

Erişkin hastalarda duktus tıkaçıcı cihaz ile patent duktus arteriyozus'un kapatılması: İşlemi kolaylaştırıcı yöntemlerin değerlendirilmesi

Closure of patent ductus arteriosus with duct occluder device in adult patients: evaluation of the approaches to facilitate the procedure

Feyza Ayşenur Paç, Tuğçin Bora Polat, Mehmet Burhan Oflaz, Şevket Ballı

Türkiye Yüksek Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Pediatrik Kardiyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye

ÖZET

Amaç: Erişkin hastaların patent duktus arteriyozus'ları (PDA) anatomik değişiklikler nedeniyle transkateter yöntemle kapatılması komplike olabilir. Bu çalışmanın amacı, erişkin hastaların Amplatzer duktus tıkaçıcı (ADO) cihazı kullanarak transkateter yöntemle PDA kapatılmasında işlemi kolaylaştırıcı yaklaşımların değerlendirilmesidir.

Yöntemler: Bu prospektif çalışmada yaşları 18 ile 56 arasında değişen orta-geniş PDA'lı ardışık 33 hasta ADO cihazı ile transkateter yöntemle kapatılma işlemine alındı. Patent duktus arteriyozus'u antegrad geçebilmek için 14 hastada konvansiyonel yöntem, geriye kalan 18 olguda ise retrograd tel kılavuzu yaklaşımı kullanıldı. On dakika işlem süresinde PDA'dan geçilemeyen olgularda yakalayıcı yardımıyla duktustan antegrad geçildi. Hastalar işlem sonrası 24. saat, 1, 3, 6 ve 12 ay takiplerinde değerlendirildi. Verileri karşılaştırmalarda yerine göre Student t, Mann-Whitney U veya Ki-kare testleri kullanıldı.

Bulgular: Otuz iki hastada PDA başarı ile kapatıldı. PDA'dan antegrad olarak, 14 olgunun 10'unda konvansiyonel yöntemle, kalan 18 olgunun 17'sinde ise retrograd tel kılavuzluğunda geçildi (p=0.07). Başarısız olunan 5 olguda yakalayıcı yöntemi ile PDA'dan antegrad geçildi. Kullanılan cihazların ortalama çapları PDA en dar çapından 3.76 mm kadar genişti. Bir hastada kısa duktus nedeniyle küçük tercih edilen cihaz kendiliğinden embolize oldu. Tüm hastaların PDA'ları takipte tam kapanmıştı ve komplikasyon izlenmedi.

Sonuç: Patent duktus arteriyozus'dan antegrad geçebilmek için retrograd kılavuz tel kullanım tekniği etkili bir yöntemdir ve erişkin hastalarda alternatif bir yöntem olarak değerlendirilebilir. Önerilenden daha büyük çapta ADO cihazı uygun duktal ampullası olan erişkin hastalarda güvenlidir ve cihaz migrasyonunu engelleyebilir. (*Anadolu Kardiyol Derg 2011 1: 64-70*)

Anahtar kelimeler: Patent duktus arteriyozus, erişkin, Amplatzer duktus tıkaçıcı cihazı

ABSTRACT

Objective: The anatomic changes of the patent ductus arteriosus (PDA) in adult patients can complicate its transcatheter occlusion. The aim of the study was to determine procedural approaches to facilitate transcatheter closure of PDA in adult patients using the Amplatzer duct occluder (ADO).

Methods: In this prospective study, 33 consecutive adult patients with a moderate to large-sized PDA underwent transcatheter closure. Conventional antegrade approach was used in 14 patients, while retrograde wire-guided assisted approach in remaining 18 patients to access the PDA antegrade. If the initial procedure failed, snare-assisted technique was used to pass through the ductus antegradely. For comparative statistics, the Student's t-test, Mann-Whitney U test and Chi-square test were used as appropriate.

Results: Thirty-two patients had successful PDA occlusion. PDA ostium could be engaged in 10 of 14 patients by conventional approach, while 17 of remaining 18 patients by retrograde wire-guided assisted approach (p=0.07). PDAs could be passed antegradely using the snare-assisted technique in those five patients in whom the initial procedure failed. The mean size of implanted devices was 3.76 mm larger than the narrowest size of the PDA. Spontaneous embolization occurred in one patient in whom smaller device implanted due to his short ductus. All patients attained complete occlusion and there were no complications encountered during follow-up.

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Tuğçin Bora Polat, Türkiye Yüksek Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Pediatrik Kardiyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye
Tel: +90 312 306 10 00 E-mail: tugcin75@myynet.com

Kabul Tarihi/Accepted Date: 29.03.2010 **Çevrimiçi Yayın Tarihi/Available Online Date:** 03.11.2010

© Telif Hakkı 2011 AVES Yayıncılık Ltd. Şti. - Makale metnine www.anakarder.com web sayfasından ulaşılabilir.

© Copyright 2011 by AVES Yayıncılık Ltd. - Available on-line at www.anakarder.com

doi:10.5152/akd.2011.001

Conclusion: The retrograde wire-guided technique is an effective approach and offers an alternative to access the PDA antegradely in adult patients. Larger than recommended size ADO device can be used safely in all adult patients with feasible ductal ampulla and may prevent device migration. (*Anadolu Kardiyol Derg 2011 1: 64-70*)

Key words: Patent ductus arteriosus, adult, Amplatzer duct occluder

Giriş

Günümüzde patent duktus arteriyozus'un (PDA) transkateter girişimle tedavisi efektif ve güvenli bir işlem olması sebebiyle yenidoğan dönemi dışında ilk tercih edilen yöntemdir (1-3). Küçük PDA'lar kalp yetmezliğine neden olmayacağı için çocukluk döneminde bulgu vermeyebilirler ve nadiren de olsa rutin muayene sırasında duyulan üfürümle tanısı konulmazsa erişkin yaşlara kadar gözden kaçabilirler (4-8). Genellikle ilerleyen yaşlarda defekte bağlı infektif endokardit gelişme riski oldukça fazladır (7-12). Bu sebeple sessiz PDA'lı veya reaktif olmayan pulmoner hipertansiyon gelişmiş olgular dışındakiler tanı konulmaz tedavi edilmelidir (1, 7, 13-15).

Ancak erişkin hastaların %15' inde görülen duktusun anevrizmatik genişlemesi, lumeninin eksantrik, kalsifiye ve kıvrımlı yapısı tedaviyi zorlaştırmaktadır (16, 17). Kalsifiye ve anevrizmatik duktusların cerrahi ligasyonu sonrasında rezidü olasılığının yüksek olması, rüptür riski ve yama ile kapamanın ise kros-klomp gerektirmesi transkateter yöntemle olan eğilimi arttırmıştır (8, 18-23).

Günümüzde PDA'nın transkateter tedavisinde halen birçok cihaz kullanılmaktadır (2, 24-27). Erişkin hastalarda transkateter yöntemle PDA tedavisinde duktus yapısındaki kıvrımlı ve kalsifik değişiklikler nedeniyle duktus anatomisi hakkında fikir edinmek ve duktustan antegrad geçişindeki güçlükler işlem süresini uzatan ya da işlemi komplike hale getiren sık karşılaşılan sorunlardır (16, 17, 28).

Son yıllarda 2.5 mm ve üzeri PDA'ların transkateter yöntemle tedavisinde Amplatzer duktus tıkaçıcı cihazı (ADO) (AGA Medical Corporation, Golden Valley, Minnesota, USA) yaygın olarak tercih edilmektedir (26-29). Cihazın kolay kullanımı ve yeniden pozisyonlanabilmesi, geniş ampullalarda uygun yerleşebilmesi, çok geniş duktuslarda dahi düşük migrasyon oranları ile pencere tipi duktuslar dışında hemen tüm duktus tiplerine uygunluk gösterir. Bu sebeplerle erişkin hasta gruplarında da ilk tercih edilen cihazlardır. Ancak sadece antegrad kullanımı sebebiyle duktustan geçişi ile ilgili sorunlar bildirilmiştir (17, 28).

Bu çalışmada, ADO cihazı kullanılan 33 PDA'lı erişkin hasta da yöntemsel yaklaşımlarımız ve takip sonuçlarımız sunulmuştur.

Yöntemler

Bu prospektif çalışmada Nisan 2005 - Ağustos 2009 tarihleri arasında erişkin konjenital kliniğimizde PDA tanısı almış, ardışık otuz üç hasta ADO cihazı ile transkateter yöntemle kapatılma işlemine alındı. Çalışmaya başlamadan önce olgular bilgilendirilip onayları alındı.

Duktus değerlendirilmesi

Tüm vakalarda femoral arter ve vene 6F kateter kılıfı yerleştirildi. Basınç ölçümleri yapıldı, gerekli olgularda oksimetrik

değerlendirme için kan örnekleri alındı. Duktusu görüntülemek amacıyla inen aorta anjiyogramı 6F NIH / "pigtail" kateteri ile tüm olgularda 90° lateral ve 40° sağ anterior oblik pozisyonlarda yapıldı. Duktusu yeterli bir şekilde doldurulabilmesi için kontrast madde (Omnipaque 300; Nycomed Amersham Imaging AS, Oslo, Norway) kateterin maksimum kapasitesi olan saniyede 35 cc veya kardiyak siklus başına 30 cc'yi geçmeyecek şekilde maksimum 45 cc, 900 psi basınçla verilerek uygulandı (30). Bazı olgularda 5F işaretli "pigtail" sol pulmonere yerleştirilerek duktus çapı ölçümlerinde kullanıldı. Duktus Krichenko sınıflamasına göre tiplendirildi (31). Kantitatif ölçümlemede PDA aksına dik olarak PDA'nın en dar çapı (D_1) ve aort ampullası çapı (D_2) ölçüldü. Bunlar arasındaki uzaklık (D_1 - D_2) ise aksiyal PDA uzunluğu (L) olarak belirlendi (Şekil 1). PDA'nın en dar çapı 2.5 mm üzeri ve pulmoner vasküler rezistansı 8 Wood Ünite/m² altında tüm olgularda duktus tipi pencere yapısında değilse ADO cihazı ile kapatma işlemi uygulandı.

Cihaz yapısı ve uygun cihaz seçimi

Amplatzer duktus tıkaçıcı cihazı genişleyebilen (self-expandable), nitinol tel örgü yapısında, ampullaya tutunmayı sağlayan distal retansiyon eteği ve duktusu dolduran tubuler kısımlardan oluşan bir



Şekil 1. Patent duktus arteriyozus (PDA) aksına dik olarak PDA'nın en dar çapı (D_1), aort ampullası çapı (D_2) ve bunlar arasındaki uzaklık (D_1 - D_2), aksiyal PDA uzunluğu (L) ölçümü

cihazdır. Distal gövde proksimal gövde çapından 2 mm, retansiyon eteği ise gövde çapından 4-6 mm (10'a kadar 4, daha büyüklerde 6 mm) daha fazladır. Gövde uzunluğu ise 5-8 mm'dir (5/4'te 5 mm, 6/4 ve 8/6 ölçülerinde 7 mm, daha büyüklerde 8 mm) (26, 27, 29).

Cihaz boyutu, cihazın proksimal (pulmoner arter tarafı) gövde çapı PDA'nın en dar çapının en az 2 mm fazlası olacak şekilde seçildi (26-29).

Prosedürler

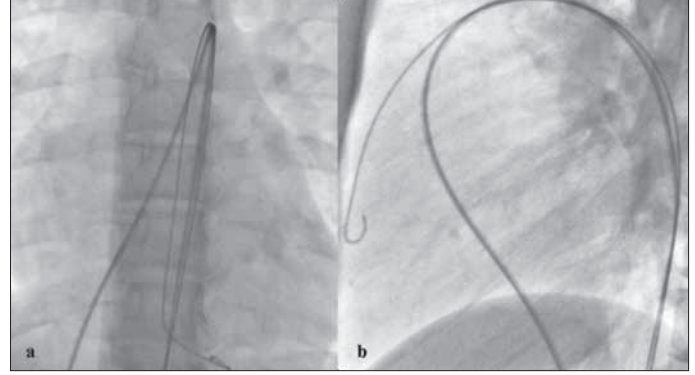
İki farklı yöntemle PDA'dan antegrad geçilerek inen aortada esnek olmayan değişim kılavuz teli (Amplatz stiff exchange guide-wire) bırakıldı. İlk 14 olguda direkt konvansiyonel yöntemle çok amaçlı kateteri venöz yolla sol pulmoner artere yönlendirildi, kılavuz teli yardımı ile duktustan geçilmeye çalışıldı (26, 27). Geriye kalan 18 olguda ise kılavuz tel retrograd olarak duktustan geçildi. Kılavuz tel sağ ventriküle doğru yönlendirilmek suretiyle duktus gerildi. Kateterle retrograd yerleştirilen kılavuz tel kılavuzluğunda antegrad olarak konvansiyonel yöntemdeki gibi duktustan geçilmeye çalışıldı (Şekil 2). On dakika flöroskopi süresince duktustan antegrad geçilemeyen olgularda retrograd yolla PDA'dan geçirilen yakalayıcı (Amplatz Goose Neck yakalayıcı Kit, ev3 Inc., Phymouth, MN, USA) yardımıyla kılavuz tel pulmoner arter içerisinde yakalandıktan sonra antegrad yönde çekilerek telin PDA'dan antegrad geçişi sağlandı (Şekil 3). Yakalayıcı çekilerek, kılıfının içinden yerleştirilen kılavuz tel üzerinden ucu ampulladan yeterince uzaklıkta ve aşağıda olmak üzere uzun kılıf inen aortaya ilerletildi. Uygun ölçüdeki ADO, taşıyıcı teline saat yönünde çevrilerek vidalandı, tas içindeki suyun içinde yükleyici içine doğru çekildi. Daha sonra yüklenen cihaz uzun kılıfın içinden inen aortadaki ucuna kadar ilerletildi. Kılıf ve cihaz birlikte ampullanın hemen distaline kadar çekildi. Ampulla distalinde retansiyon eteği, taşıyıcı teli sabit tutulup kılıf geri çekilerek inen aortada açıldı. Bu durumda her ikisi ampullanın içine doğru çekildi. Bu pozisyonda inen aort anjiyogramı yapılarak retansiyon eteğinin ampulla içine tam yerleşmiş olduğundan emin olundu. İyi bir pozisyon elde edildiğinden emin olununca taşıyıcı tel sabit tutularak, kılıf geri çekilmek suretiyle tübüler kısmının duktus içinde açılması sağlandı. Cihaz bırakılmadan önce, son pozisyonundan emin olmak için yeniden kontrol anjiyogramı yapıldı. Cihaz uygun pozisyonda ise taşıyıcı tel saatin tersi yönünde çevrilerek serbestleştirildi. Serbestleştirmeden 10 dk. sonra kontrol anjiyogramı tekrarlandı (26, 27).

İşlem sonrası izlem

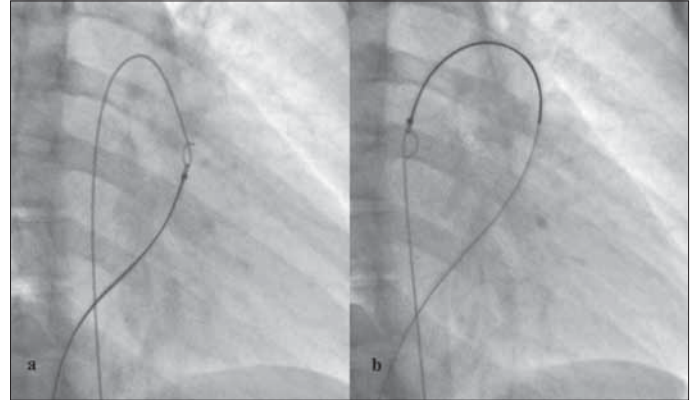
İşlemden sonra hastalar 24 saat hastanede takip edildi. Tek doz antibiyotik (tercihen sefazolin 100 mg/kg) profilaktik amaçla yapıldı. Taburcu edilmeden önce tüm hastalar telekardiyografi ve renkli Doppler ekokardiyografi ile değerlendirildi. Hastalar 1, 3, 6 ve 12. aylarda kontrol edildi.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizde SPSS 10.0 (Statistical Package for Social Sciences, Inc., Chicago, IL, USA) kullanıldı. Verilerin ana-



Şekil 2. Retrograd tel kılavuzluğunda patent duktus arteriyozus'tan antegrad geçilmiş bir olgunun (a) antero-posterior ve (b) 90° lateral pozisyonda görüntüleri



Şekil 3. Retrograd olarak patent duktus arteriyozus'tan geçirilen kılavuz telin (a) pulmoner arter içerisinde yakalayıcı ile yakalanarak (b) tüm sistemin inen aortaya çekilme işleminin 40° sağ anterior oblik pozisyonunda görüntülenmesi

lizinde tanımlayıcı istatistik (ortalama, ortanca, standart sapma, yüzde) kullanıldı. Verileri karşılaştırmalarda yerine göre Student t, Mann-Whitney U veya Ki-kare testleri kullanıldı. $p < 0.05$ istatistiksel anlamlı kabul edildi. Rezidüel şant olmaksızın sağkalım izlemi Kaplan- Meier analizi ile yapıldı.

Bulgular

Olguların yaş ortalaması 28.9 ± 10.2 (18-56 yıl) medyan 26 yaş idi. PDA anjiyografik olarak en dar çapı 3.4 ± 0.7 (2.6-5.2 mm), medyan 3.2 mm idi. Duktus yapısı 23 olguda konik, 2 olguda tübüler ve 8 olguda ise elonge (atipik) idi. On beş olguda sol kalp boşlukları normalden genişti. Olguların demografik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

On altı olguda 8/6, 14 olguda 10/8, 3 olguda da 12/10 ölçülerinde ADO cihazı kullanıldı. İşlem bir olgu dışında tüm olgularda başarı ile sonuçlandı. Kullanılan ADO cihazı proksimal gövde çapı ortalaması 7.18 ± 1.33 (6-10 mm) medyan 7 mm. Duktus en dar çapı- kullanılan ADO cihazı proksimal gövde çapı farkı 3.76 ± 0.84 (1.9-5.2 mm) medyan 3.5 mm idi. Duktus uzunluğu- cihaz uzunluk farkı 9.11 ± 4.17 (0.5-19 mm), medyan 8 mm idi. İşlem süresi 51.5 ± 11.9 dk, (30-78 dk), medyan 52 dk, flöroskopi süresi 24.8 ± 6.3 dk (15-43 dk), medyan 24 dk idi. İşlem sonrasında kateter salo-

nunda tam oklüzyon 29/32 (%91), 24. saatte 30/32 (%94), 1. ayda 31/32 (%97) ortalama 17 ± 11.4 ay medyan 14.5 ay izlem süresince tam oklüzyon oranı 32/32 (%100) idi (Şekil 4), (Tablo 2). İşlem sonrası tüm olgularda sol pulmoner arter ve inen aortada basınç gradiyenti saptanmadı. Ekokardiyografi ile takiplerde her iki bölgede de akım hızlanması izlenmedi.

Patent duktus arteriyozus'dan geçmek için direkt antegrad yöntem kullanılan 14 olgunun 4'ünde, tel kılavuzluğunda duktustan antegrad geçilmeye çalışılan 18 olgunun 1'inde başarısız olundu ($p=0.07$). Başarısız olunan olguların tümünde yakalayıcı yöntemi ile duktustan antegrad geçilerek işlem tamamlandı. PDA'dan geçmek için tel kılavuzluğu kullanılan grupta işlem ve flöroskopi süreleri daha kısaydı (sırasıyla $p=0.002$, $p=0.001$). Risk

Tablo 1. Olguların demografik ve klinik özellikleri

Cinsiyet (erkek/kız), n	12/21
Yaş, yıl	28.9 ± 10.2
Ağırlık, kg	59.9 ± 14.3
PDA ölçümleri, mm	
D ₁	3.4 ± 0.7
D ₂	16.1 ± 3.6
L	18.1 ± 4.1
PDA tipi*, n (%)	
A	23 (70)
B	--
C	2 (6)
D	--
E	8 (24)
Veriler ortalama±standart sapma ve oran (yüzde) olarak sunulmuştur *Krichenko sınıflamasına göre 33 olgu; tip A, konik; tip B, pencere; tip C, tübüler; tip D, çift boşumlu, oval; tip E, atipik, uzun elonge PDA aksına dik olarak PDA'nın en dar çapı (D ₁) ve aort ampullası çapı (D ₂) ve bunlar arasındaki uzaklık (D ₁ -D ₂) ise aksiyal PDA uzunluğu (L)	

Tablo 2. Olguların işlem ve takip bulguları

İmplantasyon başarısı, n (%)	32/33 (97)
Cihaz proksimal çapı, mm	7.18 ± 1.33
Cihaz proksimal çapı-D ₁ farkı, mm	3.76 ± 0.84
L- cihaz uzunluğu farkı, mm	9.11 ± 4.17
Ortalama işlem süresi, dak	52.6 ± 14.3
Ortalama flöroskopi süresi, dak	26.1 ± 8.3
Ortalama takip süresi, ay	17 ± 11.4
Kateter salonunda tam oklüzyon*, n (%)	29/32 (91)
24. saat	30/32 (94)
1. ay	31/32 (97)
6. ay	32/32 (100)
Veriler ortalama±standart sapma ve oran (yüzde) olarak sunulmuştur *İmplantasyonu başarılı 32 olgu PDA aksına dik olarak PDA'nın en dar çapı (D ₁) ve aort ampullası çapı (D ₂) ve bunlar arasındaki uzaklık (D ₁ -D ₂) ise aksiyal PDA uzunluğu (L)	

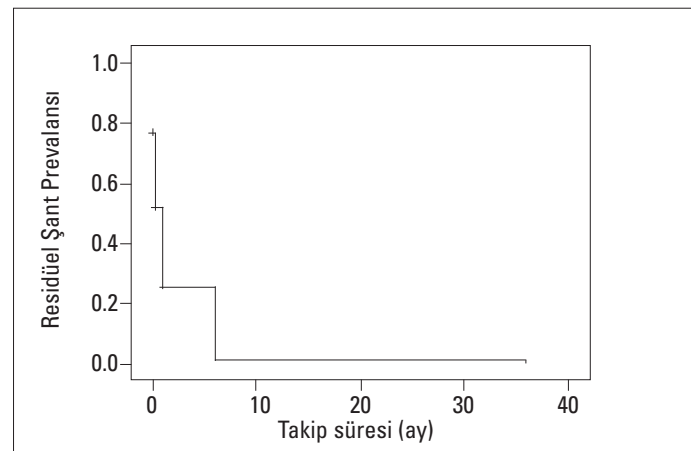
analizi yapılarak, hesaplanan düzeltilmiş ortalama işlem maliyeti konvansiyonel yöntem kullanılan grupta daha sık yakalayıcı kullanımı ile ilişkili olarak yüksek bulundu ($p<0.04$) (Tablo 3).

Duktusu kapatılan olgularda bir olgu dışında majör komplikasyon gelişmedi. Bu olguda ADO cihazı bırakıldıktan hemen sonra cihaz ana pulmoner artere embolize oldu. Hastanın PDA'sı en dar çapı 4.2 mm, duktal ampulla tarafı çapı 14 mm ve duktal uzunluğu 7 mm olan kısa konik yapıdaydı. Kısa duktus nedeniyle cihaz uzunluğu 7 mm olan proksimal gövde çapı 6 mm olan cihaz tercih edildi. Cihaz bırakılır bırakılmaz embolize oldu. Cihaz sol pulmoner arterde yakalayıcı ile yakalanarak içine alabileceğimiz 10F uzun kılıf pulmoner arter dönüşünde kırılma (kinking) yapıldığından oldukça kontrollü bir şekilde inferiyor vena kava'ya kadar çekilerek burada uzun kılıf içerisine alınmak istendi, ancak kılıfa sokulurken cihaz yakalayıcıdan kurtuldu ve sağ pulmoner arter alt lob dalına embolize oldu, cihaz tekrar yakalayıcı ile yakalanamadı. Cihaz cerrahi yöntemle çıkarıldı ve PDA kapatıldı.

Tartışma

Çalışmamızda tel kılavuzluğunda duktustan antegrad geçilmeye çalışılan olgularda başarısız olarak yakalayıcı kullanma gereksiniminin direkt antegrad yöntem kullanılanlara göre istatistiksel olarak anlamlı olmasa da daha az olduğunu söyleyebiliriz. Bununla beraber PDA'dan geçmek için tel kılavuzluğu kullanılan grupta işlem ve flöroskopi sürelerini daha kısa ve ayrıca düzeltilmiş ortalama işlem maliyetini de daha az yakalayıcı kullanımı ile ilişkili olarak daha düşük bulduk. Ayrıca erişkin hastalarda duktal ampulla yapısı uygun ise önerilenden daha büyük cihaz kullanımının güvenli ve migrasyon riskini azalttığını söyleyebiliriz.

Patent duktus arteriyozus'a bağlı yıllık kümülatif ölüm oranı, çocukluk çağında %0.5 iken, erişkinde yıllık %1'e çıkar ve ileri yaşlarda %2-4'e yükselir (14, 32). Erişkin hastalarda PDA'ya bağlı mortalite ve morbidite sıklıkla infektif endokardit gelişimi ile ilişkilendirilse de düşük şantlı olgularda dahi egzersiz toleransı hızla azalmaktadır ve bu hastalar ileri yaşlarda bile tedaviden fayda görmekte-dirler (14, 32, 33).



Şekil 4. Olguların Kaplan-Meier analizi ile toplam takip sürelerinde rezidüel şant varlığının değerlendirilmesi

Tablo 3. PDA'dan antegrad geçebilmek için kullanılan yöntemlerinin değerlendirilmesi

Değişkenler	Doğrudan antegrad (n=14)	Retrograd kılavuz yardımıyla antegrad (n=18)	p*
Cinsiyet (erkek/kız), n	5/9	7/11	0.574
Yaş, yıl	30.9±8.9	27.4±11.4	0.348
Ağırlık, kg	64.2±10.8	56.5±15.9	0.129
D ₁ , mm	3.3±0.4	3.5±0.9	0.858
D ₂ , mm	15.2±4.1	16.9±2.9	0.202
L, mm	17.1±5.1	18.8±3.1	0.211
Yakalayıcı gerektiren olgular, n(%)	4/14 (28)	1/18 (6)	0.07
Ortalama işlem süresi, dak	59.1±11.5	45.5±8.6	0.002
Floroskopi süresi, dak	28.7±7.1	21.8±3.8	0.001
Ortalama maliyet, Türk lirası	5125±546	4505±379	0.04

Veriler ortalama±standart sapma ve oran (yüzde) olarak sunulmuştur
*Student t, Mann-Whitney U veya Ki-kare testleri
PDA aksına dik olarak PDA'nın en dar çapı (D₁) ve aort ampullası çapı (D₂) ve bunlar arasındaki uzaklık (D₁-D₂) ise aksiyal PDA uzunluğu (L)

Ancak yaş ilerledikçe duktusta uzun süreli devamlı akım karakteristiğine bağlı olarak duktus yapısı değişir, anevrizmatik genişlemeler olabilir, aortik yüzü kalsifiye olur ve duktus frajil bir yapı kazanabilir (16, 17, 20-22). Erişkin PDA'sındaki bu yapısal değişiklikler cerrahi ligasyon aşamasında duktusun yırtılmasına neden olabilir ve ayrıca rekanalizasyon riskini de yükseltir (19, 20). Çeşitli serilerde erişkinlerde PDA ligasyon cerrahisi sonrası mortalite sıfıra yakın olmasına rağmen duktal yapı özellikleri ile ilişkili morbidite %5'e yakındır ve rekanalizasyon oranları ise %10'a yakın bildirilmiştir (18-20).

Günümüzde yüksek başarı oranları ve düşük morbidite nedeniyle birçok merkezde PDA'nın transkateter tedavisi yenidoğan dönemi dışında ilk tercih edilen tedavi yöntemi olarak kabul edilir. Özellikle ADO cihazı ile tedavi sonrası rezidü oranları kısa dönem izlemlerde dahi sıfıra yakındır ve diğer alternatif cihazlara göre rekanalizasyon ve migrasyon oranları oldukça düşüktür (26, 34-36). Cerrahi olarak komplike olabilen erişkin duktuslarında dahi transkateter tedavi başarı oranları çocukluk çağında tedavi edilen olgulardan farklılık göstermez (1-3).

Ancak ADO cihazının antegrad yolla yerleştirilmesi duktusun pulmoner arter tarafından geçilmesini gerektirdiğinden erişkin hastalarda işlem süresini uzatan hatta bazen de konvansiyonel yöntemlerle mümkün kılmayan bir durumdur (17, 37). Bu durum duktusun düşük basınca maruz kaldığı pulmoner arter tarafının sıklıkla kıvrımlı (tortuous) olması ve ayrıca kalsifiye yapılanma nedeniyle esnek bir girişinin olmaması ile ilişkili olabilir (8, 16, 17, 22). Literatürde erişkin hastalarda duktusdan antegrad geçilemediğinde yakalayıcı kullanımı bildirilmiştir. (17). Bizde beş olguda bu yöntemi kullandık. Ancak yakalayıcı kullanımının hem işlem süresini hem de flöroskopi süresini oldukça uzattığını söyleyebiliriz. Ayrıca yakalayıcı kullanım işlem maliyetini de arttırmaktadır. Çalışmamızda ilk 10 dk. flörosko-

pi süresinde duktusdan antegrad geçilemeyen tüm olgularda yakalayıcı yöntemi kullanıldı. yakalayıcı kullanılan olgularda median flöroskopi süresi 26 dk. idi. Duktustan antegrad geçilemeyen başka bir çocuk hastada yakalayıcı kullanımına başlamadan önce retrograd kılavuz tel yerleştirilmesi sonrası konvansiyonel yöntemle tekrar denemesiyle duktusdan kısa sürede geçebiliştik. Bu sebeple ilk 14 olgudan sonra duktusdan antegrad geçmekte sıklıkla zorlandığımız erişkin hasta grubumuzda rutin olarak retrograd kılavuz tel ile duktusu ana pulmoner arter yönünde germenin avantajlı olabileceğini düşündük. Bu yöntemin hem antegrad yönelim için kılavuz olduğunu, hem de erişkin duktuslarda sıkça rastlanan eksantrik ya da kıvrımlı yapının düzleşmesine katkıda bulunarak duktusdan antegrad geçmeye uygun hale getirdiğini düşünmekteyiz. Literatürde bu yöntemi değerlendiren çalışma bulunmamaktadır. Ancak olgularımızda klasik yöntemle kıyaslandığında sadece bir olguda yakalayıcı kullanımı gerekliliği olmuştur. Ayrıca başarılı olgular kıyaslandığında tel kılavuzluğunda duktusdan geçilen işlemlerde flöroskopi ve işlem sürelerini anlamlı bir şekilde düşük bulduk.

Literatürde transkateter tedavide sıklıkla kullanılan "coil" ile embolizasyon %4 civarındayken, ADO cihazı ile embolizasyon sıklığı %0.5'i geçmemektedir (26, 34, 35). Olgularımızın kısa dönem izlemlerinde dahi rezidüel şant olan olgumuz yoktu. Tek olgumuzda gözlemlediğimiz işlemde hemen sonra gelişen cihazın sol pulmoner artere embolizasyonu erişkin vakalarımıza oranladığımızda yüksek olarak görülse de (%3.1) tüm yaş grubu olgularımız dikkate alındığında (%0.8) literatürdeki ADO cihazı embolizasyon oranlarına yakındı. Benzer şekilde literatürde de bildirilmiş migrasyon gelişen olguların sıklıkla erişkin olması dikkat çekicidir (26, 29, 35). Tüm olgularda cihazın venöz tarafa embolize olması cihazın küçük seçildiğini düşündürmektedir. Bu durum yüksek şant akımı ve geniş damar lümenleri nedeniyle yetersiz kontrastlı görüntüleme sonucunda duktusun yapısı ve ölçüleri hakkında sağlıklı bilgi edinilememesi ve bu sebeple küçük tercih edilen cihazın aortopulmoner yüksek basınç farkı ve kalsifik, sarmal yapısı bozulmuş anevrizmatik yapıları erişkin duktuslarının cihazı iyi sarmaması nedeniyle düşük basınçlı venöz tarafa embolize olması ile açıklanabilir (17, 28, 35-37).

Bu sebeple erişkin olgularda duktus yapısı hakkında optimal bilgi edinebilmek için kontrast miktarının kateterin maksimum kapasitesi ve minimum verilme süresine göre hesaplanmanın ve ayrıca rutin olarak lateral görüntüleme dışında sağ oblik görüntülemenin oldukça faydalı yöntemler olduğunu söyleyebiliriz (30, 35).

Erişkin duktuslarında, uzun süreli akıma maruz kalınmasıyla ilişkili olarak ampulla kısmının PDA'nın en dar çapına göre rölatif olarak geniş olduğunu söyleyebiliriz (16, 17, 22). Bu sebeple duktusun en dar çapına göre tercih edilebilen cihaz proksimal gövde çapı farkı 2 mm sınırındaki çoğu olgumuzda duktal ampulla yeterli uzunlukta olduğundan bir büyük çap cihaz tercih ettik. Olgularımızın cihaz proksimal gövde çapı-duktus en dar çapı farkı median 3.5 mm idi. Buna rağmen olguların ampulla uzunlukları kullandığımız cihaz uzunluk farkı median 8 mm gibi oldukça güvenli sınırdıydı,

ayrıca büyük cihaza bağlı gelişebilecek sol pulmoner arter protrüzyon bulgusu olarak pulmoner arter akım hızında artma ya da işlemten hemen sonra gelişen sol pulmoner arter basınç farkına rastlanmadı. Yeterli duktal ampulla uzunluğu nedeniyle inen aortada akım artışına ya da basınç farkına da rastlanmadı.

Cihaz embolizasyonu yaşadığımız olgumuzda cihaz proksimal gövde çapı-duktus en dar çapı farkı 2 mm'den az olması dikkat çekiciydi. Kısa konik yapıda duktusa sahip olması nedeniyle, daha büyük cihazı yetersiz duktus uzunluğu nedeniyle kullanamadık. Olgumuzda gelişen cihaz migrasyonunu bu durum ile ilişkilendirmekteyiz.

Literatürdeki ADO cihazlarının embolizasyonu sonrası transkateter yöntemle geri alınması olguların yarısında mümkün olabilmektedir. Bilindiği üzere cihaz embolizasyonları sonrası tüm cihazlar için geri alınabilme oranı %70 kadardır (27). Amplatzer duktus tıkaçıcı cihazlarının geri alınamamasındaki temel sorunlardan en önemlisi vidalama noktasının cihaz bırakıldıktan sonra cihaz gövdesine doğru gömülmesidir. Bu durum cihazın uzun eksenini boyunca yakalanabilmesini imkânsız kılmaktadır. Önerilen yöntem cihazın gövde kısmından yakalanmasıdır ki bu durum cihazın uzun aksına dik yakalanmasına neden olduğu için cihazın orijinal kılıfından en az 4F geniş bir kılıf içine alınmasını gerektirir (34, 36). Cihaz çoğu kez pulmoner artere embolize olur ve birçok olguda pulmoner arter içerisine uzun kılıfın ilerletilmesinde kırılmalar gelişir (27, 35, 36). Bu sebeple cihazın transkateter geri alınması çoğu zaman imkânsızdır. Migrasyon yaşanan olgumuzda da cihaz sol pulmoner arterde yakalayıcı ile yakalanmasına rağmen kullanılan uzun kılıf kırılma yaptığından cihaz kılıfın ucunda boğularak oldukça kontrollü bir şekilde inferiyör vena kava'ya kadar çekilerek burada uzun kılıf içerisine alınmak istendi ancak kılıf kırılma nedeniyle deforme oldu ve cihaz kılıfın içine alınamayıp yakalayıcıdan kurtuldu. Cihaz sağ pulmoner arter alt lob dalına embolize oldu, cihaz tekrar yakalayıcı ile yakalanamadı ve cerrahi yöntemle çıkarıldı, PDA cerrahi yöntemle kapatıldı.

Çalışma kısıtlamaları

Çalışmayı oluşturan orta-geniş PDA'lı olgu sayımız erişkin konjenital grubu içerisinde oldukça geniş bir seri olmasına rağmen grupların kıyaslanmasında istatistiksel olarak nonparametrik testlere ihtiyaç göstermesi bakımından göreceli olarak yetersiz görünebilir.

Sonuç

Erişkin hastaların PDA tedavisinde ADO cihazı kullanımı oldukça başarılı ve güvenli bir yöntemdir. Cihaz kullanımı için antegrad yolla duktustan geçebilmek için retrograd kılavuz tel kullanımı etkili bir yöntemdir ve işlem süresini kısaltabilir. Ayrıca erişkin hastalarda duktal ampulla yapısı uygun ise daha büyük cihaz kullanımı güvenlidir ve migrasyon riskini azaltabilir.

Çıkar çatışması: Bildirilmemiştir.

Kaynaklar

1. Schneider DJ, Moore JW. Patent ductus arteriosus. *Circulation* 2006; 114: 1873-82.
2. Rao PS. Summary and comparison of patent ductus arteriosus closure methods. In: Rao PS, Kern MJ, editors. *Catheter-based Devices for Treatment of Non-Coronary Cardiovascular Disease in Adults and Children*. 1st Edition. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2003. s. 219-28.
3. Moore JW, Levi DS, Moore SD, Schneider DJ, Berdjis F. Interventional treatment of patent ductus arteriosus in 2004. *Catheter Cardiovasc Interv* 2005; 64: 91-101.
4. Brown S, Bruwer A, Al-Zaghal A, Claassens A. Effectiveness of single detachable COOK coils in closure of the patent ductus arteriosus. *Cardiovasc J S Afr* 2004; 15:76-80.
5. Wyllie J. Treatment of patent ductus arteriosus. *Semin Neonatol* 2003; 8: 425-32.
6. Forsey JT, Elmasry OA, Martin RP. Patent arterial duct. *Orphanet J Rare Dis* 2009; 4: 17.
7. Campbell M. Natural history of persistent ductus arteriosus. *Br Heart J* 1968; 30: 4-13.
8. Morgan JM, Gray HH, Miller GA, Oldershaw PJ. The clinical features, management and outcome of persistence of the arterial duct presenting in adult life. *Int J Card* 1990; 27: 193-9.
9. Onji K, Matsuura W. Pulmonary endarteritis and subsequent pulmonary embolism associated with clinically silent patent ductus arteriosus. *Intern Med* 2007; 46: 1663-7.
10. Keys A, Shapiro MJ. Patency of the ductus arteriosus in adults. *Am Heart J* 1943; 25: 158 -86.
11. Thilen U, Aström-Olsson K. Does the risk of infective endarteritis justify routine patent ductus arteriosus closure? *Eur Heart J* 1997; 18: 503-6.
12. Sadiq M, Latif F, Ur-Rehman A. Analysis of infective endarteritis in patent ductus arteriosus. *Am J Cardiol* 2004; 93: 513-5.
13. Giroud JM, Jacobs JP. Evolution of strategies for management of the patent arterial duct. *Cardiol Young* 2007; 17: 68-74.
14. Haviv YS, Safadi R, Gilon D. Patent ductus arteriosus in older people. *J Am Geriatr Soc* 1998; 46: 541-2.
15. Yan C, Zhao S, Jiang S, Xu Z, Huang L, Zheng H, et al. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus with severe pulmonary arterial hypertension in adults. *Heart* 2007; 93: 514-8.
16. Tede N, Foster E. Congenital heart disease in the adult. In: Crawford MH, editor. *Current Diagnosis and Treatment in Cardiology*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill; 2003. p.398-433.
17. Hsin HT, Lin LC, Hwang JJ, Ho SG, Tseng CD, Chiang FT. Retrograde wire-assisted percutaneous transcatheter closure of persistent ductus arteriosus with Amplatzer duct occluder in the elderly: A new application. *Catheter Cardiovasc Interv* 2004; 61: 264-7.
18. Mavroudis C, Backer CL, Gevitz M. Forty-six years of patent ductus arteriosus division at Children's Memorial Hospital of Chicago. Standards for comparison. *Ann Surg* 1994; 220: 402-9.
19. Morrow AG, Clark WD. Closure of calcified patent ductus. A new operative method utilizing cardiopulmonary bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1966; 51: 534-8.
20. Bell-Thomson J, Jewell E, Ellis FH Jr, Schwaber JR. Surgical technique in the management of patent ductus arteriosus in elderly patient. *Ann Thorac Surg* 1980; 30: 80-3.
21. Fisher RG, Moodie DS, Sterba R, Gill CC. Patent ductus arteriosus in adults - long-term follow-up: nonsurgical versus surgical treatment. *J Am Coll Cardiol* 1986; 8: 280-4.

22. John S, Muralidharan S, Jairaj PS, Mani GK, Babuthaman, Krishnaswamy S, et al. The adult ductus: review of surgical experience with 131 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981; 82: 314-9.
23. Wright JS, Newman DC. Ligation of the patent ductus. Technical considerations at different ages. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1978; 75: 695-8.
24. Zhang Z, Qian M, Wang H, Li Y. Transcatheter closure in 354 pediatric cases of patent ductus arteriosus using five different devices. *Chin Med J (Engl)* 2001; 114: 456-8.
25. Dadabaev H, Usupbaeva DA, Sultanalieva ChA, Kim EM, Tashtanaliev AB, Bogdanova EY, et al. Transcatheter occlusion of patent ductus arteriosus by different occlusive devices. *CIS Cardiology* 2005; 3: 5-8.
26. Masura J, Tittel P, Gavora P, Podnar T. Long-term outcome of transcatheter patent ductus arteriosus closure using Amplatzer duct occluders. *Am Heart J* 2006; 151: 755.e7-755.e10.
27. Pass RH, Hijazi Z, Hsu DT, Lewis V, Hellenbrand WE. Multicenter USA Amplatzer patent ductus arteriosus occlusion device trial: initial and one-year results. *J Am Coll Cardiol* 2004; 44: 513-9.
28. Lee CH, Leung YL, Chow WH. Transcatheter closure of the patent ductus arteriosus using an Amplatzer duct occluder in adults. *Jpn Heart J* 2001; 42: 533-7.
29. Thanopoulos BD, Hakim FA, Hiari A, Goussous Y, Basta E, Zarayelyan AA, et al. Further experience with transcatheter closure of the patent ductus arteriosus using the Amplatzer duct occluder. *J Am Coll Cardiol* 2000; 35: 1016-21.
30. Krichenko A, Benson LN, Burrows P, Möes CA, McLaughlin P, Freedom RM. Angiographic classification of the isolated, persistently patent ductus arteriosus and implications for percutaneous catheter occlusion. *Am J Cardiol* 1989; 63: 877-80.
31. Lock JE, Keane JF, Perry SB. *Diagnostic and Interventional Catheterization in Congenital Heart Disease*. 2nd ed. Norwell, Mass: Kluwer Academic Publishers, 2000.
32. Castaneda AR, Jonas RA, Mayer JE, Hanley FL. In: Castaneda AR, et al. editors. *Cardiac Surgery of the Neonate and Infant*. Philadelphia: WB Saunders Co; 1994. p.203-13.
33. Fairley GH, Goodwin JF. Patent ductus arteriosus in adult life. *Br J Dis Chest* 1959; 53: 263-77.
34. Chen ZY, Wu LM, Luo YK, Lin CG, Peng YF, Zhen XC, et al. Comparison of long-term clinical outcome between transcatheter Amplatzer occlusion and surgical closure of isolated patent ductus arteriosus. *Chin Med J (Engl)* 2009; 122: 1123-7.
35. Jang GY, Son CS, Lee JW, Lee JY, Kim SJ. Complications after transcatheter closure of patent ductus arteriosus. *J Korean Med Sci* 2007; 22: 484-90.
36. Tan CA, Levi DS, Moore JW. Embolization and transcatheter retrieval of coils and devices. *Pediatr Cardiol* 2005; 26: 267-74.
37. Galal O, De Moor M, Fadley F, Qureshi S, Naffa S, Oufi S, et al. Problems encountered during introduction of Gianturco coils for transcatheter occlusion of the patent arterial duct. *Eur Heart J* 1997; 18: 625-30.