Farklı cihazlar kullanılarak erişkin yaşta kapatılan patent duktus arteriyozus olgularının sonuçları

Results of patent ductus arteriosus closure during adulthood using different devices

Abdullah Erdem,[1] Fadli Demir,[1] Türkay Sarıtaş,[1] Celal Akdeniz,[1] Cenap Zeybek,[1] Yalım Yalçın,[1] Numan Ali Aydemir,[2] Ahmet Çelebi[1]

Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi,
[1]Pediatrik Kardiyoloji Kliniği, [2]Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, İstanbul

Amaç: Bu çalışmada erişkin yaşta tanı konulan ve farklı cihazlarla kapatılan patent duktus arteriyozus (PDA) olguları sunuldu.

Çalışma planı: Ağustos 2003 - Aralık 2009 tarihleri arasında PDA kapatılması için kliniğimize gönderilen veya tanısı kliniğimizde konulan 18 yaşından büyük hastalar çalışmaya alındı. Elli yedi hastada (14 erkek, 43 kadın; ort. yaş 32.1±15.7 yıl; dağılım 18-69 yıl) PDA kapatma işlemi gerçekleştirildi. İşlem başarısı %100 idi. Patent duktus arteriyozus kapama işlemi için 31 hastada duct occluder, 17 hastada kontrollü salınımlı koil, dokuz hastada Gianturco koil kullanıldı. Transtorasik ekokardiyografik inceleme sonucunda PDA tanısı konulan hastalardan devamlı üfürümü olanların tamamında kapatılma endikasyonu konuldu. Üfürüm duyulmayan, sessiz PDA'sı olan hastalarda kapatma işlemi hastanın isteği üzerine gerçekleştirildi.

Bulgular: Her üç tip cihaz dikkate alındığında kateter laboratuvarında erken oklüzyon oranı %86 (n=49) idi. Ertesi gün yapılan ekokardiyografi kontrolünde tam kapanma oranı %98 (n=56) olarak tespit edildi. Kontrollü salınımlı koil ile kapatılan iki olguda ilk koilden sonra eser düzeyden daha fazla şant görüldüğünden aynı seansta ikinci koil kullanılarak tam oklüzyon sağlandı. Kontrollü salınımlı koil ile PDA'sı kapatılan bir olguda işlem sonrasında eser düzeydeki rezidü şanta bağlı hemoliz gözlendiğinden ertesi gün tekrar kateter salonuna alınarak ikinci bir koil ile tam oklüzyonu sağlandı. Gianturco koil kullanılan bir olguda koil embolizasyonu gelişti. Embolize koil snare kateteri ile vücut dışına alınarak başka bir koil ile kapama işlemi tamamlandı.

Sonuç: Erişkin yaşa gelmiş PDA'lar büyüklüğü göz önüne alınarak duct occluder veya koiller ile güvenle kapatılabilir.

Anahtar sözcükler: Erişkin; patent duktus arteriyozus; transkateter kapatma.

Background: In this study, we present cases of patent ductus arteriosus (PDA) diagnosed during adulthood and closed using different devices.

Methods: Patients over 18 years of age who were diagnosed at our clinic or who were referred to our clinic for PDA closure between August 2003 and December 2009 were included in this study. The patent ductus arteriosus closure procedure was perfomed in 57 patients (14 males, 43 females; mean age 32.1±15.7 years; range 18 to 69 years). The success rate of the procedure was 100%. A duct occluder was used in 31 patients, a controlled release coil was used in 17 patients and a Gianturco coil was used in nine for PDA closure. Closure was indicated in all patients who had a continuous murmur on auscultation following diagnosis of PDA by transthoracic echocardiography. The closure procedure was accomplished according to the patient's will in cases of a silent PDA where there was no audible murmur.

Results: The early total occlusion rate in the catheterization laboratory was 86% (n=49) when all three types of devices were taken into consideration. The total occlusion rate was 98% (n=56) as determined by echocardiographic control performed the day after. Two patients who had more than a trivial residual shunt following closure with controlled-release coils had a second coil applied in the same session to achieve total occlusion. Another patient who had hemolysis as a consequence of a trivial residual shunt following controlled-release coil implantation for PDA closure was taken back to the catheterization laboratory a day later and had a second coil implanted for total occlusion. Coil embolization developed in a patient in whom a Gianturco coil was used. The embolized coil was removed using a snare catheter, and the closure procedure was accomplished successfully with another coil.

Conclusion: Patent ductus arteriosus in adulthood, after taking the size into consideration, can be safely closed using duct occluders and coils.

Key words: Adult; patent ductus arteriosus; transcatheter closure.

Geliş tarihi: 27 Eylül 2010 *Kabul tarihi:* 7 Aralık 2010

Yazışma adresi: Dr. Abdullah Erdem. Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Pediatrik Kardiyoloji Kliniği, 34726 Üsküdar, İstanbul. Tel: 0216 - 444 52 57 e-posta: drabdullaherdem@hotmail.com

Duktus arteriozus intrauterin yaşamın tamamlanması için gerekli olan damarsal bir oluşumdur. Doğumdan hemen sonra, sıklıkla yaşamın ilk 12 saatinde fonksiyonel olarak kapanır. Daha sonra duktal dokunun fibröz yapıya dönüşümü ile anatomik olarak kapanır. Patent duktus arteriozus (PDA)'un prematüre infantlar haricinde tüm doğuştan kalp hastalıkları içinde görülme sıklığı %9-12 arasındadır.[1,2] Özellikle küçük PDA'lar kalp yetmezliğine neden olmayacağı için çocukluk döneminde bulgu vermez ve rutin muayenede duyulan üfürümle tanı konulmazsa erişkin yaşa kadar gözden kaçabilirler. Bu çalışmada tanısı erişkin yaşta konulan ve farklı cihazlarla kapatılan PDA olgularımızı sunmayı amaçladık.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Ağustos 2003 - Aralık 2009 tarihleri arasında tanısı kliniğimizde konulan veya başka bir merkezden kliniğimize sevk edilen ve PDA'sı transkateteryel yöntemle kapatılan erişkin yaştaki hastaların dosyaları muayene, ekokardiyografi, kateterizasyon ve PDA kapatma işlemine ait kayıtları içerecek şekilde geriye dönük olarak incelendi. Çalışma öncesinde hastane yönetiminden ve lokal etik kuruldan çalışma için onay alındı. İşlem öncesi tüm hastalara işlem ile ilgili detaylı bilgi verilerek yazılı onamları alındı.

Transtorasik ekokardiyografide PDA saptanan ve devamlı (continue) üfürüm olan hastaların tamamında kapatılma endikasyonu konuldu. Üfürüm duyulmayanlarda (sessiz PDA) ise kapatma işlemi hastanın isteği üzerine gerçekleştirildi.

Patent duktus arteriozusun kapama işlemi lokal anestezi altında gerçekleştirildi. Seldinger perkütan teknik ile devamlı üfürüm duyulanlara hem arteryel hem venöz kılıf, duyulmayanlara ise sadece arteryel kılıf ve gereksinim halinde sonradan venöz kılıf takıldı. Retrograd yoldan inen aorta getirilen 6 French NIH kateteri ile duktusa yakın vaziyette 90 derece lateral ve 40 derece sağ oblik pozisyonlarda kontrast enjeksiyonları yapılarak PDA çapı ve anatomisi belirlendi. Tüm hastalarda pulmoner artere girilerek pulmoner arter basınçları ölçüldü. Hastalarda PDA'nın çapı, pulmoner arter basınçları dikkate alınarak üç farklı cihaz kullanıldı. Çapı 2.5 mm'nin altında olan küçük PDA'larda Gianturco koil (MReye Embolization Coil; Cook İncorporated, 750 Daniels Way Bloomington, IN 47404, USA), çapı 2.5-3.5 mm olanlarda kontrolü salınımlı koil (MReye Flipper PDA closure Detachable Coil; William Cook Europe, DK-4632 Bjaverskov), daha büyük boyuttakilerde ve pulmoner hipertansiyonu olan olgularda dukt okluder tercih edildi [The Amplatzer duct occluder (ADO); AGA Medical Corporation, Golden Valley, MN, USA, Cardi-O-Fix duct occluder; Starway Medical Technology Incorporation, Beijing, China]. Koil yerleştirme işlemi, koil kullanılan olgularda transarteriyel veya transvenöz, dukt okluder kullanılan olgularda ise transvenöz yaklaşımla gerçekleştirildi. Yerleştirilecek koilin çapı PDA'nın en dar bölümünün iki katı çapında olacak şekilde belirlendi. Dukt okluder kullanılan olgularda ise PDA'nın en dar çapından 2-3 mm daha büyük cihaz kullanıldı. Cihaz serbestleştirilmeden önce kontrast enjeksiyonu yapılarak cihazın yeri, rezidüel şant varlığı kontrol edildi ve gereken olgularda repozisyon gerçekleştirildi. İşlem sonrası 10. dakikada kontrol enjeksiyonu ile tam oklüzyonun gerçekleşip gerçekleşmediği tespit edildi. Tek doz antibiyotik (sefazolin 100 mg/kg) profilaktik amaçla yapıldı.

Tüm hastaların kardiyovasküler sistem muayeneleri ertesi gün tekrarlandı. İki boyutlu ve renkli Doppler ekokardiyografik incelemeleri yapılarak rezidü şant varlığı, sağ ve sol pulmoner arter darlığı, sol ventrikül çapları ve sistolik fonksiyonları açısından değerlendirildi. Komplikasyon gözlenmeyen hastalar taburcu edilip; ilk yıl içerisinde 1, 6. ve 12. aylarda, daha sonraki yıllarda ise yıllık kontrollerde klinik ve ekokardiyografik olarak tekrar değerlendirildi.

Duktus kapatma işlemi için kateter salonuna alınan 57 hastanın (14 erkek, 43 kadın; ort. yaş 32.1±15.7 yıl; dağılım 18-69 yıl) tamamında işlem başarıyla gerçekleştirildi. İşlem başarısı %100 olarak saptandı (57/57). Tüm duktuslar için duktusun en dar yerinin ekokardiyografik çap ortalaması 4.2±1.7, anjiyografik çap ortalaması 4.3±1.7 idi. Otuz bir hastada PDA kapama işlemi için dukt okluder (13 Amplatzer duct occluder, 18 Cardi-O-fix duct occluder), 17 hastada kontrollü salınımlı koil, dokuz hastada Gianturco koil kullanıldı.

BULGULAR

Tüm cihazlar dikkate alındığında kateter laboratuvarında erken oklüzyon oranı %86 (49/57), ertesi gün EKO kontrolünde tam kapanma oranı %98 (56/57) olarak bulundu. İşlem sonrasında dukt okluder, kontrollü salınımlı koil ve Gianturco koil için erken oklüzyon oranları sırasıyla %93.5, %70,6, %88.9 idi. Bu oranlar 24. saatteki EKO kontrolünde yine sırasıyla %100, %94,1, %100 olarak bulundu. Kullanılan cihazlara göre PDA çapları ve kapanma oranları tablo 1'de verilmiştir.

Ortalama floroskopi süresi 16.8±6.5, ortalama işlem süresi 57.2±18.4 idi. Kapatma işlemi dukt okluder kullanılan hastaların tamamında transvenöz yoldan, Gianturco koil kullanılan hastaların tamamında transarteryel yoldan gerçekleştirildi. Kontrollü salınımlı koil kullanılan 11 hastada transvenöz yol, üç hastada transarteryel yol ve üç hastada da (bir hastada ertesi gün PDA'sı kapatılan) her iki yol kullanıldı. Kontrollü

Tablo 1. Kullanılan cihazlara göre patent duktus arteriyozus çapları ve kapanma oranları

	Anjiyografik PDA çapı ortalaması (mm)	Ekokardiyografik PDA çapı ortalaması (mm)	İşlem sonrası tam oklüzyon (%)	24. saatteki ekokardiyografik tam oklüzyon (%)	Cihaz embolisi
Gianturco koil (n=9)	2.3±0.6	2.5±0.7	88.9 9/8	100 9/9	1
Kontrollü koil (n=17)	3.2±0.6	3.3±1.1	70.6 17/12	94.1 17/16	–
Dukt okluder (n=31)	5.4±1.5	4.9±1.5	93.5 31/29	100 31/31	–

PDA: Patent duktus arteriyozus.

salınımlı koil ile kapatılan iki olguda ilk koilden sonra eser düzeyden daha fazla şant görüldüğünden aynı seansta transarteryel yoldan ikinci koil kullanıldı. Kontrollü salınımlı koil ile PDA'sı kapatılan bir olguda işlemin hemen sonrasında eser düzeyde rezidü şant vardı. Bu olguda bir gün sonra ciddi hemoliz gözlendi ve tekrar kateter salonuna alınarak ikinci bir koil ile tam oklüzyon sağlandı. Bu olgu dışında tüm olgular işlem sonrasında ertesi gün taburcu edildi. Bu olgu 3. günde taburcu edildi ve bu olgu ile birlikte tüm olgularda tam oklüzyon sağlanmış oldu.

Bir olguda transarteryel yoldan Gianturco koil ile kapatma işlemi gerçekleştirilirken pulmoner arter tarafındaki loop yetersiz hale geldi ve inen aorta düşerek iliyak artere embolize oldu. Snare kateteri ile embolize koil vücut dışına alınarak aynı çaptaki bir başka koil ile PDA'nın tam oklüzyonu sağlandı. Bunun haricinde hiçbir hastada transfüzyon gerektirecek kanama, arteriyel ya da venöz komplikasyon gözlenmedi.

İşlem öncesi yapılan hemodinamik değerlendirmede pulmoner arter ortalama basıncı altı hastada 25 mmHg'nın üzerinde saptandı. Bu hastaların hepsinde dukt okluder kullanıldı. Dukt okluder serbestleştirilmeden bu hastaların pulmoner arter basınçlarının azaldığı tespit edildiğinden kapatma işlemi başarıyla gerçekleştirildi. İşlem sonrası bu hastaların ortalama pulmoner arter basıncı 25 mmHg'nın altına düştü ($p<0.0001$).

Takip: Elli yedi hastada ortalama izlem süresi 34.1±1.8 ay idi. Birinci ayın sonunda tüm cihazlarla tam oklüzyon görüldü. Dukt okluder kullanılan hastalarda sol ventrikül diyastol sonu çaplarının işlem öncesine göre belirgin olarak küçüldüğü görüldü ($p<0.0001$). Gianturco koil kullandığımız hastalarda işlem öncesi sol ventrikül volümleri zaten normal sınırlarda idi. Kontrollü salınımlı koil kullanılan hastalardan altısında işlem öncesi sol ventrikül volümleri normalin 2 standart deviyasyonu üzerinde iken, işlem sonrası 1. ay kontrollerinde volümlerin normale döndüğü görüldü ($p<0.0001$).

Hastaların takiplerindeki ekokardiyografik incelemeler sırasında kullanılan cihaza bağlı olarak hiçbir hastada periferik pulmoner stenoz veya inen aortta koarktasyon gradiyentine rastlanmadı.

TARTIŞMA

Erişkinlerde PDA tanısı genellikle fizik muayene veya ekokardiyografik inceleme sırasında rastlantısal olarak konulur. Geniş PDA uzun süreli sol-sağ şanta neden olarak sol kalp boşluklarında belirgin genişleme ve sol ventrikül sistolik disfonksiyonuna yol açabilir. Ayrıca tedavisiz bırakılan geniş PDA'larda pulmoner vasküler direncin geri dönüşümsüz yükselmesi sonucu Eisenmenger sendromu gelişebilir.[3] Orta ve geniş çaplı PDA'lar konjestif kalp yetersizliği semptomlarını kontrol etmek, uzun dönem kalp ve akciğer komplikasyonlarını önlemek için kapatılmalıdır.[1,4,5] Bu hastalarda yaşamın ikinci on yılında infektif endarterit gelişme riski konjestif kalp yetmezliği gelişme riskinden daha fazladır.[6,7] Endarterit tedavisiz bırakılan erişkin PDA hastalarındaki mortalitenin önemli bir kısmından sorumludur.[8] Tedavisiz bırakılmış erişkin PDA hastalarında (PDA çapına göre düzeltme yapmaksızın) yıllık mortalite hızı %1.8'dir.[6] Küçük PDA'larda sağkalım beklentisi normal olsa bile; endarteritin önlenmesi amacıyla üfürüm duyulan tüm PDA'ların kapatılması önerilmektedir.[5,9,10] Sessiz PDA'ların infektif endarterite yol açıp açmadığı ve kapatılması konusunda fikir birliği olmamakla birlikte PDA kapatma işleminin birçok merkezde kolaylıkla yapılır hale gelmesiyle varlığı tartışılan bu riski ortadan kaldırmak için birçok merkezde kapatılmaktadır.[5,11,12]

Transkateter PDA kapatılması için ilk kez 1967 yılında Porstmann ve ark.[13] tarafından geliştirilen İvalon cihazı kullanılmıştır. Cuaso 1979'da kancalı şemsiyeyi, Rashkind ise 1980'de kancasız çift şemsiyeyi kullanmışlardır.[14-16] Rao ve ark.[17] 1991'de Sideris düğmeli cihazını PDA'yı kapatmak için kullanmışlardır. Kontrolsüz salınımlı koiller (Gianturco koil); PDA kapatılmasında ilk kez 1992'de kullanılmaya başlanmıştır.[18] Çok küçük fiber tel

ve Dakrondan oluşur. Sıklıkla en dar çapı 3 mm'ye kadar olan PDA'larda kullanılır. Başarı oranları %90'ın üzerindedir. Basit kullanımı, kolay öğrenilebilir olması ve diğer cihazlara göre ucuz olması en önemli avantajlarıdır. Koil serbestleştirilirken karşılaşılan kontrolsüz salınımdan kaynaklanan embolizasyon riski cihazın sakıncalı tarafıdır. Daha sonra geliştirilen kontrollü salınımlı koiller; yapı olarak Gianturco koillere benzeyen, ancak kontrollü salınım özelliği olan koillerdir. Başarı oranları %95 civarındadır. Amplatzer dukt okluder cihazı; mantar şeklindedir ve açıldığında kendiliğinden şekil alır. Aortik tarafı daha geniş ve disk şeklindedir. Bu ince disk sayesinde cihazın aortik ampullada sabit kalması sağlanır. İnsanlarda ilk kez Masura ve ark. tarafından kullanılmıştır.[19] Bu cihazlarla transkateter PDA kapama etkili ve güvenilir bir yöntemdir. Galal ve ark.[20] Gianturco koil ve Cook detachable koili karşılaştırdıkları bir çalışmada ekokardiyografi ile tam oklüzyon oranlarını sırasıyla %84.4 ve %72.3 olarak bildirmişlerdir. Wang ve ark.[21] Gianturco koil kullandıkları 51 yetişkin hastanın 20'sinde (%39) erken tam kapanma bildirirken; 5-42 aylık izlemde dört hastada küçük rezidüel şant bildirmişlerdir. Hong ve ark.[22] amplatzer dukt occluder kullandıkları 36 erişkin hastanın 29'unda (%81) kateter salonunda, 34'ünde (%95) 24. saat ekokardiyografik incelemede, 35'inde (%97) 6. ayda tam oklüzyon bildirmişlerdir. Pass ve ark.[23] çokmerkezli çalışmada ADO kullandıkları 435 çocuk ve erişkin hastanın %76'sında anjiyografik erken tam kapanma, %89'unda 1. günde, %99.7'sinde 1. yıl sonunda tam kapanma bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda işlem sonrasında dukt okluder, kontrollü salınımlı koil ve Gianturco koil için erken oklüzyon (kateter salonunda) oranları sırasıyla %93.5, %70.6 ve %88.9 idi. Bu oranlar 24. saatteki EKO kontrolünde yine sırasıyla %100, %94.1 ve %100 olarak bulundu. Çalışmamızda da işlem sonrası erken dönemde dukt okluder kullanılan iki hastada, kontrollü salınımlı koil kullanılan beş hastada ve kontrolsüz salınımlı koil kullanılan bir hastada eser düzeyde rezidü şant vardı. Bunlardan biri hariç diğerleri ertesi gün yapılan EKO kontrolde ortadan kalktı. Yirmi dört saatin sonunda bir hastada eser rezidü var idi. Bu hasta da hemoliz gelişmesi nedeniyle tekrar kapatma işlemine alındı böylece tüm olgularda tam oklüzyon sağlanmış oldu.

Erişkin olgularda PDA'nın frajil olması ya da dokuda kalsifikasyon gelişmesi cerrahi girişimi zorlaştırmaktadır.[24,25] Günümüzde yüksek tedavi başarısı ve düşük komplikasyon oranları nedeniyle transkateter kapama temel tedavi şekli olmuştur. Erişkin hastalarda işlem lokal anestezi altında gerçekleştirildiğinden genel anestezinin risklerinden kaçınılmış olur.[26]

Transkateter PDA kapama işlemi her ne kadar etkili ve güvenli bir yöntem olsa da farklı komplikasyonlar bildirilmiştir. Faella ve Hijazi[27] 316 hastanın 15'inde (%4.7) majör komplikasyon bildirmişlerdir. Bu komplikasyonlar ölüm (n=1), hemoliz, geçici asistoli, kan kaybı nedeniyle ST çökmesi, device embolizasyonundan dolayı cerrahi girişim, cihaz malpozisyonu, transfüzyon gerektiren kan kaybıdır. Transkateter PDA kapama işleminden sonra hemoliz sık görülmeyen bir komplikasyondur. Farklı çalışmalarda sıklığı %0-3.5 arasında bildirilmiştir.[28,29] Cihazın malpozisyonu ile görülebilir.[29] Hafif olgularda konservatif yaklaşım yeterli olup, cihazın endotelizasyonu ile hemoliz kaybolur. Ancak ciddi olgularda cerrahi olarak cihazı vücut dışına almak veya ikinci bir cihaz implantasyonu ile rezidüel şantı ortadan kaldırmak gerekebilir.[29,30] Ciddi hemoliz görülen bir hastamızda ikinci bir cihaz yerleştirme gereksinimi oldu. İkinci cihaz sonrası rezidü şant ve hemoliz ortadan kalktı.

Device embolizasyonu transkateter PDA kapama işleminin en önemli komplikasyonlarından biridir.[28,31,32] Literatürde cihaz embolizasyonu %0 ila %16 arasında bildirilmiştir.[33-35] Kontrolsüz salınımlı koil kullandığımız bir hastada inen aorta koil düştü ve iliyak artere emboli oldu. Bu hastada embolize olan koil snare kateter kullanılarak başarılı bir şekilde geri alındı. Koil embolizasyonu daha sık olarak pulmoner arter tarafına olmaktadır. Ancak bizim erişkin olgularımızda pulmoner artere koil embolizasyonu olmadı. Transkateter PDA kapatılan hastalarımıza işleme ve sonrasında oradaki yabancı cisme bağlı end arterit bulgusuna rastlanmadı.[36]

Kullanılan cihazların aort protrüzyonu veya sol pulmoner arterde darlık oluşturmaları transkateter PDA kapama işleminden sonra görülebilir. Dukt okluderin retansiyon diskinin ya da kullanılan koilin ampulladan büyük olması aortik protrüzyonun nedenidir.[37,38] Hastalarımızın hiçbirinde aortik protrüzyon görülmedi. Sol pulmoner arterde darlık özellikle duktus uzunluğu kısa (<3 mm) olan olgularda bildirilmiştir.[39] Hastalarımızın hiçbirinde PDA kapama işleminden hemen sonra ve sonraki ekokardiyografik takiplerinde sol pulmoner arterde daralma saptanmadı.

Teknik olarak bakıldığında erişkinlerde PDA kapatılmasında iki önemli nokta göze çarpmaktadır. Öncelikle pulmoner arter boyutu ile kıyaslandığında PDA boyutu kısmen küçük olduğundan antegrad olarak PDA'dan kılavuz telin inen aorta geçirilmesi her zaman kolaylıkla mümkün olmamaktadır. Bu durumda retrograd olarak inen aorttan getirilerek PDA'dan pulmoner arter geçirilen kılavuz tel pulmoner arterde snare kateter ile yakalanarak loop yapılabilir ancak bizim hastalarımızın hiçbirinde buna gerek kalmadı. Biz antegrad olarak geçmekte zorlandığımız hastalarda retrograd inen aorttan pulmoner artere geçirilen tercihen JR4 kateter içinden

bıraktığımız 0.35 inçlik tel kılavuzluğunda antegrad olarak bu klavuz tele doğru yönlendirdiğimiz ucu düz diğer bir kılavuz tel ile tüm hastalarda antegrad geçmeyi başardık. Bir diğer nokta ise bu hastalarda lateral açıdan yapılan sine anjiyogramlarda PDA yapısının ve boyutlarının çok net görüntülenemediği ve sağ anteriyor oblik 40 ile daha iyi görüntülerin elde edildiğini düşünmekteyiz.

Transkateteryel girişimsel yöntemlerin gelişmesi ve dukt okluder ve benzeri yeni cihazların kullanıma girmesi ile erişkinlerde PDA'nın çapına ve tipine bağımlı olmaksızın hastaların çoğunda cerrahiye gereksinim ortadan kalkmıştır. Ancak cerrahi gerektiren eşlik eden başka patolojilerin varlığında veya işlemler sırasında gelişebilen perforasyon gibi nadir fakat hayatı tehdit eden komplikasyonların ortadan kaldırılması için cerrahi gerekebilmektedir. Bu nedenlerle işlemlerin kalp cerrahlarının da olduğu bir merkezde gerçekleştirilmesi önemli bir avantajdır.

Sonuç olarak, erişkin yaştaki hastalarda da dukt okluder ve koil kullanılarak PDA kapatılmasının oldukça etkili ve güvenli bir işlem olduğunu göstermektedir. Erişkin ve yaşlılarda duktusun kalsifiye yapısı nedeniyle cerrahisi zor, rezidü ve rüptür olasılığı yüksektir. Transkateter yöntemle farklı cihazlar kullanılarak daha konforlu ve güvenli bir şekilde PDA kapatılabildiğinden bu yöntem ilk tercih olarak seçilmelidir.

Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Moore P, Brook MM, Heymann MA. Patent ductus arteriosus. In: Allen HD, Gutgesell HP, Clark EB, Driscoll DJ, editors. Moss and Adams' heart disease in infants,. children, and adolescents: including the fetus and young adult. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p. 652-69.
2. Therrien, J. Webb GD. Congenital heart disease in adults. In: Braunwald E, editor. Heart disease: a textbook of cardiovascular medicine. Philadelphia: Saunders; 2001. p. 1589-621.
3. 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.
4. Hall GS, Helmsworth JA, Schreiber JT, Rosenkrantz JG, Martin LW, Baylen BG, et al. Premature infants with patent ductus arteriosus and respiratory distress: selection for ductal ligation. Ann Thorac Surg 1976;22:146-50.
5. Schneider DJ, Moore JW. Patent ductus arteriosus. Circulation 2006;114:1873-82.
6. Campbell M. Natural history of persistent ductus arteriosus. Br Heart J 1968;30:4-13.
7. 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 Cardiol 1990;27:193-9.
8. Rigby ML. Closure of a large patent ductus arteriosus in adults: first do no harm. Heart 2007;93:417-8.
9. Therrien J, Warnes C, Daliento L, Hess J, Hoffmann A, Marelli A, et al. Canadian Cardiovascular Society Consensus Conference 2001 update: recommendations for the management of adults with congenital heart disease part III. Can J Cardiol 2001;17:1135-58.
10. Eerola A, Jokinen E, Boldt T, Pihkala J. The influence of percutaneous closure of patent ductus arteriosus on left ventricular size and function: a prospective study using two- and three-dimensional echocardiography and measurements of serum natriuretic peptides. J Am Coll Cardiol 2006;47:1060-6.
11. Parthenakis FI, Kanakaraki MK, Vardas PE. Images in cardiology: silent patent ductus arteriosus endarteritis. Heart 2000;84:619.
12. Celebi A, Erdem A, Cokuğraş H, Ahunbay G. Infective endarteritis in a 2-month-old infant associated with silent patent ductus arteriosus. Anadolu Kardiyol Derg 2007;7:325-7.
13. Porstmann W, Wierny L, Warnke H, Gerstberger G, Romaniuk PA. Catheter closure of patent ductus arteriosus. 62 cases treated without thoracotomy. Radiol Clin North Am 1971;9:203-18.
14. Pihkala J, Nykanen D, Freedom RM, Benson LN. Interventional cardiac catheterization. Pediatr Clin North Am 1999;46:441-64.
15. Rashkind WJ, Cuaso CC. Transcatheter closure of a patent ductus arteriosus: successful use in a 3.5 kg infant. Pediatr Cardiol 1979;1:3-7.
16. Aydoğan Ü. Cantez T. Dindar A. Duktus arteriozus açıklığının kateterizasyon yöntemiyle kapatılması; olgu seçimi, uygulama tekniği ve komplikasyonlar. GKD Cer Derg 1992;1:107-11.
17. Rao PS, Sideris EB, Haddad J, Rey C, Hausdorf G, Wilson AD, et al. Transcatheter occlusion of patent ductus arteriosus with adjustable buttoned device. Initial clinical experience. Circulation 1993;88:1119-26.
18. Cambier PA, Kirby WC, Wortham DC, Moore JW. Percutaneous closure of the small (less than 2.5 mm) patent ductus arteriosus using coil embolization. Am J Cardiol 1992;69:815-6.
19. Masura J, Walsh KP, Thanopoulous B, Chan C, Bass J, Goussous Y, 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.
20. Galal MO, Bulbul Z, Kakadekar A, Fatani AE, de Moor M, el-Oufi S, et al. Comparison between the safety profile and clinical results of the Cook detachable and Gianturco coils for transcatheter closure of patent ductus arteriosus in 272 patients. J Interv Cardiol 2001;14:169-77.
21. Wang JK, Liau CS, Huang JJ, Hsu KL, Lo PH, Hung JS,

et al. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus using Gianturco coils in adolescents and adults. Catheter Cardiovasc Interv 2002;55:513-8.

22. Hong TE, Hellenbrand WE, Hijazi ZM; Amplatzer Investigators. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus in adults using the Amplatzer duct occluder: initial results and follow-up. Indian Heart J 2002;54:384-9.
23. 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.
24. Morrow AG, Clark WD. Closure of the calcified patent ductus. A new operative method utilizing cardiopulmonary bypass. J Thorac Cardiovasc Surg 1966;51:534-8.
25. Bell-Thomson J, Jewell E, Ellis FH Jr, Schwaber JR. Surgical technique in the management of patent ductus arteriosus in the elderly patient. Ann Thorac Surg 1980;30:80-3.
26. Lee CH, Leung YL, Kwong NP, Kwok OH, Yip AS, Chow WH. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus in Chinese adults: immediate and long-term results. J Invasive Cardiol 2003;15:26-30.
27. 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.
28. Bilkis AA, Alwi M, Hasri S, Haifa AL, Geetha K, Rehman MA, et al. The Amplatzer duct occluder: experience in 209 patients. J Am Coll Cardiol 2001;37:258-61.
29. Uzun O, Veldtman GR, Dickinson DF, Parsons JM, Blackburn ME, Gibbs JL. Haemolysis following implantation of duct occlusion coils. Heart 1999;81:160-1.
30. Wang LH, Wang JK, Mullins CE. Eradicating acute hemolysis following transcatheter closure of ductus arteriosus by immediate deployment of a second device. Cathet Cardiovasc Diagn 1998;43:295-7.
31. 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.
32. 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.
33. 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.
34. Rashkind WJ, Mullins CE, Hellenbrand WE, Tait MA. Nonsurgical closure of patent ductus arteriosus: clinical application of the Rashkind PDA Occluder System. Circulation 1987;75:583-92.
35. Hijazi ZM, Geggel RL. Transcatheter closure of large patent ductus arteriosus (> or = 4 mm) with multiple Gianturco coils: immediate and mid-term results. Heart 1996;76:536-40.
36. Latson LA, McManus BM, Doer C, Kilzer K, Cheatham JP. Endocarditis risk of the USCI PDA umbrella for transcatheter closure of patent ductus arteriosus. Circulation 1994;90:2525-8.
37. Atiq M, Aslam N, Kazmi KA. Transcatheter closure of small-to-large patent ductus arteriosus with different devices: queries and challenges. J Invasive Cardiol 2007; 19:295-8.
38. Ewert P. Challenges encountered during closure of patent ductus arteriosus. Pediatr Cardiol 2005;26:224-9.
39. Azhar AS, Abd El-Azim AA, Habib HS. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus: Evaluating the effect of the learning curve on the outcome. Ann Pediatr Cardiol 2009;2:36-40.