

Derleme

Primer Perkütan Koroner Girişimlerde Transradyal Yaklaşım

Uzm.Dr. Erkan YILDIRIM*, Uzm.Dr. Barış BUĞAN**, Doç.Dr. Murat ÇELİK*, Doç.Dr. Uygur Çağdaş YÜKSEL*

Öz

Perkütan koroner girişim, iskemik kalp hastalığı için tedavinin vazgeçilmez bir parçasıdır. Transfemoral yaklaşım, arteryel girişim için özellikle akut ST segment yükselmeli miyokard enfarktüsünün primer perkütan koroner girişimi esnasında, tüm dünyada altın standarttır. Perkütan koroner girişim sonrası gelişen kanama komplikasyonları, artmış kısa ve uzun dönem morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. Bu nedenle, kanama komplikasyonlarını azaltacak stratejiler azalmış mortalite ile ilişkilidir. Transradyal girişim, iskemik kalp hastalığı tedavisi için transfemoral girişime kıyasla cazip bir alternatiftir. Bu yazımızda, primer perkütan koroner girişim esnasında transfemoral girişime karşı transradyal girişimi karşılatırken en önemli ve tartışmalı konuları derledik.

Anahtar Kelimeler: Akut koroner sendrom, Perkütan koroner girişim, Transfemoral, Transradyal

Transradial Access for Primary Percutaneous Coronary Interventions

Abstract

Percutaneous coronary intervention is an irreplaceable part of the treatment for ischemic heart disease. The transfemoral approach has been the gold standard for arterial access especially during the primary percutaneous coronary intervention in the setting of acute ST-segment elevation myocardial infarction all over the world. Periprocedural bleeding complications after percutaneous coronary intervention are associated with increased short and long-term morbidity and mortality. Therefore, strategies that minimize bleeding risk are associated with reduced mortality. Transradial access is an attractive alternative compared to transfemoral access for the treatment of ischemic heart disease. In this paper, we reviewed most important and controversial issues while comparing transradial versus transfemoral access during the primary percutaneous coronary intervention.

Keywords: Acute coronary syndrome, Percutaneous coronary intervention, Transfemoral, Transradial

*Gülhane Askeri Tıp Akademisi Kardiyoloji Ana Bilim Dalı, Ankara. **Girne Asker Hastanesi Kardiyoloji Servisi, KKTC
Yazışma Adresi: Barış Buğan, Girne Asker Hastanesi Kardiyoloji Servisi, KKTC. e posta: bbugan@hotmail.com
Geliş Tarihi: 11.11.2015 Kabul Tarihi: 08.04.2016

Giriş

Perkütan koroner girişim (PKG), iskemik kalp hastalığının vazgeçilmez tedavi yöntemlerinden birisidir. Transfemoral girişim (TFG) kolay uygulanabilir oluşuyla özellikle primer PKG'de tüm dünyada altın standart olarak kabul edilmekte ve yaygın olarak uygulanmaktadır. Ancak halen özellikle akut koroner sendrom (AKS) vakalarında, girişim yeri ve kanama komplikasyonları oldukça sık izlenmektedir.^{1,2} Lokal komplikasyon insidansı hastanın risk profili, işlemin aciliyeti, kullanılan arteryel kılıfın büyüklüğü gibi birçok faktöre bağlı olmakla beraber, basit işlemlerde %2-4 oranlarındayken, daha kompleks işlemlerde %10-14'e kadar çıkmaktadır.^{3,4} Bununla birlikte özellikle AKS'de, anjiyoplasti öncesi ve sonrası sıkça kullanılan güçlü antitrombotik ilaçlar, lokal komplikasyon ve kanama gelişiminde önemli rol oynamaktadır. PKG sonrası lokal ve majör kanama komplikasyonlarının kısa ve uzun dönemde kötü prognoz ile

ilişkili olduğu daha önce gösterilmiştir.^{5,6} Bu nedenle özellikle primer perkütan koroner girişim (P-PKG) uygulanacak ST segment elevasyonlu miyokard enfarktüsü (STEMI) vakalarında kanama komplikasyonlarını azaltabilmek, önemli bir hedef haline gelmiştir. Bu amaçla bazı farmakolojik stratejiler ortaya konulmuş olsa da TFG yerine transradyal girişimin (TRG) tercih edilmesi fikri ortaya atılmış ve bazı potansiyel avantajlarının da tanımlanmasıyla klinik pratikte kullanılmaya başlanılmıştır. Radyal arter kateterizasyonunu ilk olarak 1948 yılında Radner tanımlamıştır.⁷ Campeau ve ark.⁸ da bu fikirden yola çıkarak 1989 yılında 100 vakalılık transradyal koroner anjiyografi serisini yayınladı. Kiemeneij ve ark.⁹ ise 1993 yılında ilk transradyal koroner stent implantasyonunu bildirdiler. Yakın dönemde yayınlanan, Amerika'da 2007-2011 yıllarını arasında ulusal verileri kapsayan raporda transradyal PKG ile TFG'ye göre 10 kat risk azalması sağlandığı ortaya konulmuştur.¹⁰ TRG, kanama

komplikasyonlarının daha az gözlenmesi ve hasta konforunun artması nedeniyle bazı operatörler tarafından daha sıklıkla kullanılmasına ve yakın dönemde TFG yerine tercih edilmesi gereken bir alternatif olarak önerilmesine rağmen halen TFG'nin yerini alamamıştır.¹¹ TRG'nin P-PKG'de kullanımıyla ilgili ilk çalışma 1998 yılında yayınlanmıştır. Ochiai ve ark.¹⁰ 33 STEMI vaka-sında, TRG'yi başarılı ve sorunsuz bir şekilde uygulamıştır. O tarihe kadar TFG, P-PKG için kullanılabilir tek yöntem olarak düşünülmekteyken, TRG'nin bir alternatif olabileceği görüldü. P-PKG'de transradyal-transfemoral kıyaslaması yaparken bazı konular özellikle ön plana çıkmaktadır. Biz bu derlemede TRG ve TFG'yi karşılaştırırken bahsedilmesi gereken önemli konuları; işlem başarısı, kanama komplikasyonları, mortalite ve işlem süresi-radyasyon maruziyeti olarak 4 ana başlık altında topladık.

İşlem başarısı

Perkütan koroner girişim iskemik kalp hastalığının en önemli tedavi yöntemlerinden birisidir. STEMI'da P-PKG'nin amacı, enfarkt sorumlu arteri en kısa zamanda komplikasyonsuz şekilde açabilmektir. Tıkanan damarın en kısa sürede açılması ve kanama riskinin en aza indirilmesi mortaliteyi azaltmaya katkı sağlamaktadır.¹³ Bu bakımdan TRG, TFG'ye önemli bir alternatiftir. Diyagnostik ve girişimsel işlemlerde radyal-femoral karşılaştırılmasının yapıldığı 12 randomize çalışmayı (n=3224) değerlendiren Agostoni ve ark.¹⁴ TRG ile daha yüksek işlem başarısızlığı bildirmiştir (olasılık oranı {odds ratio [OR]}: 3,30; %95 güven aralığı {confidence interval [CI]}: 1,63 to 6,71). Bu analizde, daha erken yapılan çalışmalarla kıyaslandığında yakın dönemdeki çalışmalarda iki grup arasındaki işlem başarısı açısından farkın kapandığı gözlenmiştir. Bu gözlemin kullanılan teknik ve malzemedeki gelişmeyle beraber artan tecrübeyle de ilişkili olduğu düşünülmüştür. İşlem başarısı açısından en büyük gözlemsel çalışmada, Ulusal Kardiyovasküler Veri Kaydı (National Cardiovascular Data Registry) kullanılmış ve toplam 593.094 işlem değerlendirilmiştir.¹⁵ TRG, vakaların oldukça az bir kısmını oluştursa da (%1,32) işlem başarısı açısından 2 grupta anlamlı farklılık gözlenmemiştir. (OR: 1,02; %95 CI: 0,92 - 1,12). Yakın dönemde tamamlanan ve TRG ile TFG'yi karşılaştıran en geniş randomize çalışma olan RIVAL (Radial Vs Femoral access for coronary intervention) çalışmasında, işlem başarısı açısından iki yaklaşım birbirine benzer bulunmuştur.¹⁶ Bahsedilen çalışmaların tamamında işlemler tecrübeli operatörler tarafından ya-

pılmıştır. Diğer taraftan daha az tecrübeli operatörlerle tıkanmış damarın açılmasındaki gecikme ihtimali de göz ardı edilmemelidir. Enfarkt sorumlu arterin zamanında açılmama endişesi nedeniyle diğer hasta grupları ile kıyaslandığında, STEMI'da TRG daha az tercih edilmektedir. Aynı zamanda girişimsel kardiyologların çoğu TRG ile sağlanacak azalmış vasküler komplikasyon riskinin, teknik zorluklar ve artacak radyasyon maruziyeti ile dengelendiğini düşünmektedir. Hastanın başvurusu ile balon yapılarına kadar geçen sürenin TRG-TFG açısından karşılaştırıldığı çalışmalarda veriler maalesef uyumsuzdur. 12 çalışmanın metaanalizinde 3324 P-PKG'de "kapı-balon zamanı" açısından TFG ile TRG arasında belirgin bir fark izlenmemiştir.¹⁷ Daha küçük tek merkezli çalışmalarda da iki grup arasında belirgin fark gözlenmemiştir.¹⁸ Ancak RIVAL çalışmasının da dahil edildiği 10 çalışmanın güncellenmiş metaanalizinde, radyal yaklaşımın çok belirgin olmasa da işlem süresinde ortalama 1,76 dk. [%95 (CI) 0,59-92] artışa sebep olduğu gözlenmiştir.¹⁹ Bu çalışmaların tamamında radyal girişim açısından belli vaka sayılarına ulaşmış tecrübeli operatörler ile çalışılmıştır. Operatörün tecrübesiyle işlem başarısı ve işlem süresi arasında belirgin bir ilişki mevcuttur.²⁰ Bu noktada önemli olan soru tecrübeli operatör tanımının nasıl yapılması gerektiğidir.

Tecrübeli operatör tanımı nasıl yapılabilir?

Radyal arterin daha küçük çaplı oluşu ve anatomik varyasyonları nedeniyle TRG için öğrenme süreci daha uzundur. Tecrübesiz operatörlerle işlem başarısı düşebilir ve işlem süresi uzayabilir. Genel olarak radyal girişimde tecrübenin artmasıyla işlem başarısı da artmaktadır. Gözlemsel bir çalışmada yıllık 80 civarında TRG'nin, arteryel kılıf yerleştirme ve işlem başarısıyla belirgin ilişkili olduğu gözlenmiştir.²⁰ Tecrübeli operatör tanımını yaparken toplam radyal girişim vaka sayısı önemli olmakla beraber operatörün radyal girişimdeki başarı oranı ve girişim yeri değişim oranı (radyalden-femorale) daha önemli olabilir. Daha tecrübeli merkezlerde radyalden femorale geçiş oranı daha düşüktür.²⁰ Ball ve ark.²¹ radyal girişimde tecrübesiz olan operatörlerin başarı oranlarının 50 transradyal PKG sonrası tecrübeli gruba (yıllık yaklaşık 300 radyal PKG yapan operatörler) ulaştığını gözlemlemiştir. Bu nedenle rutin transradyal P-PKG'ye başlamadan önce belli sayıda radyal girişim yapmış olmak ve TRG ile TFG'dekine benzer başarı oranlarına sahip olabilmek önemlidir. Bu nedenle operatörlere en az 100 tane elektif transradyal PKG yapmadan ve radyalden femorale geçiş oranı <%4 olmadan

transradyal P-PKG'ye geçiş önerilmemektedir.²² Günümüzde endüstrinin desteklediği bazı eğitim programları dışında TRG ile ilgili profesyoneller tarafından oluşturulmuş bir eğitim programı yoktur. Bu nedenle TRG halen sınırlı olarak kullanılan bir prosedür olarak kalmakta ve konuyla ilgili literatürde yeterince veri toplanamamaktadır.

Kanama komplikasyonları

Perkütan koroner girişimlerde başarı oranı yüksektir ve iskemik komplikasyon oranı oldukça düşüktür.²³ Özellikle AKS ile başvuran ve PKG uygulanan hastalarda, başta iskemik komplikasyonlar olmak üzere diğer komplikasyon oranlarının azalması ile birlikte işlem sonrası kanama komplikasyonlarının önlenmesi artık daha önemli hale gelmiştir. Günümüzde kullanılan antitrombotik ve antiplatelet ajanlar, iskemik olayların önlenmesinde oldukça etkin olmasına rağmen bu ilaçların etkinliği arttıkça kanama komplikasyonları da artmaktadır. Daha önce birçok çalışma, AKS ile başvuran ve P-PKG uygulanan hastalarda majör veya lokal kanamanın erken-geç dönem mortalite ve istenmeyen olaylar için bağımsız bir belirteç olduğunu ortaya koymuştur. Bu nedenle işlem sonrası kanama komplikasyonlarından korunabilmek oldukça önemli hale gelmiştir. Daha önceki çalışmalar kanama riskini azaltmak için farmakolojik stratejiler ortaya koymuş olsa da koroner girişimlerde femoral yerine radyal girişimin tercih edilmesiyle kanama riskinde çok daha iyi sonuçlar alınacağına dair görüş ağırlık kazanmaktadır. Radyal arter yüzeysel seyirli olması ve femorale göre daha küçük çaplı olması sebebiyle lokal kanama kontrolü açısından daha avantajlıdır. TRG ve TFG'nin kanama komplikasyonları açısından karşılaştırıldığı birçok gözlemsel ve randomize çalışmada TRG'nin azalmış kanama riskiyle ilişkili olduğu ortaya konulmuştur. Diyagnostik koroner anjiyografi ve koroner girişimde TFG ve TRG'nin karşılaştırıldığı randomize çalışmaların değerlendirildiği 2 metaanalizde TRG ile girişim yeri ilişkili kanama riskinde %73, majör kanama riskinde %80 azalma gözlenmiştir.^{14,24} Ulusal Kardiyovasküler Veri Kaydı'nda özellikle AKS gibi yüksek riskli hasta gruplarında TRG, kanama komplikasyonlarında belirgin azalmayla ilişkili bulunmuştur.¹⁵ Bu bulgular AKS hastalarında yapılan diğer çalışmalarla da desteklenmektedir.²⁵ STEMI'da radyal girişimin değerlendirildiği randomize ve gözlemsel çalışmaların bir metaanalizinde TRG ile işlem sonrası majör kanama ve istenmeyen olaylarda belirgin azalma gözlenmiştir.¹⁷ RIVAL çalışmasında AKS ile başvuran 7021 hastada girişim yeri

ilişkili kanama açısından TFG-TRG karşılaştırıldığında; TFG ile 18 hastada kanama gözlenirken TRG uygulanan hastalarda kanama gözlenmemiştir. Lokal kanama ile ilgili diğer çalışmalarda, radyal girişimde benzer kanama oranlarını ortaya koymuştur.^{26,27} Yine RIVAL çalışmasında girişim yeri haricindeki majör kanamalar açısından iki grup arasında belirgin bir fark izlenmemiştir. Radyal kanama nadiren belirgin morbidite artışına yol açabilen ön-kol hematoma neden olabilir. Hematom sıkı kontrol edilmez ve tedavisiz bırakılırsa nadiren kompartman sendromuna yol açabilir (%0,004).²⁸ Ön kol hematomunda tedavide önemli olan erken tanı ve kompresyondur. TRG'nin teröpatik aralıkta antikoagülan kullanan hastalarda TFG'ye göre daha güvenilir olduğu da tanımlanmıştır.²⁸ Yine periferik arter hastalığında, femoral arter kompresyonunun zor yapılacağı obez hastalarda da TRG daha avantajlı olabilir.

Mortalite

Perkütan koroner girişim uygulanan hastalardan en yüksek risk grubunu STEMI vakaları oluşturur. Kısa-uzun dönemde ölüm, tekrarlayan miyokard enfarktüsü (MI) ve kanama riski açısından karşılaştırıldığında STEMI hasta grubu diğer hasta gruplarına göre daha büyük risk altındadır.^{29,30} Daha önce birçok çalışma, AKS nedeniyle PKG yapılan hastalarda majör kanamanın erken ve geç dönem mortalite ve istenmeyen olaylar için bağımsız ve güçlü bir risk faktörü olduğunu ortaya koymuştur.³¹ Kanama riski açısından TRG'nin avantajları ortaya konulmuş olsa da kısa ve uzun dönem mortaliteye katkısı açısından randomize çalışmalarda tam bir görüş birliği yoktur. Yakın dönemde tamamlanan ve bu konudaki en geniş randomize çalışma olan RIVAL çalışmasında, tüm popülasyonda TRG-TFG arası belirgin mortalite farkı gözlenmese de P-PKG uygulanan STEMI'larda TRG ile mortalitede belirgin düşüş saptanmıştır.¹⁶ Bu çalışmaya 1958 STEMI hastası dahil edilmiş ve 30 günlük ölüm, MI, inme, majör kanama ve girişim yeri komplikasyonları açısından radyal girişim uygulanan grupta belirgin azalma saptanmıştır. PRESTO ACS (from the comPaRison of Early invasive and conservative treatment in patients with non-ST-elevatiOn Acute Coronary Syndromes vascular substudy) çalışması alt gruplarında AKS'da TRG-TFG karşılaştırılmış ve TRG, hastanede yatış süresi boyunca azalmış kanama riski (%0,7 karşı %2,4; p=0,05), ve 1 yıllık takip süresince net toplam klinik sonuçlarında (kanama, reenfarktüs ve ölüm) anlamlı azalma ile ilişkili bulunmuştur (%5,5 karşı %9,9; p=0,02).²⁵ 38.872 hastanın (%20,5 TRG) prosedürel ve klinik verilerinin toplandığı

MORTAL (Mortality benefit of Reduced Transfusion after percutaneous coronary intervention via the Arm or Leg) çalışmasında TFG ile kıyaslandığında TRG belirgin azalmış transfüzyon ihtiyacı (%1,4 karşı %2,8, $p<0,01$) ve 30 günlük ve 1 yıllık mortalitede belirgin azalma ile ilişkili bulunmuştur (OR: 0,71; %95 CI: 0,61 to 0,82).³² Konuyla ilgili yapılan en güncel metaanalizde 10 randomize çalışma (n=3.347) değerlendirilmiş P-PKG uygulanan STEMI vakalarında TRG'nin mortalitede rölatif olarak %47 azalma sağladığı gözlenmiştir (OR 0,53, %95 CI: 0,33-0,84).¹⁹ TRG-TFG açısından direkt olarak orta dönem verilerin karşılaştırıldığı gözlemsel bir çalışmada 12.407 STEMI vakasından %64'üne TFG, %36'sına TRG uygulanmıştır. Tüm popülasyona bakıldığında TRG ile 2 yıllık takiple mortalitede %30 azalma gözlenmiştir (HR, 1.309; %95 CI, 1,07; 1,602; $p=0,0089$).³³ Yine yakın dönemdeki RIFLE-STEACS (Radial Versus Femoral Randomized Investigation in ST-Elevation Acute Coronary Syndrome) çalışmasında 1001 STEMI vakası TFG ve TRG şeklinde randomize edilmiş, TRG grubunda mortalitede önemli bir düşüş izlenmiştir (5,2 karşı 9,2; $P=0,02$). Bu çalışmada TRG ile kanama komplikasyonlarında azalma izlenirken, MI, inme, tekrar girişim gereksinimi açısından 2 grup benzer bulunmuştur.³⁴ TRG ile mortalite de azalma ilişkisinin çeşitli sebepleri olmakla beraber büyük oranda azalmış kanama komplikasyonları ile ilişkilidir. Ayrıca TRG ile iskemik komplikasyonların da azalabileceği söylenebilir. Çünkü kanama komplikasyonu beraberinde koagülasyon mekanizmasını aktive etmekte, kullanılan antiplatelet-antikoagülan tedavinin kesilmesi ve yapılan kan transfüzyonları da iskemik olay riskini artırmaktadır. Bununla beraber erken ambulasyon ile venöz tromboemboli/pulmoner embolinin azalması, erken taburculuk ile nazokomiyal enfeksiyonlarda azalma, periprocedürel renal embolizasyonun daha az olmasına bağlı olarak renal disfonksiyonun daha az olması gibi diğer

faktörler de mortalitenin azalmasında etkilidir. Bu durumu açıklayabilecek diğer bir gerekçe de çalışmalarda radyal girişim için seçilen vakaların daha az riskli hastalardan oluşması olabilir. Ancak RIVAL ve RIFLE-STEACS çalışmalarında kardiyojenik şok gibi yüksek risli hastalar çalışmaya dahil edilmediğinden transradyal P-PKG'nin mortalite katkısı bu tip yüksek riskli hastalar için genellenemez. Son olarak 2015 yılında yayınlanan toplam 8.404 AKS'li (4010 STEMI ve 4.394 non-STEMI) hastanın dahil edildiği oldukça büyük, çok merkezli ve randomize bir çalışma olan MATRIX access çalışmasında, girişimsel işlemle tedavi edilen AKS hastalarında TRG-TFG karşılaştırılması yapılmış, TRG ile net istenmeyen olaylar, majör kanama ve mortalitede azalma gözlenmiştir.³⁵ Bu çalışma öncesinde non-STEMI hastaları için çoğunlukla RIVAL çalışmasının verileri dikkate alınmaktaydı. Bu çalışmada, non-STEMI hastalarında primer sonlanım noktası açısından iki grup arasında benzer bulgular saptanmıştır. Ancak MATRIX access çalışmasında non-STEMI hasta grubunda izlenen mortalite azalması oldukça önemli bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Sonuç olarak, bu çalışma ile AKS'lerin tamamında TRG ile mortalitede azalma olduğu ortaya konulmuştur.

İşlem süresi-radyasyon maruziyeti

Radyasyon maruziyetinin ölçümünde birçok yöntem olsa da bu konuda en çok kullanılan, indirekt bir parametre olan floroskopi zamanıdır. PKG'de radyasyon maruziyeti; hasta anatomisi, işlem tipi ve operatörün tecrübesi gibi etkenlere göre değişmektedir. Diyagnostik ve girişimsel işlem yapılan 420 hastanın dahil edildiği bir çalışmada TRG ile işlem süresi ve floroskopi süresinde belirgin artış gözlenmiştir.³⁶ Diyagnostik girişim ve PKG için yapılan çalışmaların neredeyse tamamı TRG'nin floroskopiye maruziyeti yaklaşık 1-2 dk artırdığını ortaya koymuştur (Tablo 1).

Tablo 1: Yapılan çalışmalarda ortalama floroskopi süreleri

Çalışma	Floroskopi zamanı			
	Diyagnostik		Perkütan koroner girişim	
	Radial	Femoral	Radial	Femoral
Kiemeneij ve ark ³⁹			13±11	11±10
Louvard ve ark ^{40,41}	3,8±2,2	3,1±1,7	6,0±4,4	4,5±3,7
Langeve von Boetticher ³⁷	2,8±2,1	1,7±1,4	11,4±8,4	10,4±6,8
Yigit ve ark ⁴²	3,9±1,7	3,9±1,7		
Brasselet ve ark ⁴³			13±9	8±6
Brueck ve ark ⁴⁴			9,0	5,8
Chodor et ve ark ⁴⁵			7,5±3,0	6,9±3,0
Mercuri ve ark ⁴⁶	5,4±8,3	3,8±5,5		
Jolly ve ark ¹⁶			9,3	8,0

Operatörün maruz kaldığı radyasyonun karşılaştırıldığı iki randomize çalışmada radyal girişimin maruziyeti %100'e yakın artırdığı izlenmiştir.^{36,37} Ancak TRG'de operatör tecrübesi arttıkça hem hastanın hem de operatörün maruz kaldığı radyasyon azalmaktadır.³⁸ Bu verilere bakıldığında TRG'de radyasyon maruziyetinde hafif bir artış izlenmektedir. CABG'li, >75 yaş hastalar ve kısa boylu (<165 cm) hastalarda özellikle sol transradyal girişim önerilmektedir.²²

Radyal arter oklüzyonu

Radyal arter hasarı ve oklüzyonu TRG'nin sık komplikasyonlarıdır. Radyal artere yerleştirilen kılıf, damar duvarında enflamasyon ve trombüs formasyonuna neden olur. Özellikle tekrarlayan girişimlerde meydana gelen intimal hiperplazi ve enflamasyon oklüzyona neden olabilir. Literatürde radyal arter oklüzyonu insidansı %0,8-30 arasında bildirilmiştir.⁴⁷ Hastaların çoğu asemptomatiktir ve çoğu ilk 30 günde rekanalize olur. Nadiren bazı vakalarda iskemiye yol açtığı da bildirilmiştir.⁴⁸ Kısa süreli düşük molekül ağırlıklı heparin veya fondaparinux kullanımı rekanalizasyon şansını artırmaktadır. TRG öncesi Allen's testi veya pulse oksimetri-pletismografi ile kollateral dolaşımın varlığı tespit edilebilir.⁴⁹ Ancak kollateral dolaşımın varlığının radyal oklüzyon geliştiğinde iskemiye tahmin etme gücü tartışmalıdır.^{50,51} Bu nedenle bazı operatörler bu testleri rutin olarak kullanmamaktadır.⁵² Daha küçük çaplı arteriyel kılıfların kullanımı, uygun antikoagülan tedavi, tekrarlayan girişimlerden kaçınılması ve kanama kontrolü sağlanması ile radyal akımın tam kesilmesinden kaçınmak, oklüzyon riskini azaltmaktadır.

Sonuç

Primer perkütan koroner girişimde işlem sonrası ka-

nama komplikasyonlarının en az iskemik komplikasyonlar kadar önemli olduğu ve orta-uzun vadede mortaliteyi önemli ölçüde etkilediği anlaşılmıştır. Bu nedenle yeni farmakolojik ajanlarla birlikte TRG kanama riskinin ve mortalitenin azaltılması stratejisinde önemli rol oynamaktadır. TRG, AKS gibi acil durumlarda bile girişim yeri ile ilişkili komplikasyonları neredeyse ortadan kaldırmakta, hastanede yatış süresi, maliyet, morbidite ve hatta mortaliteyi azaltmaktadır. Fakat P-PKD'de TFG yerine rutin TRG uygulamasının yerleştirilebilmesi için, yıllar içerisinde tecrübe kazanılması gereken uzun bir sürece ihtiyaç vardır. Yapılan çalışmalarda özellikle STEMI grubunda TRG ile dikkat çekici bir mortalite azalması izlenmiştir. Bahsedilen verilerin çoğu TRG kullanımını desteklese de TRG ile ilgili; artmış radyasyon maruziyeti, radyal arter oklüzyonu, uzun bir öğrenme süreci gerekliliği gibi tartışmaya açık konular da mevcuttur (Tablo 2). Bu nedenle gelecekte dezavantaj yaratan bu konularla ilgili daha net yorumlar yapabilmek için yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Tablo 2: Transradyal girişimin avantajları-dezavantajları

Avantajlar
Azalmış kanama riski
Mortalite azalması
Azalmış hastanede kalış süresi ve maliyet
Erken mobilizasyon
Artmış hasta konforu
Oral antikoagülan kullananlarda daha güvenli
Dezavantajlar
Uzun bir öğrenim süreci gerekliliği
Muhtemel artmış radyasyon maruziyeti
Radyal arter oklüzyonu, hasarı ve radyal arter spazmı
Malzeme kısıtlılığı

Kaynaklar

1. Doyle BJ, Ting HH, Bell MR, et al. Major femoral bleeding complications after percutaneous coronary intervention: incidence, predictors, and impact on long-term survival among 17,901 patients treated at the Mayo Clinic from 1994 to 2005. JACC Cardiovasc Interv 2008;1:202-9.
2. Applegate RJ, Sacrinty MT, Kutcher MA, et al. Trends in vascular complications after diagnostic cardiac catheterization and percutaneous coronary intervention via the femoral artery, 1998 to 2007. JACC Cardiovasc Interv 2008;1:317-26.
3. Omoigui NA, Califf RM, Pieper K, et al. Peripheral vascular complications in the Coronary Angioplasty Versus Excisional Atherectomy Trial (CAVEAT-I). J Am Coll Cardiol 1995;26:922-30.
4. Waksman R, King SB 3rd, Douglas JS, et al. Predictors of groin complications after balloon and new-device coronary intervention. Am J Cardiol 1995;75:886-9.
5. Mehran R, Pocock SJ, Stone GW et al. Associations of major bleeding and myocardial infarction with the incidence and timing of mortality in patients presenting with non-ST-elevation acute coronary syndromes: a risk model from the ACUITY trial. Eur Heart J 2009;30:1457-66.

6. Rao SV, Jollis JG, Harrington RA et al. Relationship of blood transfusion and clinical outcomes in patients with acute coronary syndromes. *JAMA* 2004;292:1555-62.
7. Radner S. Thoracic aortography by catheterization from the radial artery; preliminary report of a new technique. *Acta Radiol* 1948;29:178-80.
8. Campeau L. Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1989;16:3-7.
9. Kiemeneij F, Laarman GJ. Percutaneous transradial artery approach for coronary stent implantation. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1993;30:173-8.
10. Feldman DN, Swaminathan RV, Kaltenbach LA, et al. Adoption of radial access and comparison of outcomes to femoral Access in percutaneous coronary intervention: An updated report from the national cardiovascular data registry (2007–2012). *Circulation* 2013;127:2295-306.
11. Hamon M, Pristipino C, Di Mario C, et al. Consensus document on the radial approach in percutaneous cardiovascular interventions: Position paper by the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions and Working Groups on Acute Cardiac Care and Thrombosis of the European Society of Cardiology. *EuroIntervention* 2013;8:1242-51
12. Ochiai M, Isshiki T, Toyozumi H, et al. Efficacy of transradial primary stenting in patients with acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1999;83:966-8.
13. Stone GW, Witzenbichler B, Guagliumi G, et al. Bivalirudin during primary PCI in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 2008;358:2218-30.
14. Agostoni P, Biondi-Zoccai GG, de Benedictis ML, et al. Radial versus femoral approach for percutaneous coronary diagnostic and interventional procedures; Systematic overview and meta-analysis of randomized trials. *J Am Coll Cardiol* 2004;44:349-56.
15. Rao SV, Ou FS, Wang TY, et al. Trends in the prevalence and outcomes of radial and femoral approaches to percutaneous coronary intervention: a report from the National Cardiovascular Data Registry. *JACC Cardiovasc Interv* 2008; 1:379-86.
16. Jolly SS, Yusuf S, Cairns J, et al. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (rival): a randomised, parallel group, multicentre trial. *Lancet* 2011;377:1409-20.
17. Vorobcsuk A, Konyi A, Aradi D, et al. Transradial versus transfemoral percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction systematic overview and meta-analysis. *Am Heart J* 2009;158: 814-21.
18. Pancholy S, Patel T, Sanghvi K, Thomas M, Patel T. Comparison of door-to-balloon times for primary pci using transradial versus transfemoral approach. *Catheter Cardiovasc Interv* 2010;75:991-5.
19. Joyal D, Bertrand OF, Rinfret S, Shimony A, Eisenberg MJ. Meta-analysis of ten trials on the effectiveness of the radial versus the femoral approach in primary percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol* 2012;109:813-8.
20. Spaulding C, Lefevre T, Funck F, et al. Left radial approach for coronary angiography: results of a prospective study. *Catheter Cardiovasc Diagn* 1996;39:365-70.
21. Ball WT, Sharieff W, Jolly SS, et al. Characterization of operator learning curve for transradial coronary interventions. *Circ Cardiovasc Interv* 2011;4:336-41.
22. Rao SV, Tremmel JA, Gilchrist IC, et al; Best Practices for Transradial Angiography and Intervention: A Consensus Statement From the Society for Cardiovascular Angiography and Intervention's Transradial Working Group *Catheter Cardiovasc Interv* 2014;83:228-36
23. Singh M, Rihal CS, Gersh BJ, et al. Twenty-five-year trends in in-hospital and long-term outcome after percutaneous coronary intervention: a single-institution experience. *Circulation* 2007;115:2835-41.
24. Jolly SS, Amlani S, Hamon M, Yusuf S, Mehta SR. Radial versus femoral access for coronary angiography or intervention and the impact on major bleeding and ischemic events: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Am Heart J* 2009;157:132-40.
25. Sciahbasi A, Pristipino C, Ambrosio G, et al. Arterial access-site related outcomes of patients undergoing invasive coronary procedures for acute coronary syndromes (from the ComPaRison of Early Invasive and Conservative Treatment in Patients With Non-ST-Elevation Acute Coronary Syndromes [PRESTO-ACS] Vascular Substudy). *Am J Cardiol* 2009;103:796-800.
26. Bernat I, Bertrand OF, Rokyta R, et al. Efficacy and safety of transient ulnar artery compression to recanalize acute radial artery occlusion after transradial catheterization. *Am J Cardiol* 2011;107:1698-701.
27. Bertrand OF, De Larochelliere R, Rodes-Cabau J, et al. A randomized study comparing same-day home discharge and abciximab bolus only to overnight hospitalization and abciximab bolus and infusion after transradial coronary stent implantation. *Circulation* 2006;114:2636-43.
28. Tizon-Marcos H, Barbeau GR. Incidence of compartment syndrome of the arm in a large series of transradial approach for coronary procedures. *J Interv Cardiol* 2008;21: 380-4.
29. Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, et al. ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction; a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (committee to revise the 1999 guidelines for the management of patients with acute myocardial infarction). *J Am Coll Cardiol* 2004;44:E1-211.
30. Stone GW, Witzenbichler B, Guagliumi G, et al. Bivalirudin during primary PCI in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 2008;358:2218-30.
31. Doyle BJ, Rihal CS, Gastineau DA, Holmes DR Jr. Bleeding, blood transfusion, and increased mortality after percutaneous

- neous coronary intervention: implications for contemporary practice. *J Am Coll Cardiol* 2009;53:2019-27.
32. Chase AJ, Fretz EB, Warburton WP, et al. Association of the arterial access site at angioplasty with transfusion and mortality: the MORTAL study (Mortality benefit of Reduced Transfusion after percutaneous coronary intervention via the Arm or Leg). *Heart* 2008;94:1019-25.
 33. Valgimigli M, Saia F, Guastaroba P, et al. Transradial versus transfemoral intervention for acute myocardial infarction a propensity score-adjusted and matched analysis from the REAL (Registro regionale AngiopLastiche dell'Emilia-Romagna) multicenter registry. *JACC Cardiovasc Interv* 2012;5:23-35.
 34. Romagnoli E, Biondi-Zoccai G, Sciahbasi A, et al. Radial Versus Femoral Randomized Investigation in ST Elevation Acute Coronary Syndrome: RIFLE STEACS (Radial Versus Femoral Randomized Investigation in ST-Elevation Acute Coronary Syndrome) Study. *J Am Coll Cardiol* 2012;60:2481-9.
 35. Valgimigli M, Gagnor A, Calabró P, et al. Radial versus femoral access in patients with acute coronary syndromes undergoing invasive management: a randomised multicentre trial. *Lancet* 2015;385:2465-76
 36. Mann JT 3rd, Cubeddu G, Arrowood M. Operator radiation exposure in ptca: comparison of radial and femoral approaches. *J Invasive Cardiol* 1996;8: D22-5.
 37. Lange HW, von Boetticher H. Randomized comparison of operator radiation exposure during coronary angiography and intervention by radial or femoral approach. *Catheter Cardiovasc Interv* 2006;67:12-6.
 38. Jolly SS, Cairns J, Niemela K, et al. Effect of radial versus femoral access on radiation dose and the importance of procedural volume: A substudy of the multicenter randomized RIVAL trial. *JACC Cardiovasc Interv* 2013;6:258-66.
 39. Kiemeneij F, Laarman GJ, Odekerken D, Slagboom T, van der Wieken R. A randomized comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty by the radial, brachial and femoral approaches: the access study. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:1269-75.
 40. Louvard Y, Lefevre T, Allain A, Morice M. Coronary angiography through the radial or the femoral approach: the carafe study. *Catheter Cardiovasc Interv* 2001;52:181-7.
 41. Louvard Y, Benamer H, Garot P, et al. Comparison of transradial and transfemoral approaches for coronary angiography and angioplasty in octogenarians (the octoplus study). *Am J Cardiol* 2004;94:1177-80.
 42. Yigit F, Sezgin AT, Erol T, et al. An experience on radial versus femoral approach for diagnostic coronary angiography in Turkey. *Anadolu Kardiyol Derg* 2006;6:229-34.
 43. Brasselet C, Tassan S, Nazeyrollas P, Hamon M, Metz D. Randomised comparison of femoral versus radial approach for percutaneous coronary intervention using abciximab in acute myocardial infarction: results of the farmi trial. *Heart* 2007; 93:1556-61.
 44. Brueck M, Bandorski D, Kramer W, Wieczorek M, Holtgen R, Tillmanns H. A randomized comparison of transradial versus transfemoral approach for coronary angiography and angioplasty. *JACC Cardiovasc Interv* 2009;2:1047-54.
 45. Chodor P, Krupa H, Kurek T, et al. Radial versus femoral approach for percutaneous coronary interventions in patients with acute myocardial infarction (RADIAMI): a prospective, randomized, single-center clinical trial. *Cardiol J* 2009;16:332-40.
 46. Mercuri M, Mehta S, Xie C, Valettas N, Velianou JL, Nataraajan MK. Radial artery access as a predictor of increased radiation exposure during a diagnostic cardiac catheterization procedure. *JACC Cardiovasc Interv* 2011;4:347-52.
 47. Uhlemann M, Mobius-Winkler S, Mende M, et al. The Leipzig prospective vascular ultrasound registry in radial artery catheterization impact of sheath size on vascular complications. *JACC Cardiovasc Interv* 2012;5:36-43.
 48. Rhyne D, Mann T. Hand ischemia resulting from a transradial intervention: successful management with radial artery angioplasty. *Catheter Cardiovasc Interv* 2010;76:383-6.
 49. Barbeau GR, Arsenault F, Dugas L, Simard S, Lariviere MM. Evaluation of the ulnopalmar arterial arches with pulse oximetry and plethysmography: Comparison with the Allen's test in 1010 patients. *Am Heart J* 2004;147:489-93.
 50. Wilkins RG. Radial artery cannulation and ischaemic damage: A review. *Anaesthesia* 1985;40:896-9.
 51. Slogoff S, Keats AS, Arlund C. On the safety of radial artery cannulation. *Anesthesiology* 1983;59:42-7.
 52. Bertrand OF, Rao SV, Pancholy S, et al. Transradial approach for coronary angiography and interventions: Results of the first international transradial practice survey. *JACC Cardiovasc Interv* 2010;3:1022-31.