

Selçuk Üniversitesinde Transkateter Yolla Kapatılan Patent Duktus Arteriyozus Hastaları

Transcatheter Closure of Patent Ductus Arteriosus in Selçuk University

¹Osman Güvenç, ¹Derya Çimen, ²Derya Arslan, ²Eyüp Aslan, ²Ahmet Sert, ¹Bülent Oran

¹Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Kardiyoloji B.D. , Konya

²Konya Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Kardiyoloji Bilim Dalı Çocuk Kardiyoloji, Konya

Özet

Bu çalışmada, kliniğimizde Haziran 2011 ile Kasım 2013 tarihleri arasında transkateter yolla patent duktus arteriyozus kapatılması işlemi yapılan hastalarla ilgili klinik deneyimlerimizin paylaşılması ve sonuçlarının değerlendirilmesi amaçlandı. Çalışmaya, patent duktus arteriyozus nedeniyle transkateter yolla kapatma işlemi uygulanan, ortalama yaşı 5,4 olan (9 ay-17 yaş) 21 hasta (16 kız, 5 erkek) retrospektif olarak dahil edildi. Kapatma işlemi hastaların 21'sinde (% 100) başarılı bir şekilde gerçekleştirildi ve takiplerde cihaz erezyonu, aritmi, tromboz veya rezidüel şant gibi herhangi önemli bir komplikasyon gelişmedi. Kapatma işleminde 11 hastada Amplatzer Duktal Occluder 1 cihazı, dokuz hastada Amplatzer Duktal Occluder 2 cihazı, bir hastada ise MemoPart PDA Occluder cihazı kullanıldı. Patent duktus arteriyozus defektlerinin perkütan yolla tıkaçıcı cihazlarla kapatılması etkili, güvenli ve başarı oranı yüksek, komplikasyon gelişme ihtimali düşük bir tedavi şeklidir.

Anahtar kelimeler: Patent duktus arteriyozus, perkütan kapatma, klinik sonuçlar.

Abstract

This study was aimed to evaluate our clinical experience and results of transcatheter closure of patent ductus arteriosus patients in our clinic between June 2011 and November 2013. A total of 21 patients (16 female, 5 male) undergoing transcatheter patent ductus arteriosus closure procedure with mean age 5.4 (9 months and-17 years-old) were included in this study retrospectively. Transcatheter patent ductus arteriosus closure procedure was successfully performed in 21 patients (100%) without any complication like device erosion, arrhythmia, thrombosis or residual shunt during follow-up. Amplatzer ductal occluder 1 device was used in 11 patients, Amplatzer ductal occluder 2 device was used in 9 patients and MemoPart PDA Occluder device was used in one patient. Percutaneous closure of patent ductus arteriosus defects with occlusive devices is safe and effective procedure with a high success rate and less complications.

Key words: Patent ductus arteriosus, percutaneous closure, clinical outcome.

GİRİŞ

Patent duktus arteriyozus (PDA), sık görülen bir doğuştan kalp hastalığıdır. Term yenidoğanlarda 10000 canlı doğumda 2-4 oranında görülür (1). Ana pulmoner arterin sol pulmoner artere yakın kısmıyla ön inen aorta arasında bulunan fetal vasküler yapının açık kalmasıdır. İzole olabileceği gibi atriyal septal defekt ve ventriküler septal defekt gibi diğer doğuştan kalp hastalıklarıyla birlikte bulunabilir (1-3). Defekt, ekokardiyografik inceleme ile görüntülenebilir (Şekil 1). Patent duktus arteriyozus uzun yıllar cerrahi yöntemle kapatılmaktaydı. Son yıllarda ise cerrahi tedavi, tercih edilen bir seçenek olarak görülmemektedir. Bu defektler, cerrahi tedaviye alternatif olarak perkütan yöntemle ve tıkaçıcı cihazlarla kapatılmaktadır. Patent duktus arteriyozusun transkateter yolla kapatılması ilk kez 1967 yılında Portsmann ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Belirgin soldan sağa doğru şant oluşturan, sol boşluklarda genişlemeye yol açan, semptomatik olan, devamlı üfürüm duyulan defektlerin cihazla kapatma endikasyonu vardır. Eğer hemodinamik olarak anlamlı olan PDA'lar kapatılmaz ise konjestif kalp yetmezliği, büyüme geriliği, pulmoner hipertansiyon ve enfektif endokardit gelişebilmesi nedeniyle artmış mortalite ve morbidite riski vardır. Bu yöntemle tedavi edilen hastalarda hastanede kalış süresi çok daha kısadır, mortalitesi ve morbiditesi cerrahi tedaviye göre çok düşüktür (1-6). Bu makalede, merkezimizde iki yıl önce başladığımız PDA'ların

perkütan yolla kapatılmasına ait deneyimlerimizi ve takip sonuçlarımızı paylaşmayı planladık.

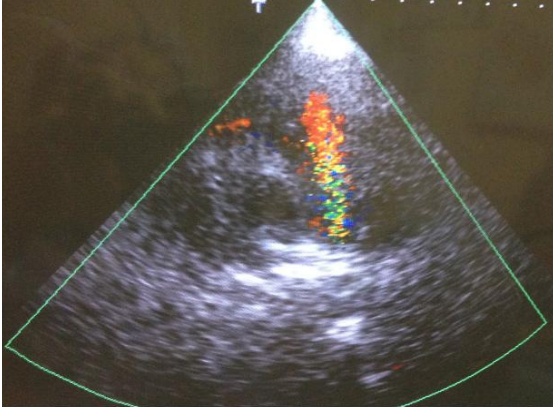
GEREÇ ve YÖNTEM

Haziran 2011 ile Kasım 2013 tarihleri arasında PDA tanısı konulan, anamnez, fizik muayene ve transtorasik ekokardiyografik (TTE) değerlendirme ile, transkateter yolla kapatılmaya uygun olduğu düşünülen ve kateterizasyon yapılan 21 hastanın dosyaları retrospektif olarak incelendi.

Hastalara ve yakınlarına işlem ve olası riskleri hakkında bilgi verilip onam alındı. İşlem genel anestezi altında gerçekleştirildi. Duktus kapatma işleminde NIH ve Pigtail kateterler kullanıldı. Hastalara işlem sırasında 100 IU/kg dozunda heparin verildi, ampisilin ve gentamisin ile enfektif endokardit profilaksisi yapıldı. İşlemden 24 saat sonra yapılan, kardiyovasküler fizik muayene, laboratuvar, elektrokardiyografik (EKG), Tele ve TTE inceleme sonuçları ile birinci, üçüncü, altıncı ve 12. ay kontrol sonuçları dosyadan kaydedildi.

BULGULAR

Hastaların 16'si (% 76) kız, 5'i (% 24) erkek, işlem sırasındaki yaş ortalaması 5,4 (9 ay-17 yaş), ağırlık ortalaması ise 19,2 kilogram (4,5-50 kilogram) idi. İşlem öncesinde anjiyografik değerlendirmede ölçülen

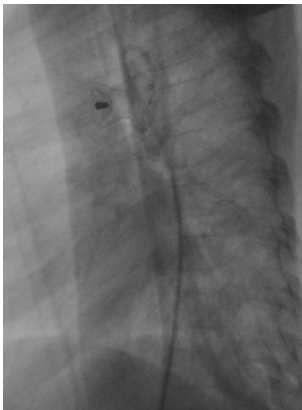


Şekil 1. Ekokardiyografi'de görülen patent duktus arteriyozus.



Şekil 3. İşlemden 24 saat sonraki kontrol Tele filminde cihazın görüntülenmesi

duktus ampulla genişliği ortalaması 6,7 mm (2,3 mm-10,2 mm), uzunluk ortalaması 7,9 mm (5,8 mm-12,1 mm), en dar yerinin ortalaması 2,4 mm (0,8 mm-4,8 mm) olarak tespit edildi. Kateter laboratuvarında hastalarda cihaz seçimi yapılırken, inen aortaya 90° sol lateral ve duktus ağzına sağ ön oblik pozisyonlarda kontrast madde enjeksiyonları yapıp PDA'nın boyutları, şekli ve yapısı dikkate alındı. Krichenko ve arkadaşlarının(6) tanımlamasına göre defektin tiplendirilmesi yapıldı, 20 hastada konik (Tip A), bir hastada tübüler (Tip C) duktus bulunduğu tespit edildi. Hastaların 11'inde Amplatzer duct occluder 1 (ADO 1), dokuz hastada Amplatzer duct occluder 2, bir hastada ise MemoPart PDA occluder cihazı kullanıldı. Kullanılan cihazların boyutları; ADO 1 ve MemoPart PDA occluder cihazının aort diskinin ortalama çapı 5,6 mm (3-10 mm), pulmoner diskin ortalama çapı 6,8 mm (4-12 mm), ADO 2 cihazının en dar çap ortalaması 4 mm (3-6 mm), cihaz uzunluk ortalaması 5,1 mm (4-6 mm) olarak hesaplandı. Kateter yoluyla kapatma işlemi 18 hastada transarteriyel yol ile (% 85), üç hastada ise transvenöz yol ile (% 15) gerçekleştirildi. İşlem tüm hastalarda başarılı bir şekilde gerçekleştirildi. İşlemin 15 dakika sonrasında rezidü bir şant olup olmadığının değerlendirilmesi için tekrar aortografi yapıldı (Şekil 2) ve hastaların hepsinde erken tam



Şekil 2. Transkateter PDA kapatma işleminden sonra ADO cihazının anjiyografik olarak görüntülenmesi

oklüzyon olduğu görüldü. Hastalar işlemden sonra 24 saat gözlem altında tutuldu, vasküler giriş yerlerinde kanama kontrolü ve ritim monitorizasyonu yapıldı. İşlemden 24 saat sonra kardiyovasküler fizik muayene, laboratuvar, elektrokardiyografik (EKG), Tele (Şekil 3) ve TTE incelemesi yapıldıktan sonra hastalar sorunsuz bir şekilde taburcu edildi. Hastaların birinci, üçüncü, altıncı ve 12. aylarında kontrole çağırıldı ve kontrol değerlendirmelerde hastalara fizik muayene, elektrokardiyografik değerlendirme (EKG) ve TTE yapıldı. Hastalara birinci yıldan sonra yıllık kontroller planlandı. Kapatma yapılan hastalara 12 ay süreyle enfektif endokardit profilaksisi verildi. Hastaların ortalama takip süresi 10,4 ay (1 ay-21 ay) idi ve rezidü şant, cihaz embolizasyonu, trombüs, hemoliz, aritmi, periferik pulmoner stenoz, inen aortada koarktasyon gradyenti veya başka bir komplikasyon görülmedi. Amplatzer duct occluder 2 cihazı kullanılarak PDA'sı kapatılan ve herhangi şikayeti olmayan iki yaşındaki kız hastanın üçüncü ayındaki kontrolünde vital bulguları, dinlemekle solunum sesleri normalden EKO değerlendirmesinde jet uzunluğu 25 mm olan üçüncü derece triküspit kapak yetmezliği tespit edildi ve pulmoner arter sol dalında 25 mmHg darlık gradyenti alındı. Rezidü şant izlenmedi. Kontrol akciğer grafisinde havalanma farklılığı olan hastanın akciğer ventilasyon perfüzyon sintigrafisinde solda minimal perfüzyon kaybı tespit edildi. Şikayeti olmayan, klinik olarak stabil olan hasta yakın takibe alındı.

TARTIŞMA

Ventriküler septal defekt, interventriküler septumda, her iki ventrikül arası Duktus arteriyozus açıklığı, erken tanı ve tedavinin çok önemli olduğu doğuştan bir kalp hastalığıdır. Sol pulmoner arter ve inen aorta arasında bulunan fetal yapının doğumdan sonra devam etmesine PDA denilmektedir. Duktus arteriyozusun açık olması, intrauterin yaşamın tamamlanabilmesi için gereklidir. Doğumdan sonra sıklıkla 12. saatte fonksiyonel olarak kapanır, sonrasında duktal yapı fibröz bir yapıya dönüşerek anatomik kapanma gerçekleşir. Term yenidoğanlarda 2000 canlı doğumda bir görülür. Doğuştan kalp hastalıklarının yaklaşık % 5-10 kadarını PDA'lar oluşturur (1-4). Prematür doğan bebeklerde görülenler bu orana dahil edilmemiştir. Kızlarda daha sık görülür (6). Hastanın kliniğini defektin büyüklüğü, tanı yaşı ve eşlik eden diğer doğuştan kalp hastalıkları belirler (1-3). Küçük olan PDA'lar genelde asemptomatiktir, büyük olanlarda ise geniş soldan sağa şanta bağlı olarak konjestif kalp



Şekil 4. Amplatzer duct occluder cihazı



Şekil 5. Amplatzer duct occluder 2 cihazı

yetmezliği, sık alt solunum yolu enfeksiyonları ve büyüme gelişme geriliği olur. Prematür bebekler dışında miadında doğmuş bebeklerde ve çocuklarda PDA'nın kendiliğinden kapanması beklenmez. Tedavi edilmezse pulmoner vasküler hastalık, enfektif endokardit pulmoner veya sistemik tromboemboli ve nadir olarak anevrizma ve rüptür gelişme riski vardır (1-5). Duktuslar genelde koni şeklindedir, kısa veya uzun, düz veya kıvrımlı olabilir. Krichenko ve arkadaşları, PDA'ları tiplerine göre konik, kısa pencere, tübüler, multipl darlıklı ve elonge uzun kıvrımlı olarak sınıflandırmıştır (7). Duktuslar çok farklı anatomik yapılarda olabilir. Bizim duktus hastalarının 20'sinde koni şeklinde, birinde ise tubuler şekilli duktus olduğu anjiyografik inceleme ile tespit edildi.

Geniş olan ve belirgin şanta yol açan PDA'lar tedavi edilmezlerse Eisenmenger sendromu gelişebilir. Hemodinamik olarak önemli ve anlamlı olan bir duktus, hastanın yaşına bakılmadan cerrahi veya girişimsel yöntemlerle kapatılmalıdır. Cerrahi ve transkateter yolla duktus kapatılmasının tek kesin kontrendikasyonu Eisenmenger sendromudur (2-3). Çalışmamızdaki hastaların geliş semptomları sistolodiyastolik patolojik üfürüm duyulması ve konjestif kalp yetmezliği bulguları (Çabuk yorulma, nefes darlığı, kilo alamama) idi. Fizik muayenede sistolodiyastolik patolojik üfürüm duyulmayan, ince olan ve belirgin bir şanta yol açmayan duktusların kapatılmasına gerek yoktur ve böyle PDA'lara sessiz duktus denilmektedir. Bu hastaları enfektif endokardit profilaksisi vererek takip etmek yeterli olur. Eğer hastada kalp yetmezliği semptomları veya devamlı üfürüm mevcutsa ya da asemptomatik olan bir hastada renkli doppler ile şant olup patolojik üfürüm duyuluyorsa defektin kapatılması gereklidir. Hastada PDA ile birlikte cerrahi tedavi gerektirecek ek bir kardiyak anomali varsa, bu hasta transkateter kapatma uygun değildir (8). Bizim merkezimizde de sessiz ve asemptomatik olan, sol boşluklarda genişlemeye yol açmayan duktuslara kapatma işlemi yapılmamaktadır. Sessiz PDA'ların enfektif endokardite yol açıp açmadığı ve kapatılması gerekip gerekmediği konusunda görüş birliği yoktur (3,9,10).

Cerrahi kapatma, 1939 yılından beri tüm dünyada yapılmakta olup basit ve güvenli bir tedavi yöntemidir (1-4). Cerrahi tedavinin genel anestezi ve torakotomi gerektirmesi, hastanede uzun kalış süresi, skar dokusu oluşumu, nervus rekürrens paralizi, psikolojik travma gibi bir çok dezavantajı bulunmaktadır. Bundan dolayı PDA'ların transkateter yolla kapatılması, yaygın olarak kullanılan bir yöntem olmuştur. İlk olarak 1967 yılında Porstman ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Transkateter yolla PDA kapatılmasının genel anestezi veya hastanede

uzun süreli yatış gerektirmemesi, torakotomi skarının olmaması, yüksek başarı ve düşük komplikasyon oranlarına sahip olması gibi avantajları vardır (1-5,11,12). Transkateter PDA kapatılması işleminde hasta seçimi yanında uygun cihaza karar vermekte çok önemlidir. Cihazın seçiminde duktusun morfolojisi ve çapları kullanılır. Anjiyografi işlemi ile duktus görüntülenir. Gerekli olursa balon oklüzyon anjiyografi veya balon sizing yöntemi kullanılabilir (1-5). Biz merkezimizde uyguladığımız kapatma işleminde, tek düzlemli anjiyografi cihazı ile inen aortaya 90° sol lateral pozisyonda ve duktus ağzına sağ ön oblik pozisyonda kontrast madde enjeksiyonları yaparak PDA'yı görüntülüyoruz, defektin çapına ve morfolojisine göre cihaz seçimine karar veriyoruz. Cihazın serbestleştirilmesi sırasında olan embolizasyon, bu işlemin en önemli komplikasyonlarından biridir, sistemik ve pulmoner dolaşıma embolize olabilir. Yapılan çalışmalarda ADO cihazları ile % 0-3 arasında değişen oranlarda cihaz embolizasyonu olduğu bildirilmektedir ve bu oran, diğer duktus kapatma cihazlarına göre daha düşüktür (4,13-16). Hastalarımıza işlemden 10-15 dakika sonra yapılan kontrol aortagrafiye, hepsinde tam kapanma olduğu tespit edildi. Bu kontrast madde enjeksiyonunda erken dönemde cihazın içinden geçiş olabilir, eğer cihazın yeri ve boyu uygunsa kısa zaman içinde tam oklüzyon meydana gelir(4). Duktusun kapatılması için en sık kullanılan cihazlardan olan ADO cihazı ile tam oklüzyon oranı, yapılan birçok çalışmada %96- 99 arasında değişmektedir (4,5,17). Hastalara 24 saat sonra TTE ile tekrar değerlendirme yapıldı, renkli Doppler EKO'da devam eden şanti olan hasta yoktu. Transkateter kapatma yapılan hastalarda kardiyak, vasküler veya enfeksiyöz herhangi bir komplikasyon gelişmedi. Bu işleme bağlı olarak transfüzyon gerektirecek kanama, enfektif endokardit(18), pulmoner stenoz, cihazın kitle etkisine bağlı pulmoner artere veya aortaya protrüzyon, hemoliz ve embolizasyon gibi majör komplikasyonlar oluşabilir(4,15,16). Duktusu başarılı bir şekilde kapatılan bir hastada, işlemden üç ay sonra EKO incelemesi ile tespit edilen triküspit yetmezliği, hafif pulmoner darlık ve akciğer ventilasyon perfüzyon sintigrafisinde solda minimal perfüzyon kaybı tespit edildi. Herhangi bir şikayeti olmaya, vital bulguları ve fizik muayenesi normal olan hasta takibe alındı, takiplerinde triküspit kapak yetmezliğinin ve pulmoner kapak darlığının gerilediği görüldü. Transkateter yolla duktusu kapatılan hastalarda sol akciğerde perfüzyon bozukluğunun gelişebileceği, uzun dönem takiplerde, hastaların büyük çoğunluğunda gerilediği bilinmektedir (14,15,19,20). Hastalarda başka bir komplikasyon gelişmedi.

Amplazter dukt oklüder cihazının tam kapatma oranı çok yüksektir, kullanımı kolay ve pratiktir, komplikasyon gelişme riski düşüktür. Cihaz bırakılmadan önce defalarca geri alınıp tekrar salınabilme özelliği vardır. Büyük ampullası olan duktuslara uygun yerleşebilir ve çok geniş duktuslarda dahi migrasyon oranı düşüktür. Genişleyebilen (Self-expandable) nitinol tel örgü yapısındadır (4,12-17,21,22). Cihaz, konik duktuslarda çok uygundur. Amplazter duktal oklüder 1 ve 2 cihazının (Şekil 4, 5) en önemli özellikleri, yüksek oranda akut oklüzyon sağlaması, geri alınabilme ve tekrar pozisyon verme özelliklerinin olmasıdır (23, 24). Cihazların maliyetine bakıldığında, cerrahi tedaviye göre transkateter kapatma işleminin daha ucuz olduğu görülmüştür. Artık maliyet karşılaştırmaları, cihazlar arasında yapılmaktadır. Bu cihazlar ile rezidüel şant kalma oranı %0-3 arasında değişmektedir (3,16). Erişkinlerde duktusun, kalsifiye olabilmesi ve frajil hale gelebilmesi nedeniyle cerrahi tedavisi daha zor, rüptür ve rezidü olasılığı daha yüksektir. Duktus kapatma cihazları erişkinlerde de kullanılmaktadır ve başarılı sonuçlar alınmaktadır(9, 17, 25, 26). Hastalarımızın hepsinde başarılı bir şekilde kapatma işlemi yapılmış ve önemli bir komplikasyon gelişmemiştir. Diğer merkezlerde de benzer sonuçlar alınmaktadır(4,5,11-14, 21,23,25,26).

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nin yeni kalp kateterizasyon laboratuvarında Çocuk Kardiyoloji Birimi tarafından, yaklaşık iki yıldır transkateter yolla PDA kapatma işlemi yapılmaktadır. Cihazla PDA kapatılması güvenli, hastanede kalış süresi kısa, estetik açıdan uygun ve cerrahi tedaviye göre daha kolay bir yöntemdir. Transkateter yolla duktus kapatılması artık standart tedavi yöntemi olup hasta ve uygun cihaz seçimi en önemli konudur.

KAYNAKLAR

- Saylam GS. Konjenital kalp hastalıkları I özel sayısı. Aydoğan Ü, Nişli K. Patent duktus arteriyozus:Klinik bulgular, tanı ve tedavi. Türkiye Klinikleri J Cardiol-Special Topics 2008;1(4):78-88.
- Allen HD, Driscoll DJ, Shaddy RE, Feltes TF. Heart Disease in Infants, Children and Adolescents. Moore P, Brook MM. Patent ductus arteriosus and aortopulmonary window. Lippincott Williams Wilkins 2013;6(31):722-45.
- Schneider DJ, Moore JW. Patent ductus arteriosus. Circulation 2006;114:1873-82.
- Çeliker A. Konjenital Kalp Hastalıklarında Girişimsel Tanı ve Tedavi. Saltık İL. Patent Duktus arteriyozusun Transkateter Yolla Kapatılması. Erkem Tıbbi Yayıncılık 2008:172-90.
- Amir Hamzah AR, Tiow CA, Koh GT, Sharifah AM. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus:The Penang Hospital's experience. Med J Malaysia 2011;66(1):19-21.
- Hoffman JJ, Kaplan S. The incidence of congenital heart disease. J Am Coll Cardiol 2002;39:1890-900.
- Krichenko A, Benson LN, Burrows P, Moes 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.
- Qureshi SA, Redington AN, Wren C. Recommendations of the British Pediatric Cardiac Association for therapeutic cardiac catheterisation in congenital cardiac disease. Cardiol Young 2000;10(6):649-67.
- Erdem A, Demir F, Sarıtaş T, ve ark. Farklı cihazlar kullanılarak erişkin yaşta kapatılan patent duktus arteriyozus olgularının sonuçları. Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg 2011;19(3):323-8.
- Parthenakis FI, Kanakarakı MK, Vardas PE. Images in cardiology:silent patent ductus arteriosus endarteritis. Heart 2000;84:619.
- Bilgiç A, Çeliker A, Özbarlas N. Transkateter yolla duktus arteriyozus açıklığının kapatılması. Türk Kardiyol Dern Arş 1992;20:162-5.
- Sheridan BJ, Ward CJ, Anderson BW, Justo RN. Transcatheter closure of the patent ductus arteriosus:an intention to treat analysis. Heart Lung Circ. 2013;22(6):428-32.
- 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.
- Bilkis AA, Alwi M, Hasri S, Haifa AL, Geetha K, Rehman MA. The Amplatzer duct occluder:experience in 209 patients. J Am Coll Cardiol 2001;37:258-61.
- Jang GY, Son CS, Lee JW, et al. Complications after transcatheter closure of patent ductus arteriosus. J Korean Med 2007;22:484-90.
- 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(1):50-4.
- Pass RH, Hijazi Z, Hsu DT, Lewis V, Hellenbrand WE. Multicenter USA Amplatzer patent ductus arteriosus occlusion device trial:initial an one-year results. J Am Coll Cardiol 2004;44:513-9.
- Sadiq M, Latif F, Ur-Rehman A. Analysis of infective endarteritis in patent ductus arteriosus. Am J Cardiol 2004;93:513-5.
- Polat TB, Celebi A, Hacımahmutoglu S, Akdeniz C, Erdem A, Fırat F. Lung perfusion studies after transcatheter closure of persistent ductus arteriosus with the Amplatzer duct occluder. Catheter Cardiovasc Interv. 2010;76(3):418-24.
- Demir F, Celebi A, Sarıtaş T, et al. Long-term follow-up results of lung perfusion studies after transcatheter closure of patent ductus arteriosus. Congenit Heart Dis 2013;8(2):159-66.
- Karapınar H, Küçükdemir Z, Sezer S, ve ark. Duktus arteriyozus açıklığının Amplatzer Duct occluder 2 ile perkütan kapatılmasında işlem başarısı ve kısa-orta dönem takip sonuçları. Türk Kardiyol Dern Arş 2011;39:219-23.
- Ji W, Li F, Gao W, Yu ZQ, Huang MR, Fu LJ. Transcatheter closure of the patent ductus arteriosus with the new Amplatzer Duct Occluder 2. Zhonghua Er Ke Za Zhi 2013;51(2):126-9.
- Sungur M, Karakurt C, Ozbarlas N, Baspınar O. Closure of patent ductus arteriosus in children, small infants, and premature babies with Amplatzer duct occluder II additional sizes: multicenter study. Catheter Cardiovasc Interv 2013;82(2):245-52.
- Ammar RI, Hegazy RA. Percutaneous closure of medium and large PDAs using amplatzer duct occluder (ADO) 1 and 2 in infants:safety and efficacy. J Invasive Cardiol 2012;24(11):579-82.
- Kaya Y, Bulut MO, Yurtdaş M, Karakurt A, Güvenç TS, Söylemez. Duktus arteriyozus açıklığının perkütan yolla kapatılması: Kısa dönem sonuçlarımız. Türk Kardiyol Dern Arş 2013;41(4):310-18.
- Kaya H, Ertaş F, Polat N, ve ark. Patent duktus arteriyozusun perkütan yolla kapatılması: Üçüncü basamak bir merkezin deneyimi. Dicle Tıp Dergisi 2013;40(2):258-63.