

Erişkin Konjenital Kalp Hastalıklarının Girişimsel Kateter Tedavisi

INTERVENTIONAL CATHETER THERAPY IN ADULT CONGENITAL HEART DISEASE: MEDICAL EDUCATION

Dr. Ceyhun CEYHAN,^a Dr. Tarkan TEK TEN,^a Dr. Alper O. ONBAŞILI,^a Dr. İlker BAYRAK^a

^aKardiyoloji AD, Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, AYDIN

Özet

Konjenital kalp hastalıklı erişkinlerin sayısı giderek artmaktadır. Bu hastaların çoğu, konjenital kalp hastalıklı pediatrik hasta tedavisinde rutin hale gelen, transkateter girişimsel tekniklerden yarar görmektedir. Transkateter tıkaçıcı cihazlar, patent duktus arteriyozus (PDA), cerrahi sistemik-pulmoner şantlar, atriyal septal defekt (ASD), ventriküler septal defekti (VSD) içeren pek çok kardiyovasküler defekte kullanılmaktadır. Tıkaçıcı cihazların varlığına ve birçok kardiyovasküler defektteki etkinliğine karşı yetersiz tıçama, komplike ve kalın uygulama sistemleri, cihaz embolizasyonu ve endikasyonlarındaki kısıtlılıklar gibi bazı sınırlamaları vardır. Bu yüzden, yeni tıkaçıcı cihazları sınırlılıkların ötesine geçerek hastalarımızın daha iyi tedavisi olacaktır. Bu yazımızda, erişkin konjenital kalp hastalarında transkateter girişimsel tedavileri ve varolan cihazlardaki yeni gelişmeleri tartışacağız.

Anahtar Kelimeler: Konjenital, kalp, kateter, tedavi

Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Sci 2006, 18:62-69

Abstract

There is an ever-growing population of adult patients with congenital heart disease. Many of these patients are benefiting from transcatheter interventional techniques that have become routine in the care of the pediatric patient with congenital heart disease. Transcatheter occlusion devices have been used for many cardiovascular defects including patent ductus arteriosus, surgical systemic-to-pulmonary artery shunts, atrial septal defect and ventricular septal defect. Although the occlusion devices that are available presently are effective for several cardiovascular defects, they have limitations, including incomplete occlusion, complicated and large delivery systems, device embolization and a limited number of indications. Therefore, new occlusion devices that improve upon these limitations would result in better treatment for patients. In this manuscript, we will discuss transcatheter interventional therapies in adult patients with congenital heart disease and recent advances using existing devices.

Key Words: Congenital, heart, catheter, treatment

Konjenital kalp hastalıkları her 1000 doğumun 5-10'unda görülür.¹ Gün geçtikçe konjenital kalp hastalıklı erişkin popülasyon artmaktadır.² Bu hastaların büyük kısmı tedavide transkateter girişimsel tekniklerden fayda görmektedir. 1966'da Rashkind ve Miller'in ilk balon atriyal septostomiye yapmasından bu yana konjenital kalp hastalıklarında girişimsel tedavi yöntemlerinde büyük ilerlemeler olmuştur.³ Günümüzde, girişimsel yöntemler mortalite, morbidite ve maliyet düşüklüğü nedeniyle tercih

edilmektedir. Bu makale, erişkinde konjenital kalp hastalıklarına, özellikle girişimsel kapatma yöntemlerine ve bunların tedavide kullanımları ile sonuçlarına bir bakış olarak tasarlanmıştır.

Atriyal Septal Defekt (ASD)

ASD erişkinlerde en sık rastlanan konjenital kalp anomalilerinden biri olup bu yaş grubundaki konjenital kalp hastalıklarının %30'unu oluşturmaktadır.^{4,5} Atriyumlar arasında anormal şant varlığı olarak tanımlanan bu defekt, zamanla sağ kalbin artan volüm yüküne bağlı olarak sağ ventrikül yetmezliği, aritmiler ve geri dönüşümsüz pulmoner hipertansiyonla karakterize Eisenmenger sendromuna ve kısalmış yaşam beklentisine yol açar.⁴ Cerrahi olarak kapatma işleminin postperikardiyotomi, aritmi, inme ve

Geliş Tarihi/Received: 25.05.2004

Kabul Tarihi/Accepted: 04.11.2004

Yazışma Adresi/Correspondence: Dr. Ceyhun CEYHAN
Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi
Kardiyoloji AD, 09100, AYDIN
ceyhunceyhan@yahoo.com

Copyright © 2006 by Türkiye Klinikleri

ölüm gibi potansiyel komplikasyonları nedeniyle ASD'li erişkinlerde perkütanöz tedavi yaklaşımı iyi bir alternatif olarak görünmektedir.⁶⁻⁸ Bugüne kadar yapılan çalışmalarda, perkütan kapatma işlemi genellikle küçük-orta çaplı ve hafif semptomlu hastalarda uygulanmış ve iyi sonuçlar elde edilmiştir. Büyük çaplı ASD'si olanlar ve cihazın implante edilebileceği doku kalıntısı olmayan hastalarda ise cerrahi yöntem hala ilk seçenek olarak uygulanmakta ve uzun dönem mükemmel sonuçlar gözlenmektedir.⁹

ASD'nin Anatomik Tipleri

1. Ostium sekundum tip: %68 sıklıkta olup, fossa ovaliste limbik band altında, genellikle tek ve santral yerleşimli, perkütan yöntemlerle kapatmaya uygundur.
2. Ostium primum tip: Ostium sekundum tipine göre daha aşağıda olup, %18 sıklıkta ve girişimsel tedaviye uygun değildir.
3. Sinüs venosus tipi: %6 oranında görülür. İnteratriyal septumun posteriorunda genellikle vena cava superior ağzı yakınında ve sağ pulmoner vene yakın olup, girişimsel tedaviye uygundur.

Kateterizasyon Tekniği

Sağ femoral venden girilen kateter, inferior vena cava yoluyla sağ atriya ve oradan da interatriyal septal defektten geçilerek sol atriya iletilir. Alternatif olarak subklavyan venden yapılan girişim sonrası, superior vena cavadan sağ atriya posteromedial taraftan iletilerek fossa ovaliste limbik bandın altına düşülerek, sol atriya kateterize edilebilir.

Transkateter ASD Kapatma Endikasyonları

1. Sekundum ASD, inme veya geçici iskemik atak tanımlayan patent foramen ovale'si olan hastalarda;
 - a-Defekt çapı < 25 mm,
 - b-Defekt etrafında en az 5 mm rim varlığında
2. Fenestre Fontan ameliyatlı ve balon ile tıkkama testini tolere edebilen hastalar.⁹

Cihaz ile Kapatmanın Uygun Olmadığı Durumlar

1. Sinüs venosus tipi ASD defektleri,
2. Ostium primum tipi ASD defektleri,
3. Cerrahi tedavi gerektiren başka bir kalp hastalığı ile birlikte olan defektler.⁹

Kullanılan Cihazlar ve Uygulama Yöntemleri

Cihazlar, varolan septal kalıntıya uygulanmak üzere geliştirildiklerinden tüm cihazlar defektten büyüktür. Cihazın defekte ve atriyal septum kalıntısına kusursuz yerleştirilebilmesi için transözofageal ekokardiyografi (TÖE) rehberliğine ihtiyaç vardır.¹⁰ Uygulama şekli her cihaz tipi için farklıdır, fakat hepsinde anjiyografik görüntüleme ve defekt çapının ölçülmesi gereklidir. Cihaz katetere yüklenerek defekte taşınır. Yerleştirilmesi TÖE ve floroskopi eşliğinde yapılır. Atriyal şantın cihazla kapatılması sonrası kateterler geri çekilerek işlem sonlandırılır.⁹ İşlemden hemen sonra, defektten küçük rezidüel kaçak özellikle renkli Doppler ekokardiyografide sıkça görülür. Birçok hastada rezidüel şant kendiliğinden kaybolur. İşlemden bir yıl sonra hastaların sadece %5-10'unda şant izlenmektedir.¹¹⁻¹⁴ Literatürde perkütan yöntemle ASD kapatma ile ilgili kısıtlı sayıda çalışmanın sonuçları umut vericidir. Losey ve ark.nın yakın dönemde büyük ASD'lerde perkütan yöntemle yaptıkları kapatma işlemlerinin sonuçlarına göre, 6 aylık takipte hastaların %95'inde başarılı tam kapatma gerçekleştirilmiştir. Rezidüel defektler sadece multipl ASD'si olan hastalarda saptanmıştır. Yalnızca 1 olguda cihaz embolizasyonu, 1 olguda pulmoner ödem, 1 olguda perikardiyal efüzyon ve 1 olguda da devam etmekte olan atriyal fibrilasyonla beraber serebrovasküler olay gözlenmiştir.¹⁵ Kim, Hijazi ve ark.nın, ASD kapatmada Amplatzer septal kapatıcı cihaz ile cerrahi yöntemi maliyet-etki, mortalite ve morbidite açısından karşılaştırmak amacıyla yaptıkları 80 hastalık çalışmada, hem cihaz ile hem de cerrahi olarak kapatma işlemlerinin, bundan önce yapılmış çok merkezli randomize çalışmalarda olduğu gibi etkinliğinde bakımından eşdeğer olduğu, maliyet açısından cihazla kapatmanın, cerrahi yöntemin komplikasyonlarının maliyeti düşünülmezden bile, cerrahiye göre

anlamli derecede düşük maliyetli olduğu saptandı.¹⁶ Yine aynı çalışmada cerrahi yöntemle hafif, orta ve ciddi komplikasyonların daha sık, ortalama hastanede kalış süresinin anlamli derecede uzun, dolayısıyla kapatıcı cihaz ile kapatma işleminin morbiditesinin cerrahi yöntemle göre daha düşük olduğu görüldü.¹⁷ Yakın zamanda yapılan diğer çalışmalar da ASD kapatmada diğer cihazların da cerrahi yöntemle nazaran anlamli derecede düşük maliyetli olduğunu göstermiştir.¹⁸

Cerrahiye alternatif yöntem arayışları dahilinde, perkütan tekniklerle ASD kapatma işlemi, ilk kez 1974'te King ve Millis tarafından gerçekleştirilmiştir. Oldukça kalın (23 French) intraducer ile uygulanmak zorunda olan bu cihaz kalıcı olamamış, ancak perkütan girişimsel yöntemlerin gelişimine öncü olmuştur. Bu amaca yönelik diğer cihazlar geliştirilmiştir.

Sideris Buttoned (Düğmeli) Cihazı

Tıkayıcı-Karşı tıkayıcı ve yükleyici tel olmak üzere 3 parçadan oluşan bu cihaz, 6-8 French (F) intraduser ile uygulanmaktadır.^{19,20} Rezidüel şant oranı %20-28 arasında olup, bu cihazın en önemli komplikasyonu %1.1 oranında görülen, açılarak embolizasyona neden olmasıdır.²¹ Fenestre ve oval defektlere uygulanması kolay olan bu cihazın FDA onayı bulunmamakla birlikte sık olarak kullanılmaktadır.⁶

Angelwings Cihazı

Das ve ark. tarafından geliştirilmiş olan bu cihaz, süperelastik nitinol ve dakron malzemeden yapılmıştır. Özelliği defekti kendiliğinden ortalaması ve ortasında stent görevi gören bel kısmının bulunmasıdır. 11-13 F intraduser ile uygulanan bu cihazın en önemli dezavantajı sol atriyal disk açıldıktan sonra geri alınamamasıdır.²²

“Atriyal Septal Defect Occluder System (ASDOS)” Cihazı

Çift şemsiye şeklindeki cihaz, nitinol ve poliüretandan yapılmıştır. Uygulanması için arteriyel ve venöz girişim gerektirir. 11 F kılıf ile uygulanır. Cihazın uygulanması zor ancak geri alımı kolaydır. Cihazın ilk klinik sonuçları ümit vericidir.²³

Clamshell Cihazı

Lock ve ark. tarafından 1989'da çift şemsiye şeklinde üretilmiştir. 11 F Mullins kılıf ile kullanılan cihaz, ekokardiyografik olarak 13 mm'den küçük defektlerde yüksek başarı oranına ulaşmıştır. Ancak takiplerde kollarında kırılmanın sık (%42) ve rezidüel şant oranının yüksek olması (%27-44) nedeniyle kullanımı bir müddet askıya alınmış, daha sonra modifiye edilerek Cardioseal / Starflex ismini almıştır. Bu haliyle cihaz defekti kendiliğinden ortalayabilmesi, atriyal yüzlere çok çıkıntılı olmaması nedeniyle avantajlı gibi görünürken, işlem sonrası manüplasyon şansının olmaması en büyük dezavantajıdır.²⁴

Amplatzer Cihazı

Bu cihazın, kardiyak anatomideki varyasyonlara uygunluk göstermesi yanında defekti kendiliğinden ortalayabilme yeteneği de vardır. Ortasında 3-4 mm uzunluğunda silindirik bir bel kısmı ve bel kısmına tutunan 2 diskten oluşmaktadır. Cihaz 6-7 F kılıf ile uygulanabilmektedir. Protezin içi tromboz oluşumunu tetikleyen dakron liflerle doludur. Disklerden sol atriyuma bakanı bel kısmından yaklaşık 7 mm ve sağ atriyuma bakanı ise 5 mm daha geniştir. Sol taraf diskin daha geniş olmasının nedeni, sol atriyal basıncın daha yüksek olmasıdır. Cihazın atriyalara bakan yüzlerinin çok fazla çıkıntılı olmaması, akımda türbülans oluşturmamanın yanında, endotelizasyonun da çabuk olmasını sağlamaktadır. En önemli özelliği taşıyıcı teldeki vidadan çıkarılmadan pozisyonunun değiştirilebilmesi veya tamamen çıkarılabilmesidir.²⁵ Uygulama tekniğinin ve işlem sonrası manüplasyonun kolay olması, küçük intraduser ile kullanılabilmesi, izleminde rezidüel şantın az gözlenmesi, küçük rimi olan defektlerde de etkili olması ve büyük çaplı defektlerde de uygulanabilirliği cihazın avantajlarıdır.⁹

Komplikasyonlar

En korkulan komplikasyonları, cihazın embolizasyonu, bazı cihazlarda bükülmez kısımlarının kırılması, kırılan parçanın mekanik travmasına bağlı atriyoventriküler kapaklarda yetersizlik, sistemik ve pulmoner venlerde obstrüksiyon ve perforasyondur. Ayrıca cihazın düzgün implante

edilmemesi, hastanın tromboza eğilimi ve yetersiz endotelizasyon nedenleri ile oluşan tromboz da sekonder sonuçları ürkütücü olabilen bir komplikasyon olarak görülmektedir.

Yama ile Kapatma

Sideris tarafından 2002'de geliştirilen bu yöntem balon ile tıkanabilen tüm boyutlardaki ASD'lerde kullanılabilir. ²⁶ Sağ femoral vene, 9-13 F intraduser yerleştirilir. Distal balonun üzerinde yama taşıyan iki balonlu kateter, öncelikle defektten geçirilir. Distal balon sol atriyum içerisinde şişirilerek yama defekt çevresindeki rim'e tutturulur. Daha sonra kateter biraz geri çekilerek proksimal balon sağ atriyum içinde şişirilir. Böylece koyulan poliüretan parçanın sağ atriyum tarafındaki uçları septal rim'in sağ atriyal yüzüne yapıştırılır. Daha sonra her iki balon indirilerek kateter çekilir, işlem tamamlanır. Bu yolla minimal rim dokusu varlığında dahi, suture kullanmaksızın fizyolojik bir tamir sağlanmış olur. Henüz yeni bir yöntem olduğundan işlem başarısı ve uzun süreli takip sonuçları yayınlanmamıştır.

Ventriküler Septal Defekt (VSD)

VSD tanısının erişkin yaşa kadar gecikmesi nadirdir. Bu hastalarda duyulan şiddetli üfürümler genellikle erken yaşlarda tanı konmasını sağlar. Büyük defektler daha erken semptomatik olur ve daha erken kapatılmalıdır. Küçük defektler ise yaşla birlikte küçülme eğilimi gösterir ve bazen kendiliğinden kapanır. ²⁷ Günümüzde klinik olarak anlamlı VSD'ler kateterizasyon yapılmadan direkt olarak kapatılır; ancak infantil dönemdeki postoperatif, posttravmatik ve konjenital VSD'lerde tanı ve tedavi amaçlı kateterizasyon uygulanır.

VSD'nin Anatomik Tipleri

1. Perimembranöz tip
2. AV kanal tipi
3. Subpulmoner tip
4. Musküler tip

Girişimsel Tedavi Adayları

Sağ atriyotomi ve kısıtlı sağ ventrikülotomi yolu ile VSD'nin cerrahi yolla kapatılması oldukça

düşük mortaliteye sahiptir. ²⁸ Ancak sol ventrikülotomi gerektiren musküler tip VSD'ler ve kompleks kardiyak anomalilerle birlikte olan VSD'lerin cerrahi mortalitesi yüksektir.

Bu tip komplike olgularda, VSD'nin preoperatif transkateter yolla kapatılması mortalite ve morbiditeyi azaltabilir. ^{29,30,31} Hemodinamik olarak önemli şanti olan, infant dönemini semptomsuz geçiren, diskret musküler VSD'li hastalar en uygun grubu oluşturur. ³²

Thanopoulos ve ark. tarafından transkateter yöntemle kapatılması uygun olacak hasta grubu bildirilmiştir. ³³ Buna göre, VSD çapı 12 mm'den küçük, defekti aort, mitral ve triküspit kapaklara uzaklığı 5 mm'den fazla olan, tek bir santral defekt varlığı ile sol-sağ şant ve sol ventrikül çaplarında genişleme gözlenen olgular, transkateter kapatma yöntemlerine uygun adaylardır. Bu amaçla kullanılacak cihazlar, uygulaması kolay, yeniden şekillendirilebilir veya pozisyonu değiştirilebilir, defekti tam olarak kapatabilen özellikte olmalıdır. ³⁴ Perimembranöz VSD'de genellikle Rashkind çift şemsiye, Clamshell, Sideris buttoned cihazlar tercih edilirken, musküler tipte Amplatzer cihazı kullanılmaktadır. ^{29,35-37}

Cihazların Uygulama Yöntemleri

Öncelikle standart sağ kalp kateterizasyonu ile basınç ve oksimetrik ölçümler yapılır. ³⁸ Daha sonra sağ femoral vene konan intraduser içinden kılavuz tel, inferior vena cava yoluyla sağ atriyum ve oradan sağ ventriküle gönderilir. VSD yoluyla sol ventriküle geçilir. Tel üzerinden ucu balonlu kateter defekte yerleştirilerek balon şişirilir ve defekt çapı bu yolla ölçülmüş olur. Daha sonra uygulanacak cihaz defekt üzerine götürülüp implante edilir. ³⁴ Büyük taşıyıcı sistemler gerektirmeleri, özellikle çocuklarda damar yaralanmalarına neden olabilmeleri, implantasyon tekniklerinin karışık olması, defekte yerleşen cihazın pozisyonun değişmesinin zor olması, yüksek rezidüel şant izlenmesi bu cihazların en önemli dezavantajlarıdır. ^{38,39}

Patent Duktus Arteriozus (PDA)

PDA'daki patoloji, aort ve pulmoner arter arasında şant varlığıdır. Neredeyse tümü sol

subklavyan venin distalinde, trakeanın solunda ve sol ana bronşun distalinde bulunur. Pulmoner arterdeki sonlanım noktasına doğru daralan belirgin aortik divertikülü ile saat camı şeklindedir. PDA'lar genellikle küçük çaplıdır ancak Down sendromunda veya yüksek irtifada yaşayanlarda büyük boyutlarda olabilir. Hastalarda şantın boyutu zaman içinde pek değişmezken, şantın tolere edilebilirliği yaşla birlikte azalır. Genellikle küçük PDA'sı olanlar çocukluk ve gençlik çağında asemptomatikken, 5-6. dekadlarda semptomatik hale gelirler. Çoğu çocukluk döneminde fark edilir ve görüldüğünde kapatılmalıdır, çünkü bu olgularda endarterit riski, morbidite oranı ve akciğer problemleri fazladır.

Kateterizasyon Tekniği

Standart sağ kalp kateterizasyonu yeterlidir. PDA kateterizasyonunda herhangi bir yumuşak ve düz kateter ile ana pulmoner arterden, inen aortaya geçilebilir. Transkateter kapatma venöz yolla çift şemsiye veya halka kullanılarak ya da retrograd arteriyel girişimle halka ile yapılır.⁹

Girişimsel Tedavi Adayları

PDA tanısı olan semptomatik hastalar, devamlı üfürümü olan asemptomatik hastalar, sistolik üfürümü ve renkli Dopplerde PDA bulgusu olanlar, tesadüfen saptanan sessiz PDA'sı olanlar, küçük ve orta çaplı PDA'lar transkateter yolla tedaviye uygundur. Oysa pulmoner vasküler obstrüktif hastalık gelişmiş olanlar, PDA bağımlı diğer konjenital lezyonları olanlar ve çok büyük çaplı PDA'lar girişimsel yöntemlere uygun değildir.⁹

Kullanılan Cihazlar ve Uygulama Yöntemleri

1967'de Porstmann ve ark. tarafından geliştirilen Ivalon cihazı PDA kapatılması için kullanılmış.⁴⁰ 1979'da Cuaso kancalı şemsiyeyi, 1980'de Rashkind çengelsiz çift şemsiyeyi geliştirdi.^{6,41} 1991'de Rao ve ark. Sideris düğmeli cihazını PDA'yı kapatmak için kullanmıştır.⁴²

Rashkind Cihazı

12 ve 17 mm.lik iki ayrı boyuttadır, sırasıyla 8F ve 11F kılıf ile kullanılır.⁴³ Bir kateter ve ucunda varolan bir çift disk protezden oluşur. Yöntem defektin her iki yanına disklerin yerleştirilmesini

içerir. Kateter femoral vene yerleştirilir. Pulmoner arterden duktus yoluyla aortaya geçilir. Disklerden birisi duktusun aortik orifisine, diğeri pulmoner orifise yerleştirilir ve kateter disklerden ayrılır.⁴⁴ Klinik rezidüel şant ilk yıl sonunda %0-5 saptanırken, Doppler ekokardiyografik rezidüel şant ilk yılda %38, 40 aylık izlemde %8 olarak belirlenmiştir.²⁹

Sideris Buttoned Cihazı

1991'de Rao ve ark. 2-7.5 mm (ortalama 3 mm) PDA'lar için Sideris düğmeli cihazını kullanmışlardır. Bu yöntemle kapatmada %86 başarı bildirilmiş. 7 F kılıf ile uygulanabilen bu cihazla 6 aylık izlemde; Doppler ile %14, klinik kriterlere göre %7 rezidüel şant gözlenmiştir.⁴³

Botallocluder Cihazı

Verin ve ark. tarafından kullanılmış, uygulamada 10-16 F kılıflar kullanılmıştır. Ortalama 3.2 yıllık izlemde %3 rezidüel şant oranı gözlenmiştir.⁴⁵

Gianturco-Grifka Vasküler Cihazı

Amerika'da FDA onayı almış olan bu cihaz, üç delikli katetere bağlı naylon torbadan oluşur. Modifiye edilmiş yaylı yönlendirici tel (spring wire) üç delikli kateterden naylon torbacık içine ilerletilir. Tel kıvrılarak torbanın genişlemesini ve duktusun kapanmasını sağlar. Bu pozisyonda yerleşmiş olan koil dolu torbacık kateterin ucundan salıverilir.⁴⁶

Platin Mikro Koiller

Uygulanması için 3 F taşıyıcı kateter ve 5 F kılıf kullanılır. Çapı 2-10 mm arasında değişen mikrokoiller tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Bu cihaz kapanacak PDA'nın gergin çapından %20-30 daha büyük olmalıdır. Spring koil çelik bir yay ve buna bağlı dakron liflerden oluşur. Dakron sayesinde trombüs oluşumu hızlanır.10-15 dk.da damarın tıkanmasını sağlar.⁹ Minimum anjiyografik çapı 4 mm'den küçük olan restriktif PDA'larda kullanılırken, restriktif olmayan PDA'larda kullanımını uygun değildir.⁴⁷ İşlem öncesi hastalarda PDA'nın yeri, şekli ve boyutunu belirlemek için selektif anjiyografi yapılmalıdır. Uygulamada kateterle girildikten sonra spring koiller kateterin

içinden duktusa getirilir, arkadan bir yönlendirici tel ile itilerek yerleştirilir. Kateterin içinde düz olan koil itilince büzülerek kan akımını durduran bir tıkaç işlevi görür. İşlem sonrası anjiyografi tekrar edilerek kapanma derecesi kontrol edilir. Bazı olgularda birkaç koil kullanarak başarı sağlanabilir.⁹

PDA Nit-Occlude Koiller

Bu cihazların aortik uçtaki çapları pulmoner uca göre daha geniştir ve merkeze doğru gidildikçe çapları küçülür. PDA geometrisine uygun yapılmış nitinol koiller kullanılır. Bu yöntemle embolizasyon riski düşüktür. Flex, medium ve stiff olmak üzere 3 farklı çeşidi vardır. Flex 4F, medium ve stiff 5F kılıflarla kullanılmaktadır. Kullanılan koillerin önceki koillere göre daha büyük duktusları kapatabilme özelliği vardır.⁹

Amplatzer Duktal Tıkayıcı Cihaz

Nitinol tellerden yapılmış cihaz, mantar biçimindedir ve kendiliğinden açılarak şekil alır. Aortik tarafı daha geniş olan bir disk şeklindedir. Bu ince disk sayesinde cihazın aortik ampullada sabit kalması sağlanır. Cihaz kendiliğinden açılarak şekil alır. İnsanlarda ilk Masura ve ark. tarafından kullanılmıştır.⁴⁸

Komplikasyonlar

Rashkind şemsiyede embolizasyon ve rezidüel şant majör komplikasyonlardır. Rezidüel şant varlığında hemolize bağlı anemi gelişebilir. Cihazın sol pulmoner arterde darlığa neden olabileceği bildirilmiştir.

Koil ile tıkamada komplikasyonlar diğer cihazlara göre daha az görülmektedir. Bu yöntemde rezidüel şant %5-10 oranında görülmektedir. Koilin pulmoner ve sistemik arterlere embolizasyonu oldukça düşüktür. Rezidüel şanta bağlı hemoliz nadirdir.

Amplatzer cihazı ile, özellikle tek veya çoklu koil kapatma yöntemleri ile başarılı bir şekilde kapatılmayan ASD'lerde şu ana kadar çok başarılı erken sonuçlar bildirilmiştir.^{49,50} Amplatzer cihazının, PDA kapatmadaki avantajı, küçük venöz intraduser gerektirmesi ve kesin implantasyon gerçekleştirilmeden önce geri çekilip tekrar pozis-

yon verilebilmesidir. Ancak bu alanda yeni kullanılmaya başlanan bir cihaz olduğundan klinik deneyim henüz yetersizdir. Embolizasyon olası komplikasyonlardandır.⁹ Duke ve Chan tarafından 2 yaşında bir çocuğa uygulanması sonrası aortada obstrüksiyon bildirilmiştir.⁵¹

Sonuç

Önümüzdeki yıllarda bu yeni tedavilerin orta ve uzun süreli takip sonuçları alınabilecektir. Bu sonuçlar, daha önceleri yalnızca cerrahi olarak tedavi edilebilen erişkin konjenital kalp hastalığının birçoğunda girişimsel kateter tekniklerinin rolünü belirleyecektir. Bu teknikler aynı zamanda, kompleks konjenital kardiyak defektleri olan ve çok basamaklı işlemler gerektiren hastalarda kardiyak cerrahiye tamamlayıcı olabilecektir.

KAYNAKLAR

1. Ferencz C, Rubin JD, McCarter RJ, et al. Congenital heart disease: Prevalence at livebirth. *Am J Epidemiol* 1985; 121:31-6.
2. Perloff J. Congenital heart disease in adults. In: Kelly W, ed. *Textbook of Internal Medicine*. Philadelphia: Lippincott; 1989. p.223.
3. Rashkind WJ, Miller WW. Creation of an atrial septal defect without thoracotomy: A palliative approach to complete transposition of the great arteries. *JAMA* 1966;196: 991-2.
4. Child J, Perloff J. Natural survival patterns: A narrowing Base. *Congenital Heart Disease in Adults*. Philadelphia: WB Saunders; 1991. p.21.
5. Borrow K, Braunwald E. Congenital heart disease in adults. *Heart Disease*. Philadelphia: WB Saunders; 1988. p.976.
6. Pihkala J, Nykanen D, Freedom RM, Benson LN. Interventional cardiac catheterization. *Pediatr Clin North Am* 1999; 46:441-64.
7. Pastorek JS, Allen HD, Davids T. Current outcomes of surgical closure of secundum atrial septal defect. *Am J Cardiol* 1994;74:75-7.
8. Allen HD, Beekman RH 3rd, Garson A Jr, et al. Pediatric therapeutic cardiac catheterization: A statement for health-care professionals from the Council on Cardiovascular Disease in the Young, American Heart Association. *Circulation* 1998;97:609-25.
9. Çeliker A, Karagöz T. Erişkin kalp hastalıklarında kateterle girişimsel tedavi yöntemleri. *Türk Kardiyoloji Seminerleri*; Haziran-2003, Cilt 3;3:333-60.
10. Justo RN, Nykanen DG, Boutin C, McCrindle BW, Freedom RM, Benson LN. Clinical impact of transcatheter closure of secundum atrial septal defects with the double umbrella device. *Am J Cardiol* 1996;77:889-92.

11. Masura J, Gavora P, Formanek A, Hijazi ZM. Transcatheter closure of secundum atrial septal defects using the new self-centering amplatzer septal occluder: Initial human experience. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1997;42:388-93.
12. Sideris EB, Sideris SE, Fowlkes JP, Ehly RL, Smith JE, Gulde RE. Transvenous atrial septal defect occlusion in piglets with a "buttoned" double-disk device. *Circulation* 1990;81:312-8.
13. Boutin C, Musewe NN, Smallhorn JF, Dyck JD, Kobayashi T, Benson LN. Echocardiographic follow-up of atrial septal defect after catheter closure by double-umbrella device. *Circulation* 1993;88:621-7.
14. Latson LA. Per-catheter ASD closure. *Pediatr Cardiol* 1998;19:86-93.
15. Losay J, Petit J, Lambert V, et al. Percutaneous closure with Amplatzer device is a safe and efficient alternative to surgery in adults with large atrial septal defects. *Am Heart J* 2001;142:544-8.
16. Chan KC, Godman MJ, Walsh K, Wilson N, Redington A, Gibbs JL. Transcatheter closure of atrial septal defect & interatrial communications with a new self expanding nitinol double disc device (Amplatzer septal occluder): Multi-centre UK experience. *Heart* 1999;82:300-6.
17. Kim JJ, Hijazi ZM. Clinical outcomes and costs of Amplatzer transcatheter closure as compared with surgical closure of ostium secundum atrial septal defects. *Med Sci Monit* 2002;8:CR787-91.
18. Baker SS, O'Laughlin MP, Jollis JG, Harrison JK, Sanders SP, Li JS. Cost implications of closure of atrial septal defect. *Cath Cardiovasc Interv* 2002;55:83-7.
19. Jenkins KJ, Newburger JW, Faherty C, et al. Mid term follow-up using the original Bard clamshell septal occluder. Complete experience at one center. *Circulation* 1995;92 (suppl1):I-308.
20. Rao PS, Sideris EB. Follow-up results of transcatheter occlusion of secundum atrial septal defects with the buttoned device. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1996;38:112.
21. Arabia FA, Rosado LJ, Lloyd TR, Sethi GK. Management of complications of Sideris transcatheter devices for atrial septal defect closure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993;106:886-8.
22. Das GS, Voss G, Jarvis G, Wyche K, Gunther R, Wilson RF. Experimental atrial septal defect closure with a new, transcatheter, self-centering device. *Circulation* 1993;88:1754-64.
23. Sievert H, Babic UU, Ensslen R, et al. Transcatheter closure of large atrial septal defects with the Babic system. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1995;36:232-40.
24. Lock J. The adult with congenital heart disease: Cardiac catheterization as a therapeutic intervention. *J Am Coll Cardiol* 1991;18:330-1.
25. Das GS, Hijazi ZM, O'Laughlin MP, et al. Initial results of the USPFO/ASD Closure Trial. *J Am Coll Cardiol* 1996; 27 (suppl A):119A.
26. Sideris E. Is the transcatheter patch, the ultimate occluding device? Advantagea and disadvantages. *CHD Workshop* 2003.
27. Engle M, Klein S, Borer J. Ventricular septal defect IN: Roberts W, ed. *Adult Congenital Heart Disease*. Philadelphia: Davis; 1987. p.409.
28. Hijazi ZM. Transcatheter closure of ventricular septal defects: Are we there yet? *Catheter Cardiovasc Interv* 1999;46:49-50.
29. Bilgiç A, Çeliker A. Pediatrik kardiyolojide kateterizasyon ile tedavi uygulamaları. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 1989;32:235-43.
30. Fishberger SB, Bridges ND, Keane JF, et al. Intraoperative device closure of ventricular septal defects. *Circulation* 1993;88:205-9.
31. Tofeig M, Patel RG, Walsh KP. Transcatheter closure of a mid-muscular ventricular septal defect with an amplatzer VSD occluder device. *Heart* 1999;81:438-40.
32. Lock JE, Block PC, McKay RG, Baim DS, Keane JF. Transcatheter closure of ventricular septal defects. *Circulation* 1988;78:361-8.
33. Thanopoulos BD, Tsaousis GS, Konstadopoulou GN, Zarayelyan AG. Transcatheter closure of muscular ventricular septal defects with the amplatzer ventricular septal defect occluder: Initial clinical applications in children. *J Am Coll Cardiol* 1999;33:1395-9.
34. Latson LA, Hofschire PJ, Kugler JD, Cheatham JP, Gumbiner CH, Danford DA. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus in pediatric patients. *J Pediatr* 1989;115:549-53.
35. O'Laughlin MP, Mullins CE. Transcatheter occlusion of ventricular septal defect. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1989; 17:175-9.
36. Bridges ND, Perry SB, Keane JF, et al. Preoperative transcatheter closure of congenital muscular ventricular septal defects. *N Engl J Med* 1991;324:1312-7.
37. Rigby ML, Redington AN. Primary transcatheter umbrella closure of perimembranous ventricular septal defect. *Br Heart J* 1994;72:368-71.
38. Sideris EB, Walsh KP, Haddad JL, Chen CR, Ren SG, Kulkarni H. Occlusion of congenital ventricular septal defects by the buttoned device. "Buttoned device" Clinical Trials International Register. *Heart* 1997;77:276-9.
39. Kumar K, Lock JE, Geva T. Apical muscular ventricular septal defects between the left ventricle and the right ventricular infundibulum. Diagnostic and interventional considerations. *Circulation* 1997;95:1207-13.
40. Porstmann W, Wierny L, Warnke H. Closure of persistent ductus arteriosus without thoracotomy. *Ger Med Mon* 1967;12:259-61.
41. Rashkind WJ, Cuaso CC. Transcatheter closure of a patent ductus arteriosus: succesful use in a 3,5 kg infant. *Pediatr Cardiol* 1979;1:3-7.
42. Rao PS, Sideris EB, Haddad J, et al. Transcatheter occlusion of a patent ductus arteriosus with adjustable buttoned device: Initial clinical experience. *Circulation* 1993;88:1119-26.
43. Rashkind WJ, Mullins CE, Hellenbrand WE, Tait MA. Nonsurgical closure of a patent ductus arteriosus: clinical application of the Rashkind Occluder System. *Circulation* 1987;75:583-92.

44. Bilgiç A, Çeliker A, Özbarlas N. Transkateter yolla duktus arteriozus açıklığının kapatılması. Türk Kardiyoloji Derneği Arşivleri 1992;20:162-5.
45. Verin VE, Saveliev SV, Kolody SM, Prokubovski VI. Results of transcatheter closure of the patent ductus arteriosus with the Botallooccluder. J Am Coll Cardiol 1993;22: 1509-14.
46. Grifka RG, Mullins CE, Gianturco C, et al. New Gianturco-Grifka vascular occlusion device. Initial studies in a canine model. Circulation 1995;91:1840-6.
47. Shim D, Fedderly RT, Beekman RH 3rd, et al. Follow-up of coil occlusion of patent ductus arteriosus. J Am Coll Cardiol 1996;28:207-11.
48. Masura J, Walsh KP, Thanopoulos B, et al. Catheter closure of moderate-to large-sized patent ductus arteriosus using the new amplatzer duct occluder: Immediate and short-term results. J Am Coll Cardiol 1998;31:878-82.
49. Faella HJ, Hijazi ZM. Closure of the patent ductus arteriosus with the amplatzer PDA device: Immediate results of the international clinical trial. Catheter Cardiovasc Interv 2000;51:50-4.
50. Bilkis AA, Alwi M, Hasri S, et al. The Amplatzer duct occluder: Experience in 209 patients. J Am Coll Cardiol 2001;37:258-61.
51. Duke C, Chan KC. Aortic obstruction caused by device occlusion of patent arterial duct. Heart 1999;82:109-11.