

İnteratriyal Septuma Atriyal Septal Kapatma Cihazının Dik Geldiği Olgularda, Başarılı FlexCath Yönlendirilebilir Kateter Uygulaması

Successful Usage of FlexCath Steerable Catheter in Case of Atrial Septal Closure Device Comes Perpendicular to Interatrial Septum

ORIGINAL ARTICLE KLİNİK ÇALIŞMA

ÖZET

Amaç: İnteratriyal septuma (İAS); atriyal septal kapatma cihazının dik geldiği atriyal septal defekt (CDG-ASD) hastalarında, perkütan kapatma zor olabilir ve standart kapatma tekniğinin dışında farklı teknik, manevra ve yardımcı ekipman gerektirebilir. Bu çalışmada, merkezimizde karşılaştığımız CDG-ASD olgularının perkütan kapatmasında, kullandığımız FlexCath yönlendirilebilir kateter uygulamasının etkinliğini göstermeyi amaçladık.

Yöntemler: Kliniğimize Ocak 2017-Aralık 2020 yılları arasında başvurmuş, perkütan ASD kapatma işlemi uygulanan, ortalama yaşı: 36,5 [25,3-49,8] olan, 71'i kadın (%64,5) toplam 110 hasta retrospektif olarak çalışmamıza dahil edildi.

Bulgular: Toplam 110 hastanın 101'inde ASD standart yöntemlerle başarılı şekilde kapatıldı. 9 hastada ise; CDG-ASD izlendi ve bu hastalarda ASD, FlexCath yönlendirilebilir kateter desteği ile başarılı şekilde kapatıldı. Hastalar arasında yaş, cinsiyet, gevşek kenar ve çoklu defekt açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. FlexCath yönlendirilebilir kateter desteği ile kapatılan grupta, aortik rim daha küçük, defekt çapı ve kullanılan ASD cihaz boyutu daha büyüktü. FlexCath yönlendirilebilir kateteri kullanılan CDG-ASD grubunda başarı %100 iken, komplikasyon görülmedi.

Sonuç: İAS atriyal septal kapatma cihazının dik geldiği CDG-ASD zor olgularda, FlexCath yönlendirilebilir kateter desteği ile perkütan kapatma işlemi; komplikasyon oranını artırmayan ve yüksek başarı oranı ile kolay uygulanabilir yardımcı bir tekniktir.

Anahtar kelimeler: Atriyal septal defekt, perkütan kapatma, destek kateter, FlexCath yönlendirilebilir kateter

ABSTRACT

Objective: Percutaneous closure of atrial septal defects is challenging in cases where the device is perpendicular to the septum during the procedure. Hence, different techniques, maneuvers, and auxiliary equipment may be required. We aimed to demonstrate the effectiveness of the FlexCath steerable catheter application in percutaneous closure of atrial septal defect cases in which the device was perpendicular to the septum.

Methods: Patients with atrial septal defect who presented to our clinic between January 2017 and December 2020 and were deemed eligible for percutaneous closure were included in the study.

Results: Atrial septal defects of 101 patients out of 110 patients were successfully closed using standard methods. Nine patients in whom it was seen if the device was perpendicular to the interatrial septum were successfully closed with FlexCath steerable catheter support. There was no statistically significant difference between patients in terms of age, gender, floppy rim, and multiple defects. In the group that was treated with FlexCath steerable catheter support, the aortic rim was smaller, and the defect diameter and the size of the atrial septal defects device were larger. The success of the procedure was 100% while using the flexcath steerable catheter in patients with the device perpendicular to the interatrial septum. There were no complications during the procedure.

Conclusion: Percutaneous closure with FlexCath steerable catheter support in difficult cases with atrial septal defects was effective in those with the atrial septal closure device being perpendicular to the interatrial septum and was performed easily without any safety issues.

Keywords: Atrial septal defect, percutaneous closure, support catheter, FlexCath steerable catheter

- Dr. Gönül Zeren 
Dr. İhan İlker Avcı 
Dr. Barış Şimşek 
Dr. Mustafa Azmi Sungur 
Dr. Fatma Can 
Dr. Mehmet Fatih Yılmaz 
Dr. Ufuk Gürkan 
Dr. Can Yücel Karabay 

Kardiyoloji Bölümü, Dr. Siyami Ersek Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Türkiye

Corresponding author:
Gönül Zeren
✉ gonulzeren@hotmail.com

Received: March 15, 2021
Accepted: June 3, 2021

Cite this article as: Zeren G, Avcı İ, Şimşek B, et al. İnteratriyal septuma atriyal septal kapatma cihazının dik geldiği olgularda, başarılı flexcath yönlendirilebilir kateter uygulaması. Turk Kardiyol Dern Ars 2022;50(2):112-116.

DOI:10.5543/tkda.2022.21034



Available online at archivestsc.com.
Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Sekundum atriyal septal defektlerin (CDG-ASD) %80-85'i basit tiptedir ve perkütan kapatmaya uygundur. Kompleks ASD'ler tüm ASD'lerin %15-20'sini oluşturur ve bunların bir kısmı zor olmakla birlikte, halen perkütan kapatmaya uygundur. Özellikle geniş ve eksik rimli, zorlu perkütan kapatma olgularındaki önemli sorunlardan birisi, işlem sırasında cihazın sol atriyal diskinin sıklıkla interatriyal septuma (İAS) dik olarak gelmesi ve dolayısıyla, doğru konumda yerleştirilememesidir. Literatürde İAS'a cihazın dik geldiği CDG-ASD olgularının kapatılmasında; farklı açma ve konuşlandırma teknikleri, yardımcı destek veya balon kateterleri kullanılarak, cihazın geliş açısının düzeltilmesi gibi teknikler kullanılmıştır.¹⁻⁶ Ayrıca özel olarak tasarlanmış kılıflar da kullanılabilmeyle beraber çoğunun kateter laboratuvarında temini zordur.⁷⁻¹²

Bu çalışmada; CDG-ASD'li zorlu kapatma olgularında, toplamda 3 deneme sonrası cihazın yerleştirilemediği durumlarda, FlexCath yönlendirilebilir kateteri ile destek sağlanmasının etkinlik ve güvenliğini araştırdık.

Yöntemler

Bu çalışmaya Ocak 2017-Aralık 2020 yılları arasında kardiyoloji kliniğimize başvurmuş ve perkütan kapatma için uygun bulunmuş, ortanca yaşı 36.5 [25.3-49.8] olan, 71'i kadın (%64.5), toplam 110 hasta retrospektif olarak dahil edildi. Çalışma için etik kurul onayı Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan alındı (Etik Kurul No: HNEAH-KAEK 2021/105). Tüm demografik klinik ve diğer bulgular kaydedildi.

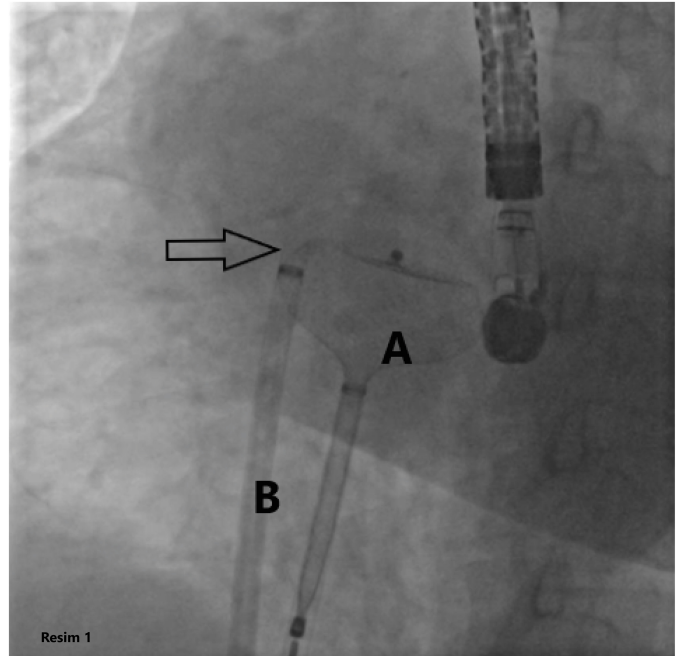
Transösefageal ekokardiyografi ile değerlendirme:

Hastaların tamamına perkütan kapatma işlemi öncesi ve işlem sırasında transösefageal ekokardiyografi (TÖE) yapıldı. TÖE işlemi, ekokardiyografi laboratuvarında, hasta sol dekubit pozisyonunda yapıldı. İşlem öncesi orofarenkse %10'luk lidokain ile lokal anestezi ve 1-5 mg midazolam intravenöz yol ile hafif sedasyon yapıldı. CDG-ASD'nin kapatmaya uygunluğu, Amerikan Ekokardiyografi Topluluğu güncel kılavuzuna göre belirlendi.¹³ ASD çapına uygun kapatma cihazı boyutunun değerlendirilmesinde; 3 boyutlu TÖE (Vivid™ S70N, GE Healthcare, USA) kullanıldı. Perkütan kapatmaya uygun görülen hastalara, yine kateter laboratuvarında TÖE eşliğinde, kapatma işlemi gerçekleştirildi. İşlem sonrasında da TÖE ile; işlemin başarısı, rezidü şant olup olmadığı değerlendirildi.

Perkütan ASD kapatma işlemi: Perkütan kapatma için uygun bulunan hastalar işlem öncesi aydınlatılmış onam alındıktan sonra kateter laboratuvarına alındı. Tüm hastalara, işlem öncesi rutin hafif sedasyon yapıldı. Aynı şekilde tüm hastalara işlem öncesi 100 U/kg heparin ile antikoagülasyon uygulandı. Rutin TÖE eşliğinde yapılan işlemde, sağ femoral ven yolundan ponksiyon yapılarak, 6F kılıf yerleştirildi. 5F multipurpose diyagnostik kateter, kaygan tel eşliğinde ilerletilerek uygun pulmoner vene yerleştirildi. Sonrasında super-stiff Amplatz® (Boston Scientific/Meditech; Watertown, Mass) tel üzerinden, ASD cihazına uygun taşıyıcı sistem sol sistemde konumlandırıldı. Defekt çapına uygun

ASD cihazı, taşıyıcı sistem içinden ilerletilerek, sol diski sol sistemde açıldıktan sonra, İAS'a paralel şekilde geri çekildi ve sağ atriyal diski uygun konumda açılarak, cihaz İAS'a yerleştirildi. Cihaz taşıyıcı sistemden serbestleştirilmeden önce cihazın İAS'daki konumu, yerleşimi, rezidü kaçak olup olmadığı, cihazın mitral ve triküspit kapaklara, aortaya bası yapıp yapmadığı, süperior ve inferior vena cava orifislerinde obstrüksiyona neden olup olmadığı, TÖE ve floroskopik görüntüleme altında kontrol edildi. Minnesota manevrası ile cihazın İAS'da stabil olup olmadığı değerlendirildi ve tüm bu kontroller sonrası cihaz taşıyıcı sistemden serbestleştirildi. Hastalar işlemden 24 saat sonra kontrol ekokardiyografi uygulandıktan sonra taburcu edildi.

Flex-cath kateter desteği ile perkütan ASD kapama: Kateter laboratuvarımızda CDG-ASD vakalarında, açma teknikleri ile toplam 3 deneme sonrası ASD cihazını yerleştiremediğimiz durumda, karşı femoral venden ponksiyon yaparak, FlexCath yönlendirilebilir kateterini yerleştirdik. FlexCath kateteri (FlexCath Advance Steerable Sheath, Medtronic, Minnesota/USA) ablasyon işlemlerinde kullanılan bir kateterdir. Gelişmiş yönlendirilebilir kılıfı sayesinde, içerisine yerleştirilen kateterleri doğru yöne konumlandırmaya yardımcı olmak için tercih edilir. 135 derecelik dönüş açısı olan kateterin içinde dilatatörü bulunur. Bize bu kateter, döndürülebilir kılıf yapısı sayesinde gerek içerisindeki dilatatörü ve gerekse dilatatörü çıkarılarak, içerisine yerleştirilen başka bir kateter ile birlikte ASD kapatma cihazının sol diskine dayandırılarak, geliş açısının düzeltilmesinde ve aynı zamanda yalancı bir rim görevi de sağlayarak, ASD cihazının başarılı şekilde yerleştirilmesinde destek sağladı (Resim 1). FlexCath yönlendirilebilir kateter şekli ve özellikleri Resim 2'de verilmiştir.



Resim 1. A: ASD kapatma cihazının sol atriyal diski, B: Flex-cath kateteri, ok işareti: FlexCath kateterinin, içine yerleştirilmiş 6F sağ diyagnostik kateter ile cihazın sol atriyal diskine dayanarak desteklenmesi gösterilmiştir.

KISALTMALAR

ASD	Atriyal septal defekt
İAS	İnteratriyal septuma
TÖE	Transösefageal ekokardiyografi



Resim 2. Kateter üzerindeki numaralandırmalara göre 1: Sheath dönüşü: 135 derecelik tek yönde dönme, 2. Radyoopak işareti: Floroskopi altında 5 mm görünürlük sağlayan işaret bandı, 3: Dilatatör: içerisindeki dilatatör, sheathin damar sistemine girişini kolaylaştırma, 4: Döndürme mekanizması: Maksimum döndürmeyi sağlamak için, ergonomik iki yöne çevirme sistemi, 5: Hemostaz valfi: Hava girişini önlemek, kanamayı azaltmak, kateterlerin ve kılavuz tellerin girişine, geri çekilmesine ve değiştirilmesine izin veren yapı

İstatistiksel analiz

Sürekli değişkenler medyan ve çeyrekler arası aralık [IQR] [çeyrek 1 - çeyrek 3] olarak ifade edildi. İki grubu karşılaştırmak için Mann-Whitney U testi kullanıldı. Kategorik değişkenler Fisher-exact testi ile karşılaştırıldı, sayı ve yüzde olarak sunuldu. Aortik rim ve ASD boyutuna göre FlexCath yönlendirilebilir kateter gereksinimi için tahmini olasılık oluşturuldu. Ayrıca FlexCath yönlendirilebilir kateter ihtiyacına göre, aortik rim için öngörülen olasılık grafiği oluşturuldu. İstatistiksel analiz olarak R 4.01 software (Vienna, Austria) kullanıldı.

Birincil sonuç: Birincil sonuç, FlexCath yönlendirilebilir kateter kullanımının gerekliliği idi.

Bulgular

Çalışmadaki toplam 110 hastanın, 101'i normal grup, 9'u FlexCath yönlendirilebilir kateter kullanılan grubunda yer aldı. Yaş, cinsiyet, gevşek kenar ve çoklu defekt açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. FlexCath yönlendirilebilir kateter grubunda; aortik rim boyutu daha düşük, ASD genişliği ve kullanılan kapatma cihaz boyutu normal gruba göre daha yüksekti (Tablo 1, Şekil 1).

CDG-ASD boyutuna göre FlexCath yönlendirilebilir kateter ihtiyacı için öngörülen olasılık; 25.6 mm için yaklaşık %15, aortik rime göre tahmin edilen olasılık ise; 1.84 mm için %14 idi (Tablo 2 ve Tablo 3).

Şekil 2'de gösterilen öngörülen olasılık grafiği, parametreleri daha iyi anlamaya yardımcı olabilir ve aortik rim boyutuna göre tahmin edilen olasılıkları değerlendirebilir. Bu çalışmamızda, aortik rim boyutu azaldıkça, FlexCath yönlendirilebilir kateter ihtiyacının arttığı görülmektedir. Aortik rimi 2.5 mm'nin altındaki hastalarda, FlexCath kullanma olasılığı %12,5'un üzerinde olarak gösterilmiştir (Tablo 3, Şekil 2).

Tartışma

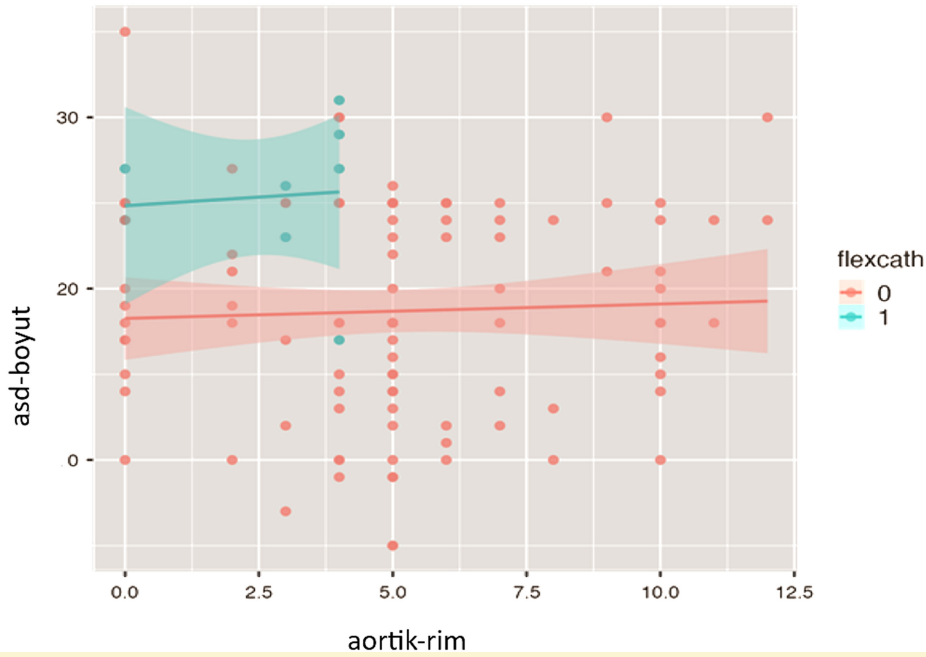
Bu çalışma ile; cihazın septuma dik olarak geldiği CDG-ASD hastalarının zorlu perkütan kapatma işleminde, klasik yöntemlerin 3. denemede başarılı olmadığı durumlarda, başarılı bir şekilde FlexCath yönlendirilebilir kateter desteği ile ASD kapatmanın güvenli bir şekilde uygulanabileceğini gösterdik. Aynı zamanda FlexCath yönlendirilebilir kateter kullandığımız grupta aortik rimin daha küçük, defekt çapının daha büyük olduğunu saptadık.

Erişkinlerde görülen ASD'lerin %15-20'si kompleks tip ASD'dir ve bunların bir kısmı halen perkütan kapatmaya uygundur. Özellikle geniş, eksik ve gevşek kenarlı kompleks ASD'lerde, ASD cihazının klasik yerleştirme tekniği ile yerleştirilmesi çoğu zaman başarısızlıkla sonuçlanabilmektedir. Bu olgulardaki önemli sorunlardan birisi, cihazın İAS'a dik gelmesidir. Cihazın dik geldiği CDG-ASD zor olgularda, ilk etapta literatürde tanımlanmış, cihazın sol atriyal diskinin atriyal septuma paralel hale gelmesini sağlayan ve dolayısıyla işlem başarısını artıran tekniklere başvurulur. Sol üst, alt pulmoner ven teknikleri ve sol atriyal tavan tekniği bunlardan bazısıdır.^{1-3,7,8} CDG-ASD cihazının sol atriyal diskinin üst kısmının sol üst pulmoner vende açılması, sol üst pulmoner ven tekniği olarak adlandırılmaktadır. Sol diskin üst kısmının pulmoner vende açılmasının ardından kılıfın hızla geri

Tablo 1. Atriyal septal defekt kapatma hastalarının bazal özellikleri

Değişkenler	Tüm gruplar (n=110)	Klasik teknik (n=101)	FlexCath kateter ihtiyacı (n=9)	P
Yaş (yıl)	36.5 (25.3-49.8)	38 (25-50)	31 (27-45)	.530
Cinsiyet/kadın n (%)	71 (64.5)	66 (65.3)	5 (55.6)	.820
Aortik rim, mm	5 (3-6)	5 (4-7)	3 (0-4)	.010
ASD çapı, mm	18 (14.3-25)	18 (14-24)	26 (24-27)	0.002
Floppy rim, n (%)	19 (17.3)	16 (15.8)	3 (33.3)	.180
Çoklu defekt, n (%)	6 (5.5)	6 (5.9)	-	1
Cihaz çapı, mm	26 (20.3-30)	24 (20-30)	30 (28-32)	.007
Komplikasyon, n (%)	2 (1.8)	2 (2)	-	1

ASD, atriyal septal defekt.



Şekil 1. Standart hata ile dağılım grafiği. ASD; atriyal septal defekt.

Tablo 2. Atriyal septal defekt çapı ve tüm hastalarda FlexCath kateter ihtiyacı olasılığı

	ASD çapı	FlexCath katetere ihtiyacı duyma olasılığı	Standart hata
Ortalama-1SS	12.9	0.01	0.01
Ortalama	19.2	0.04	0.02
Ortalama +1SS	25.6	0.15	0.05

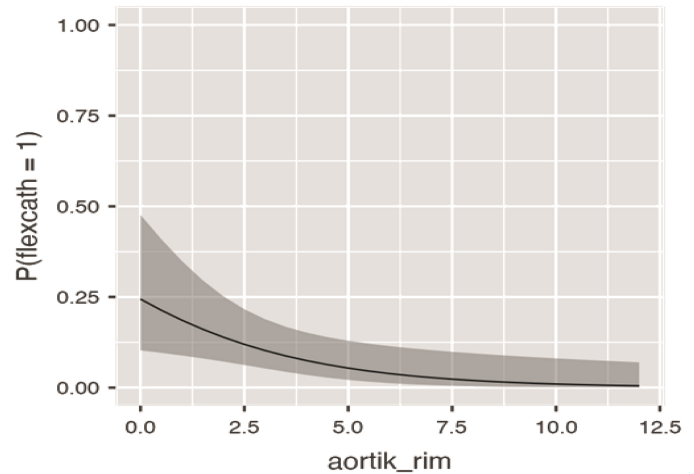
ASD, atriyal septal defekt; SS, standart sapma.

Tablo 3. Aortik-rim çapı ve tüm hastalarda FlexCath kateter ihtiyacı olasılığı

	Aortik rim çapı	FlexCath katetere ihtiyacı duyma olasılığı	Standart hata
Ortalama-1SS	1.84	0.14	0.05
Ortalama	4.91	0.05	0.02
Ortalama +1SS	7.98	0.02	0.01

SS, standart sapma.

çekilerek sol diskin kalan diğer kısmının açılması, diskin atriyal septuma sıçramasına yol açmakta ve nihayetinde sol disk atriyal septuma paralel yerleşim gösterebilmektedir. Sağ üst pulmoner ven ve sol atriyal tavan tekniğinde de; yine sol atriyal diskin sağ üst pulmoner vende veya atriyum tavanında açılması ve aynı manevralar ile cihazın doğru konumlandırılması yapılır. Bu yöntemlerden, sol üst pulmoner ven ve sol atriyal tavan tekniği hem erişkinlerde hem de çocuklarda, özellikle ön ve arka rimleri eksik olan geniş ASD'lerde kullanılabilen güvenilir bir yöntemdir. Sağ üst pulmoner ven tekniği sadece erişkinlerde uygulanır. Pulmoner ven hasarlanması, bu işlemlerin handikapları arasındadır.¹⁴



Şekil 2. Aortik rime göre FlexCath yönlendirilebilir kateter ihtiyacı olasılığı.

Cihazın dik geldiği CDG-ASD olgularında yine; yardımcı kateter, dilatatör ve balon desteği diğer tanımlanmış tekniklerdir. Dilatatör destekli teknik, literatürde Wahab tekniği olarak adlandırılmaktadır.⁴ Bu teknik sırasında sol atriyal disk açıldıktan sonra karşı femoral venden veya aynı venin üst kısmından yerleştirilen bir kılıf içerisinde ilerletilen uzun bir dilatatörün uç kısmı, işleme yardımcı eden başka bir operatör tarafından sol diskin üst ön kısmında tutulur. Bu sayede, gövde ve sağ atriyal disk açılmaya devam edilirken sol diskin sağ atriya düşmesi engellenebilir. Uzun dilatatör yerine şişirilmemiş veya şişirilmiş bir balon kateterinin desteğinin kullanılması da sol diskin prolapsusunu engelleyebilen diğer yöntemler arasında gösterilebilir. Dalvi ve ark.nın⁶ tanımladığı gerilmiş ortalama ASD çapı 32 mm olan toplam 14 hastada uyguladıkları balon destekli teknikte, defekt kapatılmasında tam başarı sağlanmıştı. Aynı şekilde literatüre farklı ve yeni bir teknik

olarak sunulmuş, kısmi şişirilmiş balon desteği tekniği de, bu tip olgularda kullanılmıştır.⁵ Bu tekniklerin zorlayıcı tarafı, dilatatör veya balonun sabit yapısı nedeniyle, rahatlıkla yönlendirilememesi ve dolayısıyla yalancı rimin tek planda oluşturulmaya çalışılması olarak görünmektedir.

Yukarıdaki yardımcı kateter tekniklerine benzer olarak; kateter laboratuvarımızda karşılaştığımız, CDG-ASD olgularının perkütan kapatılmasında; tanımlanmış açma teknikleri ile toplamda 3 deneme sonrası başarısız olduğu durumlarda, FlexCath yönlendirilebilir kateterini kullandık. FlexCath yönlendirilebilir kateteri gelişmiş döndürülebilir kılıf yapısı sayesinde, dilatatörüne veya içerisine yerleştirilen yardımcı katetere daha iyi manevra ve yönlendirme kabiliyeti sağladığından, bize ASD cihazının geliş açısını düzeltme ve stabilize etmede yardımcı oldu. Karşı femoral venden ponksiyon yaparak yerleştirdiğimiz bu kateter ile ASD cihazının sol atriyal diskinde dayanarak, cihazın geliş açısını düzeltmede ve aynı zamanda da yalancı bir rim desteği de sağlayarak, cihazın doğru konumda yerleştirilmesini sağladık. Bizim tekniğimizin literatürde tanımlanmış diğer tekniklere göre avantajı yönlendirilebilir kılıf yapısı nedeniyle, yalancı rimin kolay oluşturulabilmesidir.

Yukarıda tanımlanan teknikler dışında, taşıyıcı sistem olarak kullanılabilir özel tasarlanmış Hausdorf kılıfı (Hausdorf sheath®, Cook, Bloomington, IN, USA) veya bir Mullins kılıfının değişik şekillerde kesilerek modifiye edilmesiyle karakterize Boosfeld-Spies ve SSH Kutty metodları, defekt çapı 16 mm'nin altındaki olgularda kullanılabilir sağ Judkins kateter tekniği, yönlendirilebilir bir kateter olan Agilis kateteri (Agilis catheter®, St. Jude Medical) kullanılması ve özellikle çoklu ASD kapatılmasında kullanılabilir paralel tel teknikleri, kompleks ASD'lerin perkütan kapatılması işleminin başarısını artıracak diğer yöntemler olarak sıralanabilir.^{2,7-12}

Kısıtlılıklar

Çalışmamızın kısıtları retrospektif bir çalışma olması, literatürde diğer tanımlanmış yöntemler ile kıyaslama yapılmamış olmasıdır. Ayrıca radyasyon dozu ve süresi de belirtilmemiştir. Çalışmamızda hastanemize başvuran tüm ASD hastalarının verilerinin verilmemiş olması başka bir kısıtlılıktır. Ancak kliniğimiz branşlaşmanın olduğu bir hastanede olduğundan, perkütan kapatmaya uygun olan hastalar kliniğimize yönlendirilmektedir. Bu nedenle sadece kliniğimize perkütan kapatmaya uygun olarak yönlendirilen hastaları dahil ettik.

Sonuç

İAS atriyal septal kapatma cihazının dik geldiği CDG-ASD olgularının perkütan kapatılması zordur. Literatürde bu zorlu olguların perkütan kapatılmasında, çeşitli açma teknikleri, yardımcı kateter, balon teknikleri ve özel tasarlanmış kılıflar tanımlanmıştır. Çalışmamızda bu olgularda, aortik rimin eksik ve defekt çapının daha geniş olduğu görüldü. Aynı şekilde bu olgularda, döndürülebilir kılıf yapısı sayesinde rahatlıkla yönlendirilebilen FlexCath kateter desteği ile perkütan kapatma işleminin; komplikasyon oranını artırmayan ve başarı ile kolay uygulanabilecek yardımcı bir teknik olduğu gösterildi.

Etik Komite Onayı: Bu çalışma için etik komite kurul onayı Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu'ndan alınmıştır (Onay Tarihi: 2021; Onay No: HNEAH-KAEK 2021/105).

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Konsept - C.Y.K.; Dizayn - C.Y.K., U.G.; Denetleme - İ.İ.A., C.Y.K.; Veri Toplama ve/veya İşleme - G.Z., M.A.S., B.Ş., F.C., M.F.Y.; Analiz ve/veya Yorumlama - G.Z., C.Y.K.; Literatür Arama - G.Z., F.C.; Yazan - G.Z.; Kritik Değerlendirme - C.Y.K.

Çıkar Çatışması: Çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Kaynaklar

1. Pedra CA, Pedra SR, Esteves CA, et al. Transcatheter closure of secundum atrial septal defects with complex anatomy. *J Invasive Cardiol.* 2004;16(3):117-122.
2. Fu YC, Cao QL, Hijazi ZM. Device closure of large atrial septal defects: technical considerations. *J Cardiovasc Med (Hagerstown).* 2007;8(1):30-33. [\[CrossRef\]](#)
3. Varma C, Benson LN, Silversides C, et al. Outcomes and alternative techniques for device closure of the large secundum atrial septal defect. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2004;61(1):131-139. [\[CrossRef\]](#)
4. Wahab HA, Almossawy A, Al Bitar I, Hijazi ZM. Tips and tricks to prevent prolapse of the Amplatzer septal occluder through large atrial septal defects. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2011;78(7):1041-1044. [\[CrossRef\]](#)
5. Wahab HA, Bairam AR, Cao QL, Hijazi ZM. Novel technique to prevent prolapse of the Amplatzer septal occluder through large atrial septal defect. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2003;60(4):543-545. [\[CrossRef\]](#)
6. Dalvi BV, Pinto RJ, Gupta A. New technique for device closure of large atrial septal defects. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2005;64(1):102-107. [\[CrossRef\]](#)
7. Hijazi ZM, Feldman T, Al-Qbandi MHA, Sievert H. *Transcatheter Closure of ASDs and PFOs: a Comprehensive Assessment.* 1rd ed. Minneapolis, MN: Cardiotext Publishing; 2010.
8. Kılıç T, Şahin T, Ural E. Percutaneous transcatheter atrial septal defect closure with Amplatzer septal occluder device using three different techniques in three adult patients with complex ostium secundum type atrial defects. *Türk Kardiyol Dern Arş - Arch Turk. Soc Cardiol.* 2013;41(2):148-153.
9. Spies C, Boosfeld C, Schröder R. A modified Cook sheath for closure of a large secundum atrial septal defect. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2007;70(2):286-289. [\[CrossRef\]](#)
10. Kutty S, Asnes JD, Srinath G, Preminger TJ, Prieto LR, Latson LA. Use of a straight, side-hole delivery sheath for improved delivery of Amplatzer ASD occluder. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2007;69(1):15-20. [\[CrossRef\]](#)
11. Chiam PT, Cohen HA, Ruiz CE. The parallel wire technique for septal defect closure. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2008;71(4):564-567. [\[CrossRef\]](#)
12. Nounou M, Harrison A, Kern M. A novel technique using a steerable guide catheter to successfully deliver an Amplatzer septal occluder to close an atrial septal defect. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2008;72(7):994-997. [\[CrossRef\]](#)
13. Silvestry FE, Cohen MS, Armsby LB, et al. Guidelines for the echocardiographic assessment of atrial septal defect and patent foramen ovale: from the American Society of Echocardiography and Society for Cardiac Angiography and Interventions. *J Am Soc Echocardiogr.* 2015;28(8):910-958. [\[CrossRef\]](#)
14. Akagi T. Current concept of transcatheter closure of atrial septal defect in adults. *J Cardiol.* 2015;65(1):17-25. [\[CrossRef\]](#)