

## Derleme

## Bifurkasyon Lezyonlarına Güncel Yaklaşım

Yrd.Doç.Dr. Hüsnü DEĞİRMENÇİ\*, Yrd.Doç.Dr. Eftal Murat BAKIRCI\*, Yrd.Doç.Dr. Hikmet HAMUR\*,  
Prof.Dr. Ergün TOPAL\*

## Öz

*Koroner bifurkasyon lezyonları tüm gelişmelere rağmen düşük işlem başarısı, yüksek restenoz ve işlem sırasında ve sonrasında istenmeyen kardiyak olay oranı nedeniyle girişimsel kardiyologlar için önemli sorun olmaya devam etmektedir. Bifurkasyon lezyonlarının perkütan koroner girişim yoluyla tedavisinde en önemli nokta, her lezyon için ayrı ve en uygun stratejinin belirlenmesi gerektiğidir.*

**Anahtar Kelimeler:** Bifurkasyon lezyonları, Teknikler, Kardiyak olaylar

## Current Approach to Bifurcation Lesions

## Abstract

*Bifurcation lesions still represent technical challenge for the interventional cardiologist. Although proposed different techniques, percutaneous coronary intervention for bifurcation lesions is still associated with lower procedural success rate, higher major and adverse cardiac events and poor long term outcome compared with non-bifurcation lesions. The most important point in the treatment of bifurcation lesions is determination of the most appropriate strategy for each lesion.*

**Keywords:** Bifurcation lesions, Techniques, Cardiac events

\* Erzincan Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Ana Bilim Dalı, Erzincan

Yazışma Adresi: Hüsnü Değirmenci, Erzincan Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Ana Bilim Dalı, Erzincan. e-posta:husnudur1982@gmail.com

Geliş Tarihi: 27.09.2014, Kabul Tarihi: 13.11.2014

**Bifurkasyon Lezyonunun Tanımı**

Bifurkasyon lezyonu; kaybetmek istemediğiniz bir yan dala hemen komşu olan ve/veya o yan dalın ostiumunu da içeren lezyonlara denir.<sup>1</sup> Darlık %50'nin üstünde ve yan dal çapı 2 mm'nin üstünde olmalıdır. Perkütan koroner girişim uygulanan lezyonların %8-15 kadarını oluştururlar.<sup>2</sup> Bifurkasyon lezyonlarında önemli bir sorun vardır. Hangi damarı ana damar olarak değerlendireceğiz?

Bu sorunun cevabını şöyle verebiliriz; Hangi damar daha geniş ve/veya daha uzun ise o damar, ana damarın devamı olarak kabul edilmelidir.

**Bifurkasyon sınıflaması****Y şeklinde bifurkasyon**

- Yan dal ve ana damar açısı <70 derecedir.
- Yan dala tel ile geçiş daha kolay ancak işlem sırasında plak itilmesi daha sık
- Kissing Balon daha rahat yapılır.<sup>3</sup>

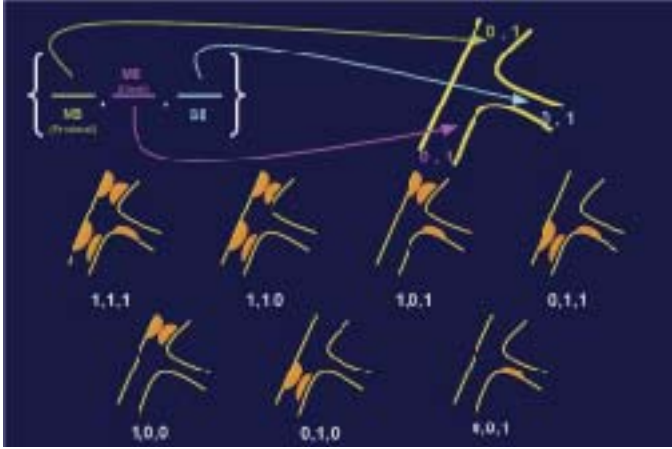
**T şeklinde bifurkasyon**

- Yan dal ve ana damar açısı >70 derecedir.
- Yan dala tel ile geçiş daha zor ancak işlem sırasında plak itilmesi daha nadirdir.
- Simultane kissing stent zordur.
- T stentleme tercih edilir.<sup>3</sup>

**Bifurkasyon Sınıflandırmaları**

En yaygın olarak kullanılan Medina sınıflaması olup, Avrupa Bifurkasyon Kulübü tarafından önerilen basit ve kullanışlı bir sınıflamadır (Şekil 1). Lezyon derecesi %50'nin üzerinde ise 1, altında ise 0 puan verilir. Yan dal öncesi lezyon, yan dal sonrası lezyon ve yan daldaki lezyon sıralamasına dikkat edilerek puanlar sıralanır.<sup>4</sup> Örneğin yan dal öncesi %50 ve üzeri darlık varsa 1 puan alır, yan dal sonrası %50 ve altı darlık varsa 0 puan alır, yan daldaki %50 ve üzeri darlık varsa 1 puan alır. Neticede bifurkasyon lezyonu Medina sınıflamasına göre 1,0,1 olarak değerlendirilir. Ancak Lefevre/ICPS, Sanborn, Safian, Movahed ve Duke sınıflamaları da bulun-

maktadır. Ancak bu sınıflamalar pratik uygulamada sık kullanılmamaktadır.



Şekil 1: Medina sınıflaması (proksimal, distal, yan dal) gösteriliyor.

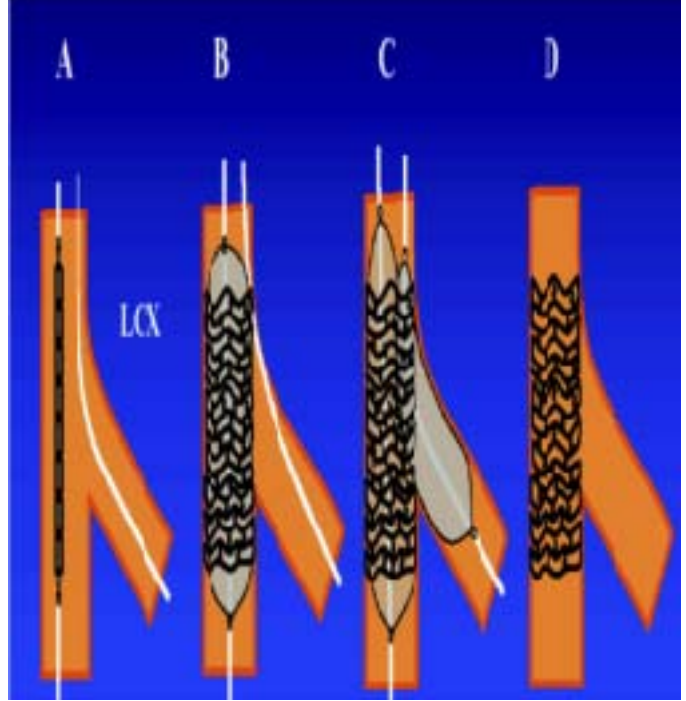
#### **Bifurkasyon lezyonlarında dikkat edilmesi gereken başlıca hususlar;**

- Başarılı müdahale için uygun bifurkasyon tekniği kullanılmalıdır.
- Uygun teknik için bifurkasyon bölgesi iyi değerlendirilmelidir.
- Ölçüm iyi yapılmalıdır, gerekirse IVUS ve FFR kullanılmalıdır.
- Eğer iki stent kullanma ihtimali fazla ise bunun kararı başta verilmelidir.

#### **Bifurkasyon Stentleme Teknikleri Provizyonel Stentleme**

Provizyonel yan dal stentleme birçok bifurkasyon lezyonlarının tedavisinde en sık kullanılan, hızlı, emniyetli ve kolay uygulanabilir bir yöntemdir. Özellikle ihmal edilebilecek küçük yan dalı olan bifurkasyon lezyonlarında tercih edilebilecek en iyi tekniktir. Genellikle 6 Fr guiding katater kullanılır. Her iki damara kılavuz tel yerleştirildikten sonra, gerekirse ana damara predilatasyon uygulanır. Genel yaklaşım yan dalda ciddi kalsifikasyon veya uzun (>5 mm) önemli darlık yoksa yan dalda predilatasyon uygulanmasıdır. Yan dala tel bırakılarak ana damara stent uygulanır. Eğer ana damar ve yan dalda anjiyografik görüntü tatmin edici boyutta ise stent strutları arkasında kalan yan daldaki tel yavaşça çekilir ve işlem bitirilir.<sup>5</sup> Eğer yan dalda >%75 rezidü lezyon varsa, >2,5 mm yan dalda <TIMI-3 akım varsa ve FFR <0,75 ise yan daldaki tel çekilerek stent strutları arasından tekrar yan dala tel ilerletilir. Daha sonra yan dal ve ana dalda kissing balon şişirilir. Küçük yan dalda işlem

sonrası akım bozulmadıysa ve iskemi bulgusu yoksa işlem sonlandırılır. Büyük bir yan dalda sonuç suboptimalse uygun stentleme tekniği ile yan dala stent yerleştirilir (Şekil 2).



Şekil 2: Provizyonel stentleme tekniği gösteriliyor.

#### **Avantajları:**

- Teknik olarak kolaydır.
- Maliyet etkindir.
- Daha sonra yan dal ulaşımına imkan verir.

**Dezavantajı:** Yan dal ostiumuna yeterli destek vermez.

#### **Provizyonel stentlemeyle ilgili olarak NORDIC çalışmasının 5 yıllık sonuçları nasıl?**

Koroner çatal (bifurkasyon) lezyonlarda, ana dalı stentleyip yan dalı gerektiğinde stentleme stratejisi (provizyonel stentleme) ile hem ana dal hem de yan dalın rutin stentlenmesi stratejisini karşılaştıran randomize çalışmalar, provizyonel stentlemenin her iki dalın rutin stentlenmesine benzer veya daha iyi olduğunu, işlem zamanı, floroskopi zamanı ve kontrast kullanımının daha az olduğunu göstermiştir ve provizyonel stentleme önerilen strateji olmuştur. Bu çalışmalar genel olarak kısa takipli çalışmalardı. Bu çalışmalardan biri de NORDIC çalışmasıdır. Bu yayında NORDIC çalışmasının uzun dönem (5 yıl) sonuçları verilmiştir.

Çalışmada provizyonel stent grubunda ana dal stentlendikten sonra yan daldaki akım TIMI <3 ise yan dala

balon dilatasyon, balon dilatasyon sonrası TIMI akım 0 ise yan dal stentlenmesi uygulandı. Yan dalın rutin stentlendiği gruba, operatörün tercihine göre bifurkasyon stentleme yöntemlerinden biri (crush, culotte vs.) uygulandı. NORDIC çalışmasına ana dal  $\geq 2,5$  mm, yan dal  $\geq 2,0$  mm olan çatal lezyonlar alındı. İlaç kaplı stent kullanıldı.

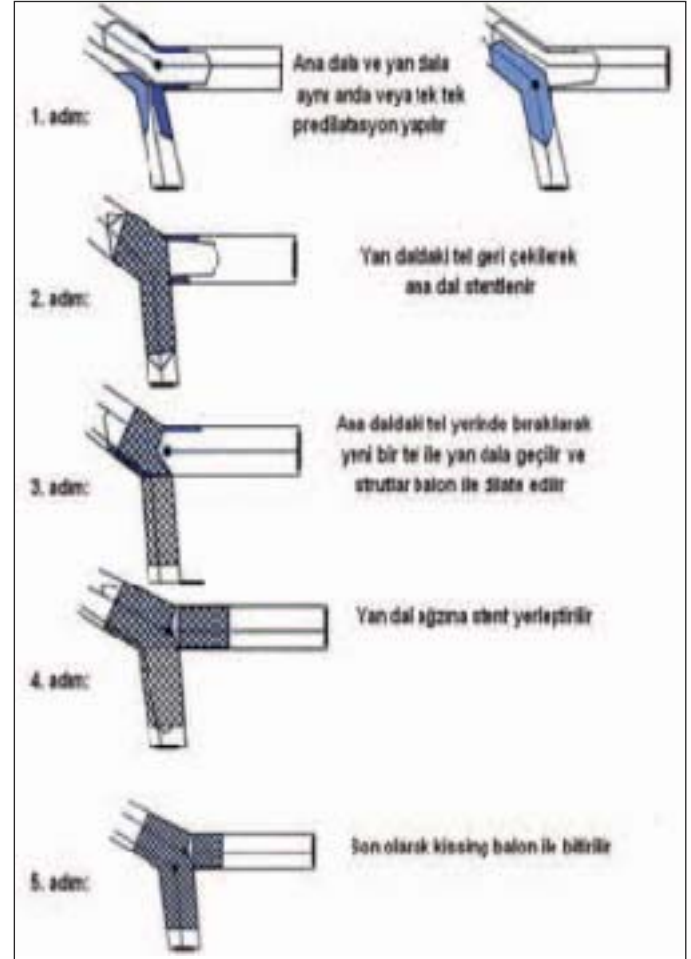
NORDIC çalışmasına 413 hasta alındı. Bu hastalardan 404'ünün (her gruptan 202 hasta) 5 yıllık takip verileri vardı. Beş yıllık takipte, kombine güvenlik ve etkinlik sonlanımı (kardiyak ölüm, prosedür ilişkili olmayan MI ve hedef damar revaskülarizasyonu) provizyonel stent grubunda %15,8, rutin stentleme grubunda %21,8 oranında ( $p=0,15$ ), tüm ölümler %5,9'a karşı %10,4 ( $p=0,16$ ), prosedür ile ilgili olmayan MI 4,0'e karşı %7,9 ( $p=0,09$ ), hedef damar revaskülarizasyonu %13,4'e karşı %18,3 ( $p=0,14$ ), stent trombozu %3'e karşı %1,5 ( $p=0,31$ ) meydana geldi. Posthoc analiz yapılarak, primer sonlanıma kardiyak ölüm yerine tüm ölümler konduğunda, provizyonel stent grubunda olay sıklığı %18,3, rutin stentlemede %28,2 ( $p=0,03$ ) bulundu. Çalışma bulguları uzun dönemde de rutin stentlemenin provizyonel stentlemeye üstün olmadığını, hatta bazı yönlerden provizyonel stentlemenin daha iyi olmaya eğilimli olduğunu göstermektedir.<sup>6</sup>

### Planlı iki stent teknikleri

**T stentleme:** Her iki dala kılavuz tel ilerletilir. Daha sonra lüzum halinde ana dala ve yan dala predilatasyon yapılabilir. Ardından ana dala stent yerleştirilir. Daha sonra yan daldaki tel çekilerek stent strutları arasında tekrar yan dala geçilir ve strutlar balon ile dilate edilir. Balon dilatasyon sonrası yan dala stent yerleştirilir. Yan daldaki stent balonu şişmişken ana dalda da balon şişirilir ve her iki balon aynı anda indirilerek işlem sonlandırılır<sup>7</sup> (Şekil 3). Provizyonel stentlemeye uygundur. Ancak yan dal ile ana damar arasında gap kalması dezavantajdır.

**TAP (T ve minimal protrüzyon) tekniği:** Her iki dala kılavuz tel ilerletilir ve sonrasında gerekirse ana dala ve yan dala predilatasyon yapılır. Ardından ana dala stent yerleştirilir. Daha sonra ana daldaki tel yerinde bırakılarak yeni bir tel ile yan dala geçilir ve strutlar balon ile dilate edilir. Balon ile dilatasyon sonrası ana dal lümenine hafif taşacak şekilde yan dala stent yerleştirilir. Bu şekilde yan dal ostiumu tam olarak kavranmış ve gap kalmamış olur. Yan daldaki stent balonu şişmiş iken ana daldaki balon şişirilir. Ve aynı anda iki balon indirilerek

işlem sonlandırılır. Bu stentleme tekniğinde yan dal stenti ana damar içerisine taşar ve yeni bir karina oluşturulmuş olur.

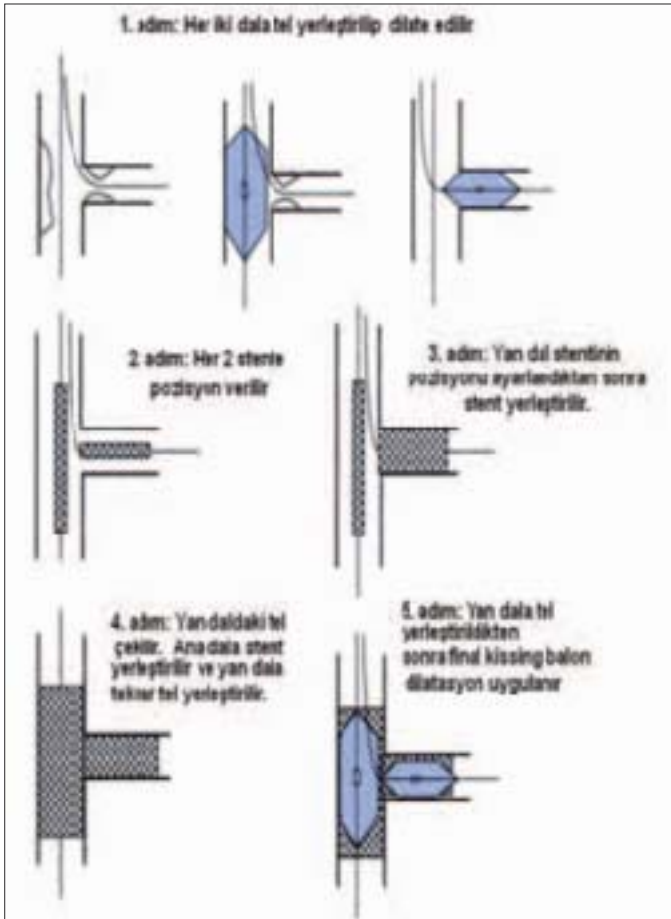


Şekil 3: T stentleme tekniği gösterilmektedir.

### Modifiye T stentleme tekniği

Medina 1.1.1. olan lezyonlar için uygundur. Bu yöntem en iyi yan dalın yaklaşık 90° açıyla ayrıldığı durumlarda gerçekleştirilir. Öncelikle her iki dala kılavuz tel yerleştirilip gerekirse predilatasyon yapılır. Predilatasyon sonrası yan dalda stent tam ostiuma yerleştirilip şişirilir. Açık tam 90° derece ise yan dal stenti ana damara sıfırlanır ancak açı 90° dereceden ne kadar küçükse yan dal stenti ana dala o kadar taşırılır. Yan daldaki kılavuz tel ve balon çekilerek ana damara stent yerleştirilir. Daha sonra stent strutları arasında yan dala geçilerek balon şişirilir ve stent strutları dilate edilir. Sonrasında yan dalda ve ana dalda aynı anda final kissing balon dilatasyonu yapılarak işleme son verilir<sup>8,9</sup> (Şekil 4).

**Avantajı:** Stentler tam açılmadan yerleri ayarlanabilmesi için güvenli bir yöntemdir.



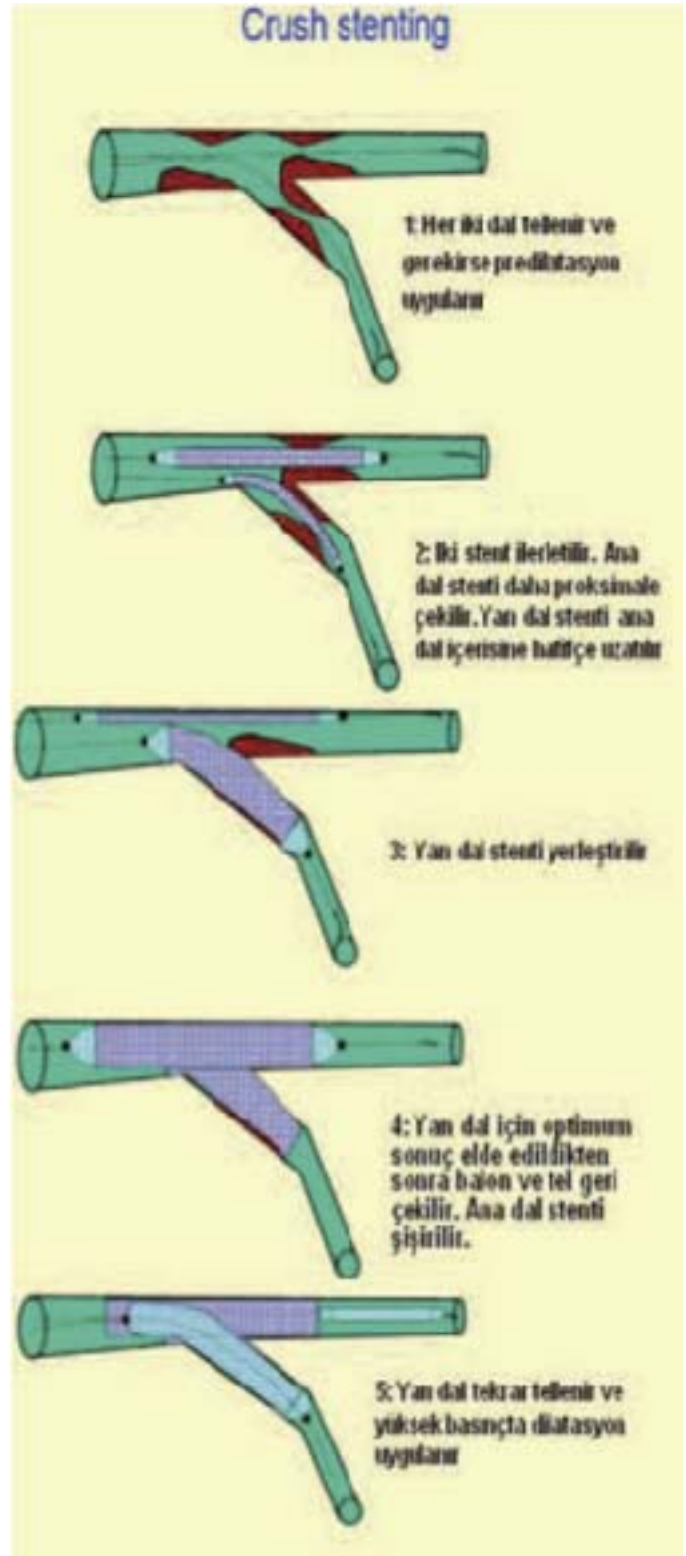
Şekil 4: Modifiye T stentleme tekniği gösteriliyor.

**Dezavantajı:** Yan dal ostiumunda gap kalır. Açık küçüldükçe ana damar içerisine stent taşırılır.

**Crush Tekniği:** Her iki dala kılavuz tel ilerletilir ve gerekirse predilatasyon yapılır. Önce yan dala stent yerleştirilir ancak stent açılmaz. Daha sonra ana damara bifurkasyonu kapsayacak şekilde stent konulur ancak stent açılmaz. Yan dal stenti 3-4 mm ana damara doğru çekilir. Bu şekilde yan dalda stent balonu şişirilir. Eğer yan dalda işlem sonrası diseksiyon yoksa yan dal kılavuz teli ve balonu geri çekilir. Daha sonra ana daldaki stent balonu şişirilir. Sonrasında stent strutları arasında yan dala tekrar kılavuz tel ile geçilir. Önce küçük bir balonla yan dal ostiumundaki stent strutları dilate edilir. Sonra yan dal ostiumunda yüksek basınçlara kadar balon şişirilir. Takibinde final kissing balon dilatasyonu yapılır<sup>10</sup> (Şekil 5).

**Avantajları:**

- Yan dal ostiumunu iyi kavrayan tekniktir.
- Medina 1.1.1 lezyonlarda uygundur.
- Her iki dala tekrar tel ilerletmeye gerek olmaması bu tekniğin avantajlarından.



Şekil 5: Crush tekniği gösteriliyor.

**Dezavantajı:**

- Ana dal proksimalde aşırı metal yükü oluşur.
- 7 Fr guiding kateter gereklidir.
- Final kissing balon dilatasyon oranı düşüktür.
- Ana damar proksimalde 3 kat stent strutı oluşması

stent trombozuna yol açabilir.

- Ayrıca final kissing balon sonrası stent çatısında gap oluşabilir.

### **Crush tekniğinin tipleri nelerdir ve nasıl yapılır?**

**İç (internal) crush tekniği:** Ana dal stenti önce yerleştirilir, yan dal stenti provizyonel teknikle yerleştirilir ve ana lümene sarkan kısmı ana daldaki balon ile ana lümeninde ezilir. Daha çok provizyonel stentlemede ana dala stent sonrası yan dala stent yerleştirme ihtiyacı olan durumlarda tercih edilir.<sup>11</sup>

**Ters (invers) crush tekniği:** Yan dalın ana daldan daha geniş olduğu lezyonlarda seçilir. Yan dal stenti ana damar stentinden daha proksimale çekilir. Ana damar stenti yan dal stenti tarafından ezilir.<sup>12</sup>

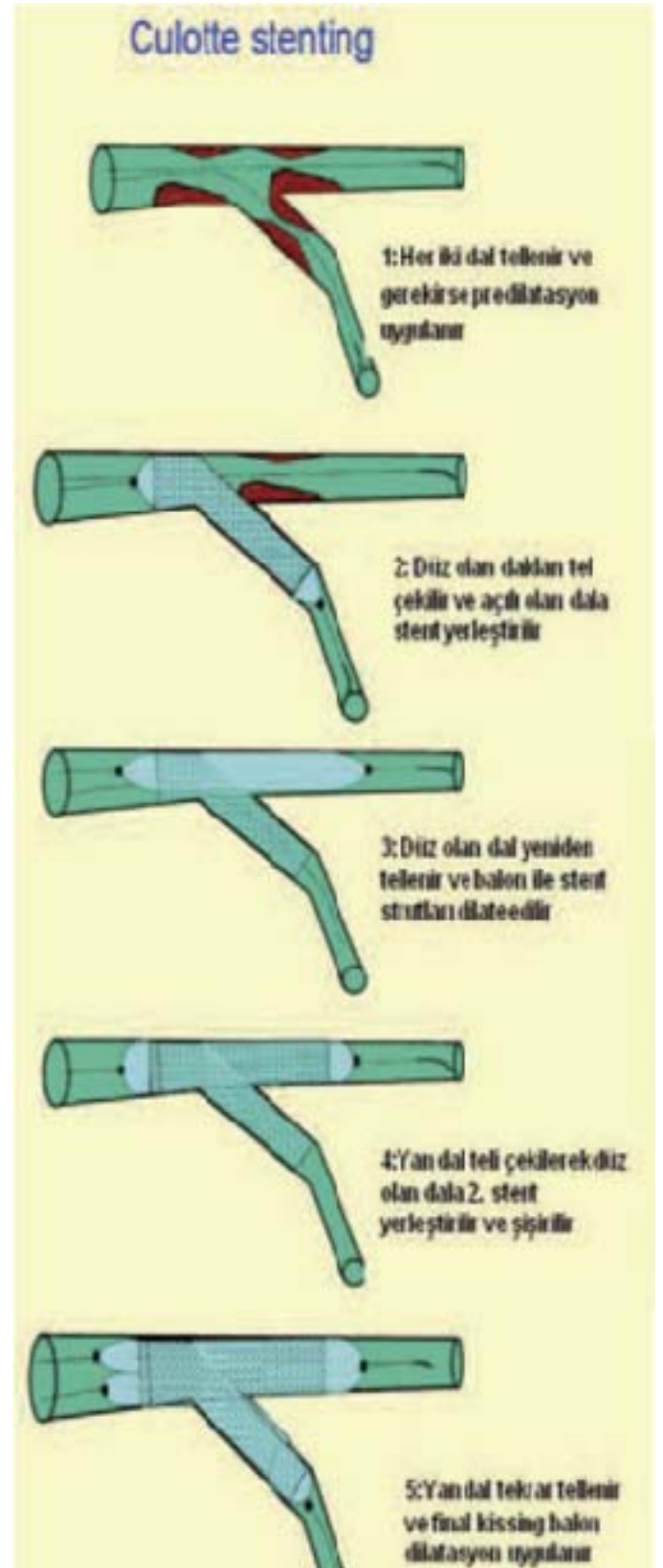
**Mini crush tekniği:** Klasik crush tekniğinden tek farkı yan dal stentinin ana damara sadece 1-2 mm taşırılmasıdır. Böylelikle final kissing balon dilatasyonu oranı daha yüksektir. Galassi ve ark.<sup>13</sup> tarafından tanımlanmıştır. Çalışmalarda mini crush tekniğinde restenoz oranları provizyonel T stentlemeye göre daha düşük bulunmuştur.

**Double kissing crush tekniği:** Bu teknikte yan dala stent ana damara balon yerleştirilir. Yan dal stenti ana damara 3-4 mm taşırılır. Daha sonra yan dal stenti şişirilir. Ana damar balonu ile yan dal stentinin ana dal içerisinde kalan kısmı ezilir. Daha sonra yan dal teli çekilir ve yan dal stent strutları arasından tekrar yan dala geçilerek kissing dilatasyon yapılır. Sonra yan dal kılavuz teli ve balonu çekilip ana damara stent konulur. Tekrar yan dala stent strutları arasından kılavuz tel ilerletilir. İkinci kez final kissing balon dilatasyonu yapılır. Bu teknikte final kissing balon dilatasyon oranı yüksektir.<sup>14,15</sup>

### **Culotte tekniği**

Lezyonlar tel ile geçildikten sonra predilatasyon yapılır. Daha düz olan daldan tel çekilip, açılı olan damar stentlenir. Stentlenen daldan tel çekilip stent strutları arasından diğer dala kılavuz tel ile geçilir. Düşük profilili ve küçük çaplı (1,5 mm) balonla stent strutları dilate edilir. Yeni bir stent bifurkasyon proksimalinden düz olan dala uzatılır ve stent açılır. İlk stent yerleştirilen dala tekrar kılavuz tel ilerletilir ve balonla stent strutları dilate edilir. Daha sonra final kissing balon dilatasyonu ile işlem sonlandırılır<sup>16,17</sup> (Şekil 6).

- Ana dal ve yan dal çapları aynı ise tercih edilir.
- Geniş ve açık hücreli stentler kullanılır.



Şekil 6: Culotte tekniği gösteriliyor.

### **Avantajları**

- Ana dal yan dal açısı önemli değildir.

- Öngörülebilir stent açısı olması
- Bifurkasyonda stent strutlarının homojen dağılması

### Dezavantajları

- Ana dal proksimalinde metalik yük oluşması
- İki defa kissing dilatasyon gerekmesi
- İşlem süresinin uzun olması
- Yan dal ve ana dal açıklığının kaybolma riski
- Açık ve geniş hücreli stent seçilmemesi halinde mendil halkası (napkin ring) riski vardır.

*V stentleme ve simultane kissing balon tekniği:* Her iki teknikte de stentler aynı anda yerleştirilmektedir. Açının 70° derecenin altında olduğu ve bifurkasyon proksimalinin geniş olduğu hastalarda uygundur. Medina 0.1.1 lezyonlarda V stentleme tekniği, Medina 1.1.1 lezyonlarda simultane kissing tekniği tercih edilir. Her iki dala tel yerleştirilir eş zamanlı veya sırasıyla predilatasyon uygulanır. V stentleme stentler 1-2 mm, simultane kissing stentlemede ise 3-4 mm ana damara çekilir. Her iki stente de bir kısmı proksimalde olacak şekilde pozisyon verilir. Stentlerin kaymaması için ayrı ayrı şişirme işlemi yapılır. Aynı basınçta ve damara uygun çapta final kissing balon dilatasyonu yapılarak işlem sonlandırılır. Yeni bir karina (neokarina) oluşturulur<sup>18,19</sup> (Şekil 7-8).

### Avantajları

- Basit, hızlı ve emniyetlidir.
- Yan dal tıkanma riski içermez.
- Hemodinamik kararsızlık riski düşüktür.
- Acil durumlarda uygulanabilir.
- Her iki dala tekrar ulaşılabilir.
- Stent strutları arasından geçmeye gerek yoktur.
- Lezyonun kavranması iyidir.<sup>20</sup>

### Dezavantajlar

- 7 Fr guiding kateter gereklidir.
- Neokarinaya bağlı bilimsel olarak doğrulanmasa da tromboz riski olabilir.
- Proksimalde diseksiyon riski taşır.

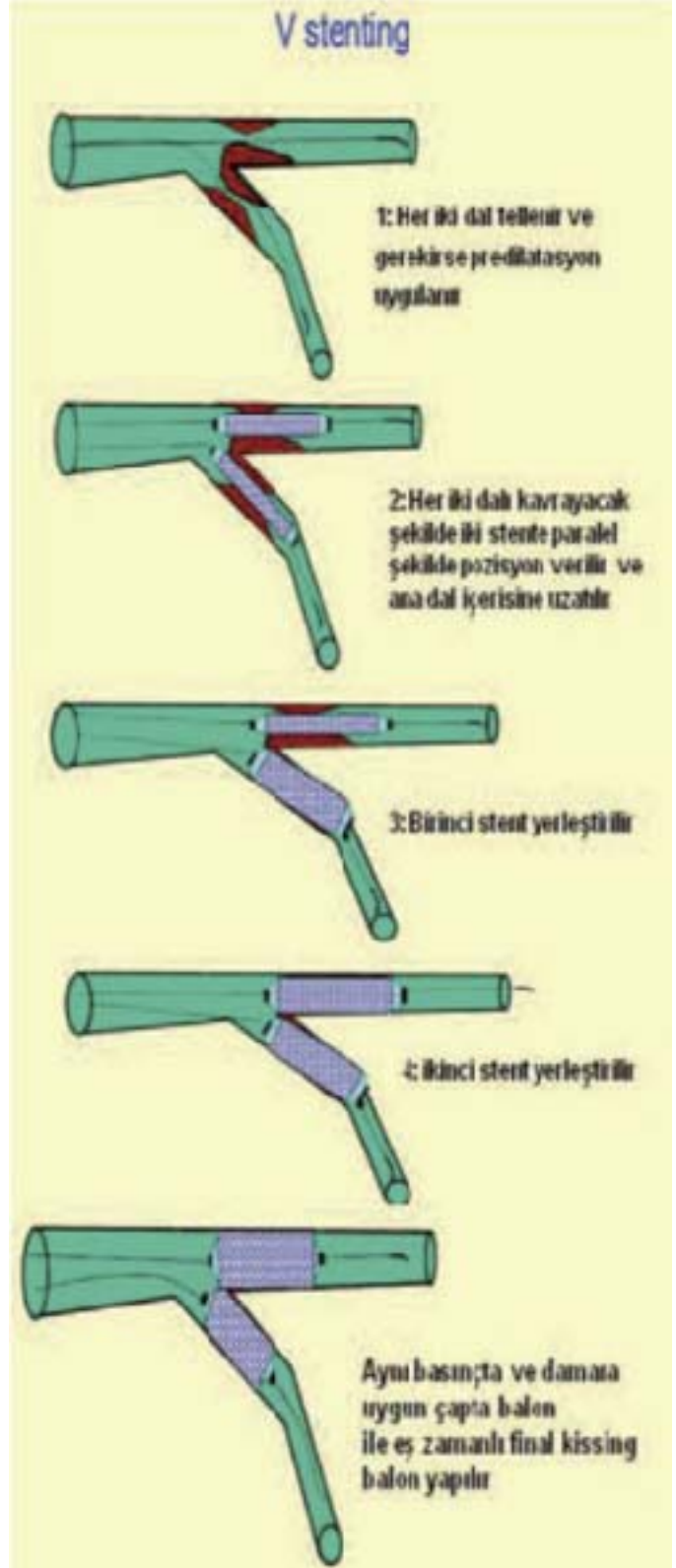
### Kissing balon nasıl yapılır?

- Tek aşamalı (tek ve eş zamanlı) kissing postdilatasyon şeklinde,
- İki aşamalı kissing postdilatasyon şeklinde;
  - Yan dalın yüksek basınçlı dilatasyonu
  - Eş zamanlı kissing post dilatasyon

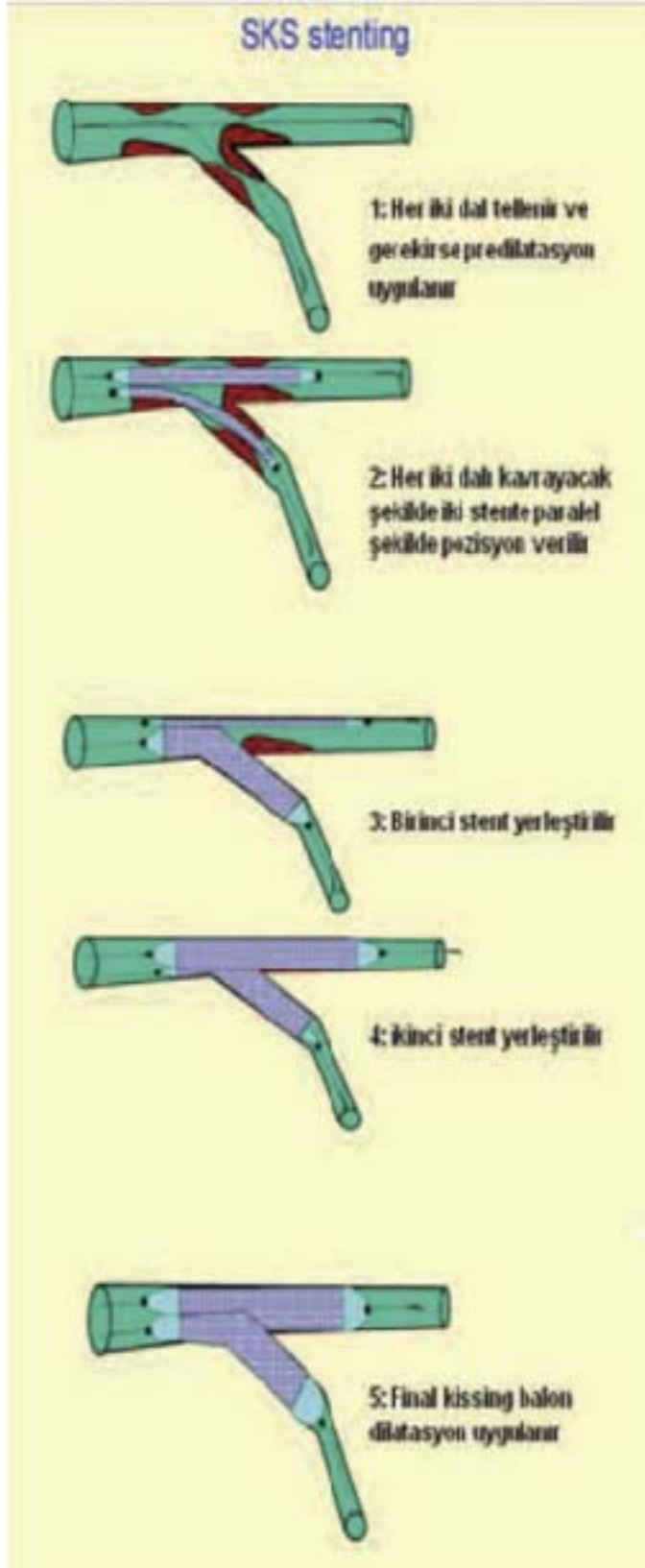
### Bifurkasyon lezyonlarında püf noktalar nelerdir?

- Provizyonel T stentleme bifurkasyon lezyonlarında

- altın standart kalmaya devam etmektedir.
- Provizyonel teknikte yan dalda >5 mm ciddi lezyon ve kalsifikasyon yoksa predilatasyon önerilmemektedir.<sup>21</sup>



Şekil 7: V stentleme tekniği gösteriliyor.



Şekil 8: Simultane kissing stentleme tekniği gösteriliyor.

- Provizyonel teknikte yan dal telinin ana damar stentinin distalinden geçirilmesi önerilir.

- Stent balon şişirme süresinin minimal 30 sn olması önerilir.
- Açık ve geniş hücreli stentler kullanılmalıdır.
- Ana dal stentleme sonrası yan dalda >%75 lezyon kalan hastalarda yan dala balon şişirilmesi önerilir.
- Karinadan itibaren osteal hastalığı >5 mm olan büyük yan dallı bifurkasyon lezyonlarda planlı 2 stent teknikleri kullanılmalıdır.
- Crush teknikleri içerisinde mini crush veya double kissing crush tekniği sıklıkla kullanılmaktadır.
- Crush tekniğinde yan dal telinin tekrar yan dala geçilmesi gereken durumlarda proksimalden geçilmesi daha iyi sonuçlara neden olmaktadır.
- Ulaşılabilirliğin zor olduğu yan dallar başlangıçta stentlenerek güvence altına alınmalıdır.
- Çift stentleme tekniklerinde karina rekonstrüksiyonu için kissing balon dilatasyonu yapılmalıdır.
- Kissing balon sonrası olası stent bozulmasını önlemek için non-kompliyan balon kullanılarak proksimal balon inflasyonu yapılmalıdır.
- Çift stentleme gerektiğinde uygun lezyonlarda culotte tekniği crush tekniğine göre avantajlar sunmaktadır.
- Kissing balon dilatasyonunda ana dalda non-kompliyan, yan dalda kompliyan balonlar kullanılmalıdır.

## Kaynaklar

1. Louvard Y, Lefevre T, Morice MC. Percutaneous coronary intervention for bifurcation coronary disease. Heart 2004;90(6):713-22.
2. Baber U, Kini AS, Sharma SK. Stenting of complex lesions: an overview. Nat Rev Cardiol 2010;7(9):485-96.
3. Brilakis ES, Lasala JM, Cox DA, Bowman TS, Starzyk RM, Dawkins KD. Two-year outcomes after utilization of the TAXUS paclitaxel-eluting stent in bifurcations and multivesel stenting in the ARRIVE registries. J Interv Cardiol 2011; 24(4):342-50.
4. Medina A, Suárez de Lezo J, Pan M. A new classification of coronary bifurcation lesions. Rev Esp Cardiol 2006;59(2): 183.
5. Pan M, Suárez de Lezo J, Medina A, Romero M, Segura J, Ramírez A, et al. A stepwise strategy for the stent treatment of bifurcated coronary lesions. Catheter Cardiovasc Interv 2002;55(1):50-7.
6. Maeng M, Holm NR, Erglis A, et al. Nordic-Baltic Percutaneous Coronary Intervention Study Group. Long-Term Results After Simple Versus Complex Stenting of Coronary Artery Bifurcation Lesions: Nordic Bifurcation Study 5-Year Follow-Up Results. J Am Coll Cardiol. 2013; 2;62(1):30-34.

7. Burzotta F, Gwon HC, Hahn JY, et al. Modified T-stenting with intentional protrusion of the side-branch stent within the main vessel stent to ensure ostial coverage and facilitate final kissing balloon: the T-stenting and small protrusion technique (TAP-stenting). Report of bench testing and first clinical Italian-Korean two-centre experience. *Catheter Cardiovasc Interv* 2007; 70(1):75-82.
  8. Kobayashi Y, Colombo A, Akiyama T, Reimers B, Martini G, di Mario C. Modified "T" stenting: a technique for kissing stents in bifurcational coronary lesion. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1998;43(3):323-6.
  9. Louvard Y, Thomas M, Dzavik V, Hildick-Smith D, Galassi AR, Pan M, et al. Classification of coronary artery bifurcation lesions and treatments: time for a consensus! *Catheter Cardiovasc Interv* 2008;71(2):175-83.
  10. Colombo A, Stankovic G, Orlic D, et al. Modified T-stenting technique with crushing for bifurcation lesions: immediate results and 30-day outcome. *Catheter Cardiovasc Interv* 2003;60(2):145-51.
  11. Ge L, Airoidi F, Iakovou I, et al. Clinical and angiographic outcome after implantation of drug-eluting stents in bifurcation lesions with the crush stent technique: importance of final kissing balloon post-dilation. *J Am Coll Cardiol* 2005;46(4):613-20.
  12. Galassi AR, Colombo A, Buchbinder M, et al. Long-term outcomes of bifurcation lesions after implantation of drug-eluting stents with the "mini-crush technique". *Catheter Cardiovasc Interv* 2007;69(7):976-83.
  13. Galassi AR, Tomsello SD, Capodanno D, Barrano G, Ussia GP, Tamburino C. Mini-crush versus T-provisional techniques in bifurcation lesions: clinical and angiographic long-term outcome after implantation of drug-eluting stents. *JACC Cardiovasc Interv* 2009;2(3):185-94.
  14. Chen SL, Zhang JJ, Ye F, et al. Study comparing the double kissing (DK) crush with classical crush for the treatment of coronary bifurcation lesions: the DKCRUSH-1 Bifurcation Study with drug-eluting stents. *Eur J Clin Invest* 2008;38(6):361-71.
  15. Jim MH, Ho HH, Miu R, Chow WH. Modified crush technique with double kissing balloon inflation (sleeve technique): a novel technique for coronary bifurcation lesions. *Catheter Cardiovasc Interv* 2006;67(3):403-9.
  16. Melikian N, Di Mario C. Treatment of bifurcation coronary lesions: a review of current techniques and outcome. *J Interv Cardiol* 2003; 16(6):507-13.
  17. Chevalier B, Glatt B, Royer T, Guyon P. Placement of coronary stents in bifurcation lesions by the "culotte" technique. *Am J Cardiol* 1998;82(8):943-9.
  18. Schampaert E, Fort S, Adelman AG, Schwartz L. The V-stent: a novel technique for coronary bifurcation stenting. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1996;39(3):320-6.
  19. Sharma SK. Simultaneous kissing drug-eluting stent technique for percutaneous treatment of bifurcation lesions in large-size vessels. *Catheter Cardiovasc Interv* 2005;65(1):10-6.
  20. Grube E, Buellesfeld L, Neumann FJ, Verheye S, Abizaid A, McClean D, et al. Six-month clinical and angiographic results of a dedicated drug-eluting stent for the treatment of coronary bifurcation narrowings. *Am J Cardiol* 2007;99(12):1691-7.
  21. Yıldırım Şahin D, Elbasan Z, Çaylı M. Bifurkasyon Lezyonlarına Yaklaşım. *T Klin J Cardiol-Special Topics* 2012;5(6).
-