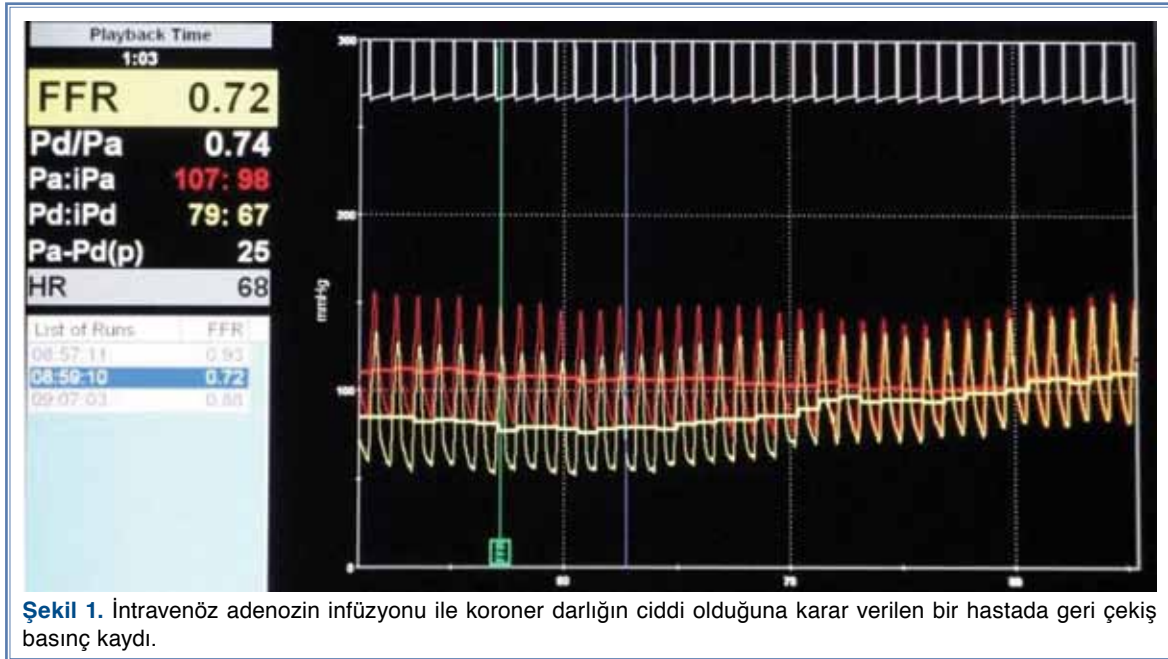
◆ Basınç telindeki sensörün lezyonun en az 1-2 cm distaline geçtiğinden emin olunmalıdır. Basınç teli diğer anjiyoplasti tellerine göre biraz daha serttir ve manipülasyonu zor olabilir, dikkatli kullanılmalıdır. Özellikle kıvrımlı damarlarda diğer kılavuz tellerde de ortaya çıkabilen akordiyon etkisi konusunda uyanık davranılmalı, bunun basınç traselerini değiştirebileceği unutulmamalıdır.

◆ FFR ölçümündeki en önemli noktalardan biri de, ölçüm sırasında maksimal hipereminin sağlanma-

Geliş tarihi: 04.06.2011 Kabul tarihi: 29.06.2011

Yazışma adresi: Dr. Aylin Yıldırım, Simon Bolivar Cad., No: 18/34, 06550 Çankaya, Ankara.
Tel: 0312 - 212 68 68 / 1037 e-posta: aylinyildirim@gmail.com

© 2011 Türk Kardiyoloji Derneği

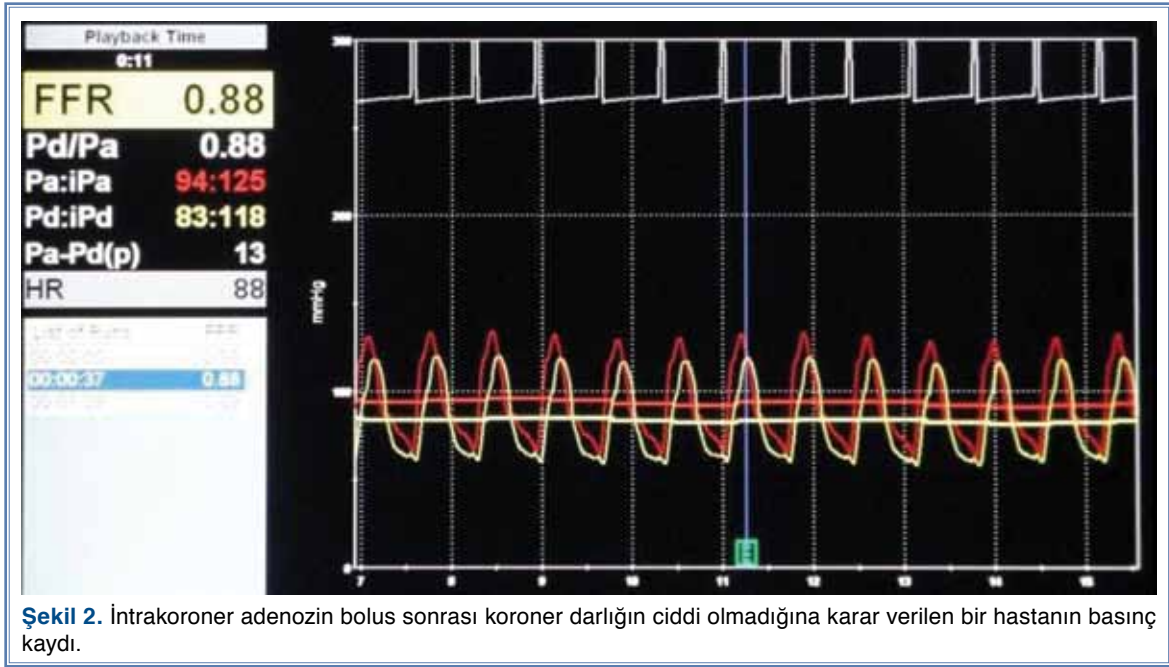


sıdır. Bu amaçla en sık kullanılan ajan adenozindir. Adenozin intrakoroner bolus veya intravenöz infüzyon şeklinde uygulanabilir. İntravenöz infüzyon her durumda geçerlidir; intrakoroner bolus ise bazı şartlar sağlandığı takdirde geçerli ve güvenilirdir. Osteal lezyonlarda, sol ana koroner lezyonlarında, difüz hastalık varlığında veya aynı damar üzerinde çoklu darlıklar söz konusuysa intrakoroner bolus adenozin ile ölçüm yapılmamalı, mutlaka intravenöz adenozin infüzyonu kullanılmalıdır. Eğer lezyon bu sayılan özellikleri taşııyorsa, kısa, osteal olmayan tekli bir lezyon ise intrakoroner bolus adenozin ile de ölçüm yapılabilir.

◆ İntravenöz adenozin dozu 140 $\mu\text{gr}/\text{kg}/\text{dk}$ olup, 1-2 dakikalık infüzyon maksimal hiperemi için yeterlidir. Burada önemli olan, adenozinin geniş bir santral venden verilmesidir. Bu amaçla 4 F veya 5 F venöz bir damar kılıfının diğer kasıktan yerleştirilmesi ve adenozin infüzyonunun oradan yapılması tercih edilmektedir. Adenozin infüzyonuna başladıktan sonra sistemik basınçta oluşan hafif ve geçici yükselme adenozin etkisinin başladığını gösterir ve takiben transstenotik basınç gradyanı artar. Hastada göğüste sıkıntı hissi, çarpıntı, nefes darlığı, anjina benzeri yakınmalar gibi semptomlar ortaya çıktığında, hasta ölçüm için hazır demektir. Verilen doza rağmen bu semptomlar ortaya çıkmıyorsa, doz iki katına çıkarılabilir. Bu yan etkiler hastayı ve hekimi endişelendirmemelidir; ilaç kesildikten hemen sonra ortadan kalkacaktır. İntravenöz adenozin uygulaması geri çekiş kaydına imkan sağlamaktadır. Lezyon distalindeki Pd/Pa görüldükten sonra, basınç teli skopi eşliğinde geri çekilerek, basınç

gradyanına neden olan darlık bölgesinin neresi olduğu, basınç sıçramasının nerede ve ne oranda gerçekleştiği belirlenmelidir (Şekil 1). Difüz darlıklarda ani basınç sıçraması görülmeyip, iki eğrinin tedrici olarak yakınlığı dikkat çeker.

◆ İntrakoroner bolus adenozin uygulamasına karar verilen durumlarda önerilen adenozin dozu 60-150 μgr arasındadır. Ölçüm yapılan damarın büyüklüğü ve beslediği alan adenozin dozunu belirlemede önemlidir. Sağ koroner için genellikle 60 μgr yeterlidir; şüphe varsa 100 μgr doza çıkılabilir. Sol sistem için genellikle tek doz 100 μgr yeterlidir, eğer şüphe varsa ikinci kez 150 μgr uygulanmalıdır. Daha düşük dozlardan başlayıp, 20-30 μgr artan dozlar ile ölçümü çeşitli defalar tekrarlamaya gerek yoktur (Şekil 2). Eğer ikinci ölçüm için tekrar intrakoroner adenozin verilmesi planlandıysa, iki ölçüm arasında 30 sn beklemek yeterlidir. Önemli olan, hacmi fazla (en az 10 ml), serum fizyolojik ile sulandırılmış adenozinin çok hızlı bir şekilde koroner dolaşıma ulaştırılmasıdır. Adenozin içeren enjektörün içeriği hızlı bir şekilde enjekte edilmez, yıkama amaçlı benzer hacimde serum fizyolojik de intrakoroner olarak verilmeli, hemen basınca dönülmeli ve üç sistoli takiben ölçüm başlatılmalıdır. Maliyet değerlendirildiğinde, ülkemizde intravenöz adenozin uygulanması durumunda kullanılan adenozinin maliyeti, işlem için SGK tarafından geri ödenen miktarı geçebilmektedir. Bu nedenle, intrakoroner bolus uygulama daha yaygındır; ancak, intravenöz uygulamanın mutlak gerekli olduğu durumlar da göz ardı edilmemelidir.



◆ Gerek intravenöz gerekse intrakoroner FFR ölçümü alındıktan sonra, basınç teli kılavuz kateterin ostiyumuna geri çekilmeli ve Pd/Pa oranının 1 olduğu kontrol edilerek işlemin sağlanması yapılmalıdır.

◆ Normal şartlarda, ciddi darlık varlığında Pa basıncı aort basınç trasesi özelliğine sahipken (aortik çentik net olarak seçilirken), Pd basınç trasesi ventrikülerizedir. Uzun süren basınç ölçümleri sırasında bazen Pd ve Pa basınç traseleri aynı basınç özelliği göstermesine karşın arada anlamlı basınç farkı saptanır. Buna 'drift' adı verilir ve hatalı FFR ölçümüne neden olabilen bir sorundur. Pd basınç trasesinde aortik çentik seçilebiliyor ise bu durumdan şüphelenilmeli ve tel kılavuz kateter ostiyumuna geri çekilip basınçların eşitlemesi tekrarlanarak işlem sürdürülmelidir.

◆ Telin proksimal ucu kuru tutulmaya çalışılmalı, kan ve opak ile teması mümkün olduğunca engellen-

melidir. Balon ve stent tele yüklenirken bu bölgeden geçmek zorunda olduğundan pratikte bu pek mümkün olmayabilir. Bu durumda telin proksimali ıslak gazlı bez ile silinmeli ve kuru gazlı bez ile de kurulandıktan sonra sisteme tekrar bağlanmalıdır.

◆ Ölçüm sonucu girişim gerektiren darlık için sınır FFR değeri <0.80'dir. Eğer damar ince ve çok önemli bir alanı beslediği düşünülüyorsa, FFR'nin 0.75-0.80 arası olması durumunda (gri bölge) hekimin kararı ile lezyona girişim ertelenebilir. FFR'nin >0.80 olması durumunda lezyonun hemodinamik olarak ciddi olmadığı düşünülmelidir.

Sonuç olarak, FFR koroner darlıkların fonksiyonel önemini değerlendirmede ve girişim gerektiren lezyonun belirlenmesinde güvenilir bir yöntemdir. Ancak, işlemin doğruluğu için yukarıda ifade edilen noktalara özen gösterilmesi gerekmektedir.