

Direkt Stent İmplantasyonu: Uygulanabilirliği, Avantajları ve Dezavantajları

Dr. Ertan Ökmen, Dr. Neşe Çam

Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Merkezi, İstanbul

Özet : Koroner stent implantasyonu önceleri sadece kötü anjiyoplasti sonucu "bail-out" olarak kullanılırken, günümüzde koroner revaskülarizasyonun primer yöntemlerinden biri haline gelmiştir. Pek çok çalışmada perkütan koroner anjiyoplasti sırasında stent kullanımının, tek başına anjiyoplasti ile karşılaştırıldığında restenoz oranı ve klinik sonuç açısından ek faydalar sağladığı gösterilmiştir. Direkt stent implantasyonu terimi balon ile ön-dilatasyon yapılarak yol hazırlanmadan stent implantasyonu tekniği için kullanılmaktadır. Basit lezyonlarda hem erken başarı hem de restenoz oranları konvansiyonel balon anjiyoplasti ve stent uygulamasına göre üstün bulunmuştur. Direkt stent implantasyonu konvansiyonel stentleme ile karşılaştırıldığında işlem süresi, floroskopi süresi, kontrast miktarı açısından önemli derecede potansiyel avantajlara sahiptir. Predilatasyon uygulanmaması nedeni ile daha az sayıda balon ve disseksiyon oranını azaltması nedeni ile de daha az sayıda ve etkin stent kullanımı açısından ek karları mevcuttur. Lezyon seçimi yüksek başarıda önemli rol oynar. Uzun, ileri derecede kalsifiye lezyonlar ile küçük damarlar ve aşırı proksimal tortüöziteye sahip lezyonların direkt stentleme için uygun olmadığı düşünülmektedir. Artan operatör deneyimi ve stent teknolojisindeki devam eden gelişmeler ile giderek daha fazla hastanın direkt stentleme için potansiyel aday olması muhtemel gözükmektedir. (*Anadolu Kardiyol Derg, 2002;3: 237-243*)

Anahtar Kelimeler: Direkt stent implantasyonu, anjiyoplasti, stent, koroner arter hastalığı.

Giriş

Koroner anjiyoplastide stent uygulaması ilk olarak balon anjiyoplasti sonrasında yeterli lümen açıklığı elde edilemediğinde ya da disseksiyon geliştiğinde kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Pek çok klinik araştırmada perkütan koroner girişim sırasında stent implantasyonunun sadece anjiyoplasti uygulamaları ile karşılaştırıldığında özellikle restenoz oranı ve klinik sonuç üzerinde ek faydalar sağladığının gösterilmesiyle stent implantasyonu hemen hemen standart bir prosedür haline gelmiştir (1-3). Stent uygulaması ile alınan bu başarılı sonuçlar balon uygulanmadan direkt stent uygulamasının daha faydalı olabileceğini akla getirmiştir. Direkt stent implantasyonu koroner arterdeki lezyonun balon ile ön-

dilatasyon yapılmadan stent yerleştirilmesi olarak tanımlanmaktadır (4-6). Basit lezyonlarda hem işlem başarısı hem de restenoz oranları konvansiyonel balon anjiyoplastiye göre üstün bulunmuştur. Direkt stent implantasyonunun konvansiyonel stent implantasyonuna göre işlem süresi, floroskopi süresi ve kontrast miktarı açısından belirgin derecede potansiyel avantajları vardır. Bunlara ek olarak ön-dilatasyon uygulanmaması fazladan balon kullanımından kar sağlamaktadır. İşlem özellikleri açısından değerlendirildiğinde ise göreceli olarak daha az sıklıkta disseksiyona yol açması, arter duvarına daha az balon travması oluşturması, daha az plak kayması, daha kısa balon şişirme süresi nedeni ile işlem başarısının daha iyi olması ve daha az miyokard hasarına neden olması da avantajlarındandır. Bu makalede günümüzde stent teknolojisindeki gelişmeler ve artan operatör deneyimine paralel olarak kullanım oranı giderek artan direkt stent implantasyonunun uygulanabilirliği, işlem başarısı, avantaj ve dezavantajlarının gözden geçirilmesi amaçlandı.

Yazışma Adresi: Dr. Ertan Ökmen
Feyzullah C. Acelya S. Dilek Apt. No: 1/7
Maltepe 81530, İstanbul,
Tel: 0532 425 52 55 E-mail: ertanokmen@hotmail.com

İşlem Başarısı ve Uygulanabilirliği

Direkt stent implantasyonunun balon üzerine elle sıkıştırılan tüp stentler (5), balon üzerine önceden sabitlenmiş "pre-mounted" stentlerle (6-8) ve akut koroner sendrom (5-8), kararlı angina (5,6,8,9), safen ven revaskülarizasyonu (10), akut miyokard infarktüsü (11) gibi değişik klinik koşullarda başarı ile uygulanabilirliği bildirilmiştir. İlk jenerasyon stentlerin kullanımında direkt stent implantasyonu denemelerinin %80'inde başarı elde edilmiştir (5). İkinci jenerasyon "pre-mounted" stentlerin çoğunlukla kullanıldığı araştırmalarda ise %90-%98 arasında işlem başarısı oranları bildirilmiştir (4,6,8-16). Bazı çalışmalarda ise anjiyografik başarı oranı hastaların çok az bir kısmında (%2.8) predilatasyon ihtiyacı doğmakla birlikte %100'e ulaşmıştır (17). Bu güne kadar yapılmış olan tüm çalışmalarda direkt stentleme yalnız uygun lezyon morfolojisine sahip seçilmiş hasta gruplarına uygulanmıştır. Komplike olmayan lezyon morfolojileri direkt stentleme için seçildiğinde tüm anjiyoplasti aday lezyonların yaklaşık %30-40'ının direkt stentlemeye uygun olduğu saptanmıştır (4,15). İlginç olarak darlık derecesi direkt stentlemenin başarı olasılığını gösteren güvenilir bir belirleyici olarak gözükmektedir (4,6,12). Bunun yanında kılavuz kateter stabilitesi, proksimal tortüozite ve lezyon kalsifikasyonu (8), lezyon uzunluğu ve açılması (6) başarıya etki eden önemli faktörler olarak gözükmektedir. Prospektif 250 hastalık bir direkt stent implantasyonu çalışmasında multivarye analiz ile başarısızlığın belirleyicileri olarak sirkumfleks arter lezyonu olması ($p<0.01$), kompleks lezyon olması ($p<0.01$) ve uzun stent kullanımı ($p<0.001$) bulunmuştur (18). Aynı çalışmada, minimal luminal çap ve darlık yüzdesi başarılı ve başarısız grupta farklı bulunmamıştır. Direkt stentleme başarısızlığında gelişen komplikasyonlara dair çok az bildiri vardır. İlk koroner stentleme çalışmalarında stentin balon üzerinden ayrılması ve stent kaybı tanımlanmıştır. Oysa daha yeni jenerasyon stentlerin kullanıldığı yeni çalışmalarda bu olay daha az sıklıkta bir problem olarak bildirilmiştir (19). Günümüzde kullanılan stentler genellikle başarı ile geri çekilebilmekte ve nadiren başarısız stent girişimi ile ilgili problemler olmaktadır. Bununla beraber, çalışmalar incelendiğinde başarısız direkt stent girişiminin %4-20 oranında olduğu görülmektedir (4,8-13). Bu sonuçlara göre, eğer deneyimli bir operatör bir lezyonu direkt stentlemeye uygun buluyorsa çok büyük olasılıkla girişimi başarı ile tamamlayabileceği sonucuna

varmak mantıklı gözükmektedir. Giderek artan deneyim ve stent teknolojisindeki gelişmeler daha fazla hastanın direkt stentleme için potansiyel aday olacağını düşündürmektedir.

Bazı intravasküler ultrason kılavuzluğunda uygulanan stent implantasyonu çalışmalarında anjiyografik olarak optimal sonuç alınmasına rağmen intravasküler ultrason incelemesi ile stent implantasyonunun yeterince başarılı olmadığı (stentin iyi açılmadığı) ve intravasküler ultrason sonrasında daha yüksek basınç ve daha büyük balon kullanımı ihtiyacının nadir olmadığı gösterilmiştir (20). Yüksek basınç uygulandığında dahi direkt stent implantasyonunda plak yükünün fazla olması ve ön-dilatasyon ile bu plak yükünün parçalanarak azaltılmamış olması nedeni ile benzer bir sonuç beklemek yanlış olmaz. Buna karşılık De la Torre Henandez ve ark. (21) çalışmalarında seçilmiş lezyonlarda direkt stent uygulamasının konvansiyonel stent uygulamasından beklenecek ölçüde anjiyografik ve ultrasonografik sonuç sağladığı ve balon-arter oranı 1.1 ile 1.2 arasında olacak şekilde ve implantasyon basınçlarının da 12-16 atm uygulandığında başarının güvenli bir şekilde daha da arttırılabileceği saptanmıştır.

Direkt Stent İmplantasyonunun Avantajları

Disseksiyon: Ön-dilatasyon uygulamadan stent implantasyonunun avantajlarından biri disseksiyon sıklığını azaltmasıdır. Disseksiyon riski tüm anjiyoplasti girişimlerinde mevcuttur (22). Bununla birlikte, direkt stent uygulamasının kendisi de bu riski azaltmaktadır. Taylor ve arkadaşlarının (23) çalışmasında direkt stent uygulanmayan 374 olgudan 22'sinde (%5.9) uzun distal disseksiyonlar olurken, direkt stent uygulanan 93 olgudan sadece birinde (%1, $p<0.05$) uzun distal disseksiyon gelişmiştir. Geniş disseksiyonlar sıklıkla aşırı tromboz ve akut oklüzyon ile sonuçlanmaktadır. Bu durumlarda "bail-out" stent implantasyonunun her ne kadar etkin olarak uygulanabilirliği gösterilmiş (24) ise de teknik olarak operatör için bazen oldukça büyük problemler yaratabilmektedir. Stentin lezyonun balon ile genişletildiği anda yerleştirilmiş olması disseksiyon riskini azaltabilir, çünkü stent disseksiyonun en olası olduğu yerde açılmıştır. Özellikle direkt stent implantasyonu disseksiyon fleplerinin duvara yapışmasıyla disseksiyonun hem oluşmasını hem de ilerlemesini önlemede yardımcıdır (4,8). Otörler direkt stentleme ile göreceli

olarak daha düşük oranda disseksiyonun nedenleri üzerinde yorumlarda bulunurken genel olarak agresif ön-dilatasyonun dikkatli ve az agresif yapılan ön-dilatasyona göre daha fazla oranda disseksiyon oluşturabileceğini kabul etmektedirler (4,8,12,14). Disseksiyon oranının az olması ve bu komplikasyonun giderilmesi amacıyla kullanılacak olan fazladan stent sayısının da azaltılması ek fiyat avantajı doğuracaktır.

Distal embolizm: Tüm perkütan koroner girişimlerde intimanın ve aterosklerotik lezyonun parçalanması, bir anlamda anjiyoplastinin etkinliği ve hedef lezyonun bulunduğu yerde lümen çapının artırılabilmesi için kaçınılmazdır. Ancak bunun sonucunda plak ve damar içeriği, özellikle lipid, matriks, endotel hücreleri, trombüs ve plateletler embolize olabilmektedir. Buna ek olarak, altta yatan fizyopatolojik mekanizmanın plak rüptürü olduğu gösterilmiş olan akut koroner sendromlarda (25) debris embolizasyon riskinin daha yüksek olması nedeni ile direkt stent implantasyonu lezyonun daha çabuk ve kolay stabilizasyonunu sağlayarak ek avantajlar sağlayabilir. Direkt stentlemenin eski safen ven grefti girişimlerinde de konvansiyonel stentlemeye göre distal embolizasyon açısından üstün olabileceği ileri sürülmüştür (9,26). Webb ve ark. (26) emboli tutucu bir sistem kullandıkları çalışmalarında direkt stent implantasyonu ile balon uygulamasından sonra stent implantasyonuna göre daha az ateromatöz embolik debris partikülleri saptamışlardır. Atero-embolizme eğilim oluşturan bu tür kolay parçalanabilir plakların direkt stentlenmesi ile debris partiküllerinin stent ile damar duvarı arasında sıkışarak distal damar yatağına dağılmasının engellendiği ileri sürülmüştür (27,28). Direkt stent uygulaması ile daha az distal emboli, daha az iskemik olay ve dolayısı ile daha az enzim yükselmesi beklenirken, direkt stent uygulamasında başarılı girişim sonrası TnT yükselmesi konvansiyonel stent uygulamasına göre daha az saptanmakla birlikte fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (29). Benzer şekilde CK-MB yükselme oranları da direkt stentleme ile daha az (%3'e karşılık %11) saptanırken bu fark yine anlamlı bulunmamıştır (30).

Yan dal koruma: Yan dal oklüzyonunun da direkt stent implantasyonu ile daha düşük oranda olduğu ve bunun aterosklerotik plağın yan dal içine itilmesi (snow plow) etkisinin azalmasıyla olduğu ileri sürülmüştür (8). Ancak bu potansiyel fayda henüz tam olarak kanıtlanmamıştır. Kullanılan stent (tübüler, sarmal, halka vs.) ve lezyon tipinin bu olayda etkili olabileceği açıktır.

Damar duvarı hasarı: Balon ile ön-dilatasyon arter duvarında direkt stent uygulamasına göre daha fazla travma oluşturabilir. Özellikle ön-dilatasyon balonu ardından uygulanan stent tam olarak balonun şişirildiği yerde açılmadığında bu olasılık daha da artar. Hayvan modellerinde direkt stent yaklaşımının ön-dilatasyon sonrası stent uygulamasına göre daha az endotelial soyulma (denudasyon) ile sonuçlandığı gösterilmiştir (31,32). Bunun da azalmış intimal proliferasyon yanıtı oluşturduğu ve geç restenoz üzerine de faydası olduğu ve daha az trombotik potansiyel oluşturduğu ileri sürülmüştür (4,31,32).

Fiyat: Erken maliyet hesaplarının yanısıra uzun dönem takipler ve uzun dönemde morbidite ve mortalite oranları, tekrar hastaneye yatışlar ve tekrar girişimler de hesaba katılması gerektiğinden bu tedavi yöntemi için fiyat etkinlik değerlendirmesi yapmak oldukça güçtür. Açıkça predilatasyon uygulanmayan bir girişimde fazladan bir balon kullanımından ve balon kullanımının doğurabileceği sorunlardan kaçınılmış olunmaktadır. Bu durum fiyat avantajı sağlaması yanında predilatasyon sonrası oluşabilecek büyük bir disseksiyonun tedavisinde planlanandan ya da beklenenden daha fazla stent kullanımını da önleyebilir. BET çalışmasında işlem maliyeti direkt stent grubunda 956.4 ± 352.2 konvansiyonel stent grubunda ise $1.164.6 \pm 383.9$ dolar, ($p < 0.0001$) olarak saptanmıştır (9). İlk etapta girişim sırasında ek balon kullanılmamasının kazancı olarak potansiyel fiyat avantajı yanında restenoz olasılığının uzun dönemde nispeten düşük olması da fiyat avantajı doğurabilir. Daha az balon kullanımı ile birlikte daha az kontrast kullanımı, daha kısa işlem süresi, daha az komplikasyon oranları da maliyet hesabında diğer pozitif taraflardır.

İşlem süresi ve radyasyona maruz kalma süresi: Predilatasyon uygulanmaması ve genellikle göreceli olarak kompleks olmayan lezyonların direkt stentleme için seçilmiş olması bekleneceği üzere işlem süresinin ve floroskopi süresinin daha kısa olmasına neden olmaktadır. Direkt stent uygulanan lezyonların sıklıkla tek izole lezyon olması da süreyi azaltıyor olabilir. Chan ve ark. (13) tek lezyon girişimi uygulanan olgularda, direkt stent uygulaması ile işlem süresini ve floroskopi süresini (32.8 ± 18.9 dk ve 6.7 ± 6.2 dk) konvansiyonel stent (47 ± 18 dk ve 11 ± 7 dk) ve koroner anjiyoplasti (40 ± 12 dk ve 10 ± 6 dk) gruplarına göre daha düşük bulmuşlardır ($p < 0.005$). Direkt stent implantasyonu ile konvansiyonel stent implantasyonunu işlem süresi ve radyasyona maruz kalma süresi açısından karşılaştıran ça-

İşmalarda ise, Briguori ve arkadaşları (4) sırası ile işlem süresini 45 ± 31 dk'ya karşılık 64 ± 46 dk, radyasyona maruz kalma süresini 12 ± 9.0 dk'ya karşılık 16 ± 10 dk; Figulla ve arkadaşları (5) ise radyasyona maruz kalma süresi 8.7 ± 5.1 dk'ya karşılık 12.6 ± 7.6 , ($P < 0.05$) olarak bildirmişlerdir. Randomize olmayan kontrol gruplarına göre işlem ve floroskopi süresinde direkt stentleme tekniği ile azalma sağlanmaktadır. Ancak randomizasyon olmadan karşılaştırma yapmak doğru bir yaklaşım olmayacaktır. Kovar ve arkadaşları (33) randomize çalışmalarında floroskopi süresini 7.5 ± 3.9 dk'ya karşılık 11.6 ± 8.3 dk ile konvansiyonel stent uygulamasında daha uzun bulmuşlardır ($p=0.006$). Randomize olarak uygulanan SWIBAP çalışmasında toplam işlem süresi anlamlı derecede direkt stent grubunda daha az saptanırken ($p=0.002$), floroskopi süreleri farklı bulunmamıştır (17). Yine randomize bir çalışma olan BET çalışmasında ise toplam işlem süresi direkt stent grubunda daha kısa bulunmuştur ($p < 0.0001$) (9). Son zamanlarda yayınlanan geniş ölçekli başka bir çalışmada ise direkt stent uygulamasının seçilmiş lezyonlarda balon kullanımını azalttığı, ancak işlem süresi ve floroskopi süresine etkisi olmadığı gösterilmiştir (16).

Kontrast miktarı: Her bir direkt stentleme olgusunda toplam kontrast madde miktarı hemen hemen tüm çalışmalarda konvansiyonel stentleme olgularına göre düşük bulunmuştur. Taylor ve ark. (23) kullanılan kontrast miktarını direkt stent grubunda 154 ± 7.6 ml bulurken konvansiyonel stent grubunda 202 ± 9.5 ml ($p=0.0001$) olarak tespit etmişlerdir. Kovar ve ark. (33) randomize olarak uyguladıkları çalışmada direkt stent hastalarında 92.7 ± 43.1 ml kontrast madde kullanırlarken konvansiyonel stent uygulanan grupta 117.4 ± 61.0 ml ile daha az kontrast madde kullanmışlardır ($p=0.04$). Yine randomize SWIBAP çalışmasında 135 ± 65 ml'ye karşılık 157 ± 62 ml ($p < 0.001$) kontrast kullanımı ile direkt stent uygulaması daha avantajlı bulunmuştur (17).

Direkt Stent Uygulamasının Dezavantajları

Stentin lezyonda ilerletilememesi: Pek çok çalışmada sanıldığı aksine darlık ciddiyeti direkt stent implantasyonunun başarısında güvenli bir ön belirleyici olarak bulunmamıştır (4,6,10). Darlık derecesi yüksek olan lezyonlarda, hatta akut miyokard infarktüsü girişimindeki total oklüzyonlarda dahi lezyon

direkt stent ile geçilebilmektedir (11). Bunun yanında kılavuz kateterin stabilitesi, proksimal damar tortüozitesi, kalsifikasyon varlığı (8), lezyon uzunluğu ve lezyon açılanması (6) stentin lezyondan geçişinde ve başarı ile açılabilmesinde belirleyici faktörler olarak bulunmuştur. Restenotik lezyonlar ve safen ven greftleri genelde düz yüzeyli olduklarından, çok sert olmadıklarından ve düzensiz ateroskleroz plaklarından oluştuğundan genellikle kolayca direkt stent ile geçilebilirler (26,27). Düşük profilli, balon üzerine sıkıca yerleştirilmiş olan stentin, kılavuz kateter proksimal damara iyi oturduğunda ve uygun aksda güç uygulanabildiğinde genellikle sıkı lezyonu geçebilebileceği belirtilmektedir.

Disseksiyon: Stent ilerletilirken daha iyi destek sağlamak için kılavuz kateter koroner ostiyumundan ilerletilerek derinde oturtulması gerekebilir ve bu durum arteriyel travma ve hatta disseksiyona yol açabilir. Ancak günümüzde kullanılan kılavuz kateterler ve anjiyoplasti teknikleri ile kateterden kaynaklanan travmalar oldukça nadirdir. Dilate edilmemiş bir darlıktan stentin geçmesi predilatasyon balonunun geçişinden daha fazla travmatik olabilir ve yine lezyon proksimalinde başlayan bir disseksiyona yolaçabilir (34).

Uygun olmayan yere yerleştirme: Sıkı lezyonlarda stent ilerletilirken stenoz distaline olan akım tamamen ortadan kalkabilir ve bu da stent yerleştirilirken lezyon sınırlarının net olarak belirlenememesine neden olabilir. Yine, çok ileri derecede darlık veya tıkaçıcı bir darlık lezyon distalinin görüntülenmesine izin vermeyebilir. Stent pozisyonunun belirlenmesi önemli bir yan dalın korunması gerektiği durumlarda daha önemlidir. Bu durumlarda stent seçimi ve pozisyonuna karar vermede arter boyutunun, lezyon uzunluğunun, yan dalların, ve bifurkasyonların doğru değerlendirilebilmesi için balon predilatasyonu gerekli olabilir. İlk alınan görüntülerde distal opasifikasyon yeterli olsa bile kitleli bir stent ciddi bir darlıktan geçerken akımı tamamen durdurabilir ve doğru yere stent yerleştirilmesi tehlikeye atılmış olur. İlk görüntülerin dijital ekranda dondurularak baz alınması bir seçenek olduğu gibi stentin geri çekilip balon dilatasyonuna dönmek de daha güvenli bir yaklaşım olabilir (23).

Stent embolisi: Figulla ve ark. (5) elle balon üzerine sıkıştırılmış stentler ile uygulanan direkt stentlemede önemli sayıda stent embolizasyonu bildirmişlerdir. Ancak, balon üzerine önceden güvenli bir şekilde yerleştirilmiş olan ve iyi bir "trackabilite" ye (itilebilme) sa-

hip "pre-mounted" stentler ile bu problem oldukça enderdir. Pentousis ve ark. (6) ile Taylor ve ark. (23) "pre-mounted" stentler ile direkt stent uygulanan olguların hiçbirinde stent embolizasyonu bildirmemişlerdir.

Stentin açılmaması: Taylor ve ark (23) direkt stent implantasyonu serilerinde stentin tam olarak açılmaması ile hiç karşılaşmamışlardır. Chan ve ark. (13) ise mediastinal radyasyon alan ve bu nedenle fibrotik lezyonları olan sadece bir hastada stenti tam olarak açamamışlardır. Bu iyi sonuçların kalsifiye olmayan, çok dikkatli seçilmiş lezyonların direkt stentlemesinden kaynaklandığı açıktır. Kalsifiye lezyon anjiyoplasti girişimlerinin her türünde önemli bir problemidir.

Uzun dönem sonuçlar

İşlem başarısı oldukça yüksek olan direkt stent implantasyonu girişim sonrası takipte de gerek restenoz oranları gerekse majör kardiyak olaylar açısından oldukça iyi sonuçlara sahiptir. SWIBAP çalışmasında işlem sonrası ilk 30 günde majör istenmeyen kardiyovasküler olay gelişmediği gözlenmiştir (17). Girişim sonrası altıncı ayda ölüm, miyokard infarktüsü, hedef damar bölgesinde iskemi veya hedef damarda revaskülarizasyon açısından takip edildiğinde toplam majör kardiyak olaylarda istatistiksel olarak fark saptanmamıştır (30). Laarman ve ark. (18) direkt stentlemeyi takiben uzun dönemde düşük hedef damar revaskülarizasyon oranı elde ederlerken, 6 ayda toplam mortalite oranını %2.0, koroner olaylardan kaynaklanan mortalite oranını ise %1.2 olarak saptamışlardır. BET çalışmasında ise 6 aylık takipte direkt stent grubunda majör istenmeyen kardiyak olay (ölüm, angina pectoris, miyokard infarktüsü, kalp yetersizliği, tekrar anjiyoplasti, bypass girişi) insidansı %5.3 saptanırken, direkt stent uygulanmayan grupta %11.2 oranında saptamışlardır (9). Bu sonuç direkt stent lehine gözükmesine rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ayrıca, bu çalışmada multivarye analiz ile majör istenmeyen kardiyak olayların, stent uzunluğunun 10 mm'den uzun olması ($p=0.008$), stent çapının 3 mm'den az olması ($p=0.043$) ve kompleks lezyon tip C ile ilişkili olduğu ($p=0.045$) saptanmıştır (9).

Stent Seçimi

Direkt stentleme ilk zamanlar çeşitli tubüler

stentlerle özellikle NIR stentler (Boston Scientific/Scimed, Maple Grove, Minnesota), Multi-Link (Guidant Corporation, Santa Clara, California) ve Jostent Flex stent (Jomed AB, Helsingborg, İsveç) kullanılarak yapılan çalışmalarda bildirilmiştir. Bu stentlerin profilleri 1.1 ila 1.3 mm arasında değişmektedir. Daha yüksek profilli stentler ile örneğin Palmaz-Schatz (Cordis, Warren, New Jersey), MicroStent (Medtronic AVE, Minneapolis, Minnesota) ve diğerleri ile (4-6,8-13,15,26) küçük boyutta çalışmalar yapılmıştır. Sarmal (coil) stentler ile de az sayıda çalışmada başarılı direkt stent implantasyonu bildirilmiştir (8,15). Ancak sarmal stentlerin taşıyıcı balon üzerine yapışması (oturması) güvenli olmayabilir (19). Kendiliğinden açılan (self expandable) stentler örneğin WallStent (Boston Scientific) ve Radius stent (Boston Scientific) de direkt stentleme için kullanılmıştır. Her ne kadar başarısız stent implantasyonunda kılıfları stenti geri çekmede kolaylık sağlasa da profilleri oldukça büyüktür ve bu durum da stentin bırakılmasında, lezyondan geçmede ve lezyondan geçerken distal damar yatağının görüntülenmesinde problemler yaratmaktadır.

Sonuç

Bu güne kadar direkt stent implantasyonu çalışmalarının tamamında sadece seçilmiş lezyonlarda direkt stent uygulanmıştır. Özellikle uzun, ileri derecede kalsifik, küçük damarlar veya aşırı proksimal tortüöziteye sahip lezyonlarda uygulanmamıştır. Zayıf kılavuz desteği, güvenilmeyen stent ya da taşıyıcı sistem, ileri derecede proksimal tortüözite, total oklüzyon, kalsifiye lezyon, uzun lezyon, bifurkasyon lezyonu ve önemli yan dal varlığı direkt stentleme için uygun olmayan özelliklerdir. Deneysel bir invazif kardiyoloğun konservatif olarak seçtiği lezyonda başarı oranı yüksek, komplikasyon oranı düşüktür. Daha az işlem komplikasyonunun yanısıra düşük maliyet, daha az radyasyona maruz kalma ve daha az kontrast madde kullanımı bu yöntemin kabul görmesinde önemli etkenlerdir. Direkt stent uygulaması için ideal stent karakteristikleri düşük profil, iyi bükülebilmeye, itilebilmeye, görülebilmeye sahip olması ve balon üzerine iyi yerleştirilmiş olmasıdır. İnvazif deneyimin artması ve stent teknolojisindeki ilerlemeler giderek daha fazla hastanın direkt stent implantasyonu adayı olacağını ve ön-dilatasyon gereksiniminin azalacağını göstermektedir.

Kaynaklar

1. Versaci F, Gaspardone A, Tomai F, Crea F, Chiarello L, Gioffre PA. A comparison of coronary artery stenting with angioplasty for isolated stenosis of the proximal left anterior descending coronary artery. *N Engl J Med* 1997;336:817-22.
2. Serruys PW, De Jaegere P, Kiemeneij F, et al. A comparison of balloon-expandable-stent implantation with balloon angioplasty in patients with coronary artery disease. BENESTENT Study Group. *N Engl J Med* 1994;331:489-95.
3. Fischman DL, Leon MB, Baim DS, et al. A randomized comparison of coronary-stent placement and balloon angioplasty in the treatment of coronary artery disease. *N Engl J Med* 1994;331:496-501.
4. Briguori C, Sheiban I, De Gregorio J, et al. Direct coronary stenting without predilatation. *J Am Coll Cardiol* 1999;34:1910-5.
5. Figulla HR, Mudra H, Reifart N, Werner GS. Direct coronary stenting without predilatation: a new therapeutic approach with a special balloon catheter design. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1998;43:245-52.
6. Pentousis D, Guerin Y, Funck F, et al. Direct stent implantation without predilatation using the MultiLink stent. *Am J Cardiol* 1998;82:1437-40.
7. Hamon M, Richardeau Y, Lecluse E, et al. Direct coronary stenting without balloon predilatation in acute coronary syndromes. *Am Heart J* 1999;138:55-9.
8. Herz I, Assali A, Solodky A, et al. Effectiveness of coronary stent deployment without predilatation. *Am J Cardiol* 1999;84:89-91.
9. Carrie D, Khalife K, Citron B, et al. Comparison of direct coronary stenting with and without balloon predilatation in patients with stable angina pectoris. BET (Benefit Evaluation of Direct Coronary Stenting) Study Group. *Am J Cardiol* 2001;87:693-8.
10. Herz I, Assali A, Adler Y, et al. Coronary stent deployment without predilatation: prevention of complications of venous graft angioplasty. *Angiology* 1998;49:613-17.
11. Loubeyre C, Morice MC, Lefevre T, Piechaud JF, Louvard Y, Dumas P. A randomized comparison of direct stenting with conventional stent implantation in selected patients with acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:15-21.
12. Oemrawsingh P, Schaliij M, Srimahachota S, Jukema JW, Brusckhe AV. Clinical and angiographic outcome of stent implantation without predilatation using the Jostent Flex Stent. *J Invasive Cardiol* 2000;12:187-93.
13. Chan AW, Carere R, Solankhi N, Dodek A, Webb JG. Coronary stenting without predilatation in broad spectrum of clinical and angiographic situations. *J Invas Cardiol* 2000;12:75-9.
14. Commeau P, Huret B, Leclercq C, et al. Stenting without predilatation with balloon in non-complex lesions: Immediate and mid-term results in a series of 106 consecutive implantations. *Am J Cardiol* 1998;82:515.
15. Bedossa M, Commeau P, Leclercq C, et al. Direct stenting in noncomplex and noncalcified lesions: immediate and mid-term results of a prospective registry. *J Intervent Cardiol* 2000;13:231-5.
16. Brito FS Jr, Caixeta AM, Perin MA, et al. The DIRECT Study Investigators. Comparison of direct stenting versus stenting with predilation for the treatment of selected coronary narrowings. *Am J Cardiol* 2002;89:115-20.
17. Le Breton H, Boschat J, Commeau P, et al. Stent Without Balloon Predilatation (SWIBAP) Study Group. Randomised comparison of coronary stenting with and without balloon predilatation in selected patients. *Heart* 2001;86:302-8.
18. Laarman G, Muthusamy TS, Swart H, Westendorp I, Kiemeneij F, Slagboom T, van der Wieken R. Direct coronary stent implantation: safety, feasibility, and predictors of success of the strategy of direct coronary stent implantation. *Catheter Cardiovasc Interv* 2001;52:443-8.
19. Lo K, Webb J, Carere R, et al. Failure of attempted delivery of coronary stents: Mechanisms, management and clinical outcome. *Am J Cardiol* 1999;83:779-81.
20. Choi JW, Goodreau LM, Davidson CJ. Resource utilization and clinical outcomes of coronary stenting: a comparison of intravascular ultrasound and angiographic guided stent implantation. *Am Heart J* 2001;142:112-8.
21. De la Torre Hernandez JM, Gomez I, Rodriguez-Entem F, Zueco J, Figueroa A, Colman T. Evaluation of direct stent implantation without predilatation by intravascular ultrasound. *Am J Cardiol* 2000;85:1028-30, A8.
22. Hermans WR, Rensing BJ, Foley DP, et al. Therapeutic dissection after successful coronary balloon angioplasty: No influence on restenosis or on clinical outcome in 693 patients. *J Am Coll Cardiol* 1992;20:767-80.
23. Taylor A, Broughton A, Federman J, et al. Efficacy and safety of direct stenting in coronary angioplasty. *J Invasive Cardiol* 2000;12:560-5.
24. Ricci DR, Buller CE, O'Neill B, et al. Coronary stent versus prolonged perfusion balloon for failed coronary angioplasty. A randomized trial (Abstr). *Circulation* 1994;90(Suppl I):I-651.

25. Roberts WC, Kragel AH, Gertz SD, Roberts CS. Coronary arteries in unstable angina, acute myocardial infarction and sudden death. *Am J Cardiol* 1994;127:1588-93.
26. Webb JG, Carere R, Virmani R, et al. Retrieval and analysis of particulate debris following saphenous vein graft intervention. *J Am Coll Cardiol* 1999;34:468-75.
27. Savage MP, Douglas JJ, Fischman DL, et al. Stent placement compared with balloon angioplasty for obstructed coronary bypass grafts. *N Engl J Med* 1997;337:740-7.
28. Braden G, Xenopoulos N, Young T, Utley L, Kutcher MA, Applegate RJ. Transluminal extraction catheter atherectomy followed by immediate stenting in treatment of saphenous vein grafts. *J Am Coll Cardiol* 1997;30:657-63.
29. Timurkaynak T, Ozdemir M, Cengel A, et al. Myocardial infarction after apparently successful coronary stenting with or without balloon dilation: Direct versus conventional stenting. *J Invasive Cardiol* 2002;14:167-70.
30. Stys T, Lawson WE, Liuzzo JP, Hanif B, Bragg L, Cohn PF. Direct coronary stenting without balloon or device pretreatment: acute success and long-term results. *Catheter Cardiovasc Interv* 2001;54:158-63.
31. Rogers C, Karnovsky MJ, Edelman ER. Inhibition of experimental neointimal hyperplasia and thrombosis depends on the type of vascular injury and the site of drug administration. *Circulation* 1993;88:1215-21.
32. Rogers C, Parikh S, Seifert P, Edelman ER. Endogenous cell seeding: Remnant endothelium after stenting enhances vascular repair. *Circulation* 1996;94:2909-14.
33. Kovar LI, Monrad ES, Sherman W, et al. A randomized trial of stenting with or without balloon predilation for the treatment of coronary artery disease. *Am Heart J* 2001;142:E9.
34. Webb JG. Is the "Direct" approach best? *J Invasive Cardiol* 2000;12:202-5.

OKUYUCULARIMIZA DUYURU

"Anadolu Kardiyoloji Dergisi (The Anatolian Journal of Cardiology)"
MEDLINE/Index Medicus organizasyonunun kararına uyularak,
kısaltmalarda, "**Anadolu Kardiyol Derg**" olarak geçecektir.