

Erişkinlerde Patent Duktus Arteriosus'un Cerrahi Tedavisi

Dr. S. Daniş KAMALI*
Dr. Enver DURAN**
Dr. R. Dündar NARBAY***
Dr. Hamit IŞIKLAR****
Dr. Harun TATAR*****
Dr. Ertan DEMİRTAŞ*****

ÖZET

Erişkin yaştaki Patent Duktus Arteriosus (PDA) olgularının cerrahi tedavisine açıklık kazandırmak amacıyla bu çalışma düzenlendi. Patent duktus arteriosus olgularının erken yaşlarda ameliyat edilmesi önerilmekle birlikte ülkemizde tanı ve tedavi olanakları kısıtlı olduğundan ve askeri hastane olması nedeniyle kliniğimizde erişkin PDA hastası sık görülmektedir. 1975-1985 yılları arasında, kliniğimizde 26 erişkin PDA olgusu cerrahi yöntemle tedavi edildi. Bunların yaş ortalamaları (14-27) 20.5 olarak saptandı.

Olguların hepsi cerrahi yöntemle tedavi edildiler. 3 olguda duktus kalsifikasyonu, 6 olguda (% 23) patent duktal anevrizma saptandı.

Olguların 5 inde duktusun divizyonu yapıp duktus uçları sütüre edildi. Diğer olgularda ise duktus ligate edildi. Duktus aşırı derecede frajil olduğu için erişkin olgularda duktus içi basıncı düşürmek amacıyla duktusun ligasyonu yapılırken proksimal aorta kleplendi. İki olguda ameliyat sonrası geçici nevrus rekkürrens paralizisi oluştu. Geç komplikasyon veya mortalite olmadı.

-
- * Prof. Dr., GATA Tıp Fak. Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanı
** Doç. Dr., GATA Tıp Fak. Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Öğ. Üye.
*** Prof. Dr., GATA Tıp Fak. Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim D. Öğr. Üyesi
**** Prof. Dr., GATA Tıp Fak. Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanı
***** Yard. Doç. Dr., GATA Tıp Fak. Kalp ve Damar Cerr. Anabilim D. Başasis.
***** Doç. Dr., GATA Tıp Fak. Kardiyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

SUMMARY

Surgical Treatment of the Patent Ductus Arteriosus in the Adults

This study was aimed to enlighten the subject of PDA on adults and its surgical treatment. Although it has been suggested that surgical treatment of PDA should be done in early ages, since our country has limited facilities and our hospital is a military hospital, adult PDA cases are being encountered frequently at our hospital. 26 patients with adult PDA were treated by surgically in the years 1975-1985. Average age of these cases was determined as 20.5 (14-27).

All cases were treated surgically. It has been shown that calcification of ductus on 3 cases and patent ductal aneurism was found on 6 cases (23 %). 5 cases were treated by division and suturing of ductus. But on the other cases, ductus was ligated. Since ductus was too fragile on adult cases and to lessen the intraductal blood pressure, proximal aorta was clamped while ligating the ductus. Temporary nervous recurrence lesion was seen on two cases. Late complication and mortality were not encountered.

Fötal dolaşım için gerekli olan ve pulmoner arterden aortaya kan akımını sağlayan duktus arteriosusun doğum sonrası kapanmayıp açık kalmasına Patent Duktus Arteriosus (PDA) denilir.

Olguların büyük bir çoğunluğunda duktus arteriosus duktus duvarında bulunan müsküler yapının konstriksiyonu ile doğum sonrası ilk günlerde pulmoner ucundan başlamak üzere kapanır ve yerini ligamentum arteriosum adı verilen fibröz konnektif dokuya bırakır^{1.2.3}.

Duktusun doğumdan 2 hafta sonra % 65, 32. haftada % 2 ve 1. yılın sonunda % 1 oranında açık bulunduğu saptanmıştır^{3.4}. Duktusun kapanmayıp, az sayıda infantta açık kalmasının nedeni kesin olarak bilinmemektedir. Campbell⁵'e göre 1 yaşından sonra duktusun kapanması yavaşlamakta Crisstiye ve ark. göre duktus arteriosus 1 yaşın üzerinde ancak % 0.6 oranında kapanmaktadır⁶.

Yeni doğmuş bebeklerde PDA'nın insidansı hakkında kesin bir veri olmamasına rağmen 1/1881 ile 1/1365 oranında görüldüğü bildirilmektedir⁶. Duktus açıklığının erkeklerde daha az görüldüğü gösterilmiştir⁷.

Patent duktus arteriosus olguları duktusun çapı, pulmoner ve sistemik vasküler dirençler arasındaki ilişki, artan yüke karşı çalışan myokardın gücü ve yandaş konjenital hastalıkların belirlediği üç ayrı klinik tablo ile karşımıza çıkabilir. Az sayıda infantta medikal tedaviye cevap vermeyen kalp yetmezliği gelişebilir. Olguların büyük bir kısmı ise dolaşım sistemine ait hafif semptomlar veren veya semptomsuz çocuk ve erişkinlerdir. Pulmoner hipertansiyon gelişmiş az sayıdaki erişkin ise son grubu oluşturur.

Bir ile yirmi yaş arasında çok az olguda kalp yetmezliği geliştiği halde, 20-30 yaş grubunda olguların % 8'inde, 40 yaş üzerinde ise yaklaşık % 80'inde ağır kalp yetmezliği geliştiği ileri sürülmektedir^{8.9.10}.

Duktusun açıklığı, düşük kilolu "Low Brith Weight: 600-1500 gr" Preterm "Gestational age 26-33 week" olgularda "Respiratory distress" sendromu ve konjestif kalp yetmezliğinde önem kazanmakta ve derhal kapatılması gerekmektedir.

Asemptomatik olan veya hafif semptomlar veren PDA'ların kapatılması için cerrahi ve anestezi travmasının daha rahat karşılanabilmesi için 6 ay-2 yıl arasında

beklenilmesi önerilmektedir^{4.5.6.11.12.13.14.15}.

Duktusun kapatılması aort ve pulmoner arter arasındaki devamlılığın kaldırılması ya ligasyon (bağlama) yada divizyonla (kesilerek) sağlanır. Kalsifiye anevrizmatik geniş ve kısa erişkin duktuslarında divizyon yöntemi daha sık uygulandığı bildirilmektedir^{1.9.16.17.18}. Gerek ligasyon gerekse divizyon ile duktusun kapatılmasından sonra verilen mortalite oranları benzerlik göstermekte ve % 0 ile % 4.9 arasında değişmektedir^{2.4.5.9.15.19}.

Amacımız; erişkin PDA olgularının tedavisi, infantlardan çok farklı olmamakla beraber bazı özellikler taşımaktadır. Bu nedenle erişkin PDA olgularının tedavisine ışık tutmak için kliniğimizde son 10 yılda yapılan uygulama geriye dönük olarak incelendi.

GEREÇ ve YÖNTEM

Gülhane Askeri Tıp Akademisi ve As. Tıp Fakültesi Göğüs ve Kalp-Damar Cerrahisi kliniğinde 1975-1985 yılları arasında 26 erişkin olguya PDA tanısı ile cerrahi girişim uygulandı. Yaş ortalaması (14-27) 20.5 olan olguların 5'i (% 19.2) kadın, 21'i (% 80.8) erkekti. Olguların 11 (% 42.3) asemptomatik olup PDA tanısı fizik muayene sonucu konmuştu. 15 olgu (% 57.7) New York kalp cemiyetinin sınıflamasına göre 2. derecede idi. Semptomatik olgular genellikle eforla gelen nefes darlığı, çarpıntı hissi, çabuk yorulma ve sık tekrarlıyan akciğer enfeksiyonundan yakınmaktaydı.

Cerrahi girişim 3 olguda antero-lateral torokotomi insizyon ile 3. interkostal aralıktan yapıldı. Bunlarda duktus diseksiyonu Rodriguez üçgeninde plevra açılarak yapıldı. Diğer olgularda postero-lateral torakotomi insizyonu ile 4. interkostal aralıktan giriş yapıldı.

Olguların 21'ine (% 80.8) ligasyon, 5'ine (% 19.2) divizyon, yöntemi uygulandı. Tüm olgularda duktusun kapatılmasından önce oklüzyon testi uygulandı.

Ligasyon yapılan olgularda aorta ve duktus açığa çıkarıldıktan sonra duktusun pulmoner ve aort tarafından birer tane kalın ipek geçirilerek bağlandı. Duktusun gerginliğini azaltmak için bağlama yapılmadan önce aorta klemlenerek kan basıncı düşürüldü. Bu bağlamaların ortasına bir adet dikişli transfixiyon sütürü konuldu. Bu teknik uygulanan olgularda duktusun rüptürü ve kanama komplikasyonları ile karşılaşmadı.

Divizyon uygulanan 5 erişkin olguda, duktus ileri derecede geniş ve 'gasyonu mümkün değildi. Duktus ve aorta disseke edilip askıya alındıktan sonra duktus üzerine birisi aort tarafından diğeri pulmoner arter tarafından olmak üzere iki adet vas-küler klemp konularak duktus aradan kesildi. Kesilen uçlar dikilerek duktusun kapanması sağlandı. Duktus klemlenirken yine proksimal aorta klemlenerek duktus içi basınç düşürüldü.

BULGULAR

Fizik muayenede oksültasyonla; olguların 3 ünde (% 88.4) 2. interkostal aralıkta parasternal bölgede sistolo-diyastolik "Machinery murmur", 2 sinde (% 77) diyastolik komponenti hafiflemiş sistolo-diyastolik, 1 inde (% 3.9) sadece sistolik

üfürüm duyuldu. Olguların 2 sinde (% 80.8) ise 2. kalp sesi çiftleşmişti.

Yapılan elektrokardiografik incelemede; 14 (% 53.8) olguda sol, 3 (% 11.5) olguda sağ, 1 (% 3.9) olguda biventriküler hipertrofi bulguları saptandı. Olgularda sağ aks deviasyonu, sol aks deviasyonu, sağ dal bloğu ender saptanan bulgulardı.

Olguların yapılan radyolojik incelemesinde; 3 ünün (% 11.5) normal, 23'ünün (% 88.4) pulmoner vaskülaritenin artmış olduğu, 6 sında (% 23) ise ilave olarak sol atrium ve sol ventrikülün büyüdüğü saptandı.

Olguların tümüne sağ kalp kateterizasyonu ayrıca 5 ine sol kalp kateterizasyonu yapıldı. Olgularda değişen derecede pulmoner hipertansiyon saptandı. Pulmoner arterde sistolik kan basıncı 15 olguda (% 57.7) 30-50 mmHg, 8 olguda (% 30.7) 50-70 mmHg, 3 olguda (% 11.5) 70-90 mmHg olarak saptandı (Tablo-I).

Tablo: I
Erişkin PDA'lı Olgularda Hemodinamik Bulgular

Pulmoner Arter Basıncı (mmHg)	Olgu Sayısı	%
30	15	57.7
50	8	30.8
70	3	11.5

Pulmoner arter ile sağ ventrikül arasında anlamlı bir O₂ saturasyonu farkı saptanmadı. Pulmoner/sistemik arter akım oranı 1.5-1 ile 4.5-1 arasında değişmekteydi.

Pulmoner arter basıncı yüksek olan olguların hepsinde sağ ventrikül basıncı da yüksekti. Bu olgularda pulmoner sistemik akım oranı da 2.5/1 üzerindeydi. Tüm olgularda duktus arteriosus vizualize edildi. Yandaş konjenital kalp anomalisi yoktu.

Yapılan ekplorasyonda 26 olgunun 6 sında (% 23) aort tarafından anevrizmatik genişleme, 5 inde (% 19.2) duktusun ileri derecede geniş ve kısa olduğu, 3 ünde (% 11.5) ise kalsifikasyon saptandı. Genel olarak tüm olguların duktusu frajildi.

Ameliyat sonrası dönemde iki olguda nervus rekürrens travması nedeniyle ses kısıklığı gelişti. Kalıcı ses kısıklığı oluşmadı. İki olguda ameliyat sonrası sol alt lob ateletazisi 2 olguda ise postoperatif kısa süren kanama oldu. Olguların hiçbirinde kalıcı komplikasyon olmadı. Hepsisi sağ ve sağlıklı olarak yaşamlarını sürdürmektedir.

TARTIŞMA

Yaşam boyunca PDA'nın kapanması mümkün olduğu halde yaşamı kısıtlayan ve daha sonra yapılacak cerrahi girişimi güçleştiren komplikasyonları nedeniyle PDA'nın bebeklik yaşlarında kapatılması önerilmektedir^{5,8,11,20}.

Patent duktus arteriosus çocukluk yaşlarında kapatılmadığında ileri yaşlarda konjestif kalp yetmezliği, pulmoner hipertansiyon, duktus kalsifikasyonu, duktus anevrizması veya endokardit gelişebilir. Campbell⁵ bir yaşından sonra bakteriel endokarditin her yıl için % 0.45 oranında görüldüğünü ileri sürmüştür. Ancak modern antibiyotiklerin kullanılması ile son yıllarda endokardit seyrek görülmekte-

dir^{3.4.7.17}.

Duktus anevrizmasının sıklığı hakkında kesin bilgi olmamakla birlikte, Falcone ve ark.¹ duktus anevrizmasının kapalı duktuslarda ve genellikle bebeklik yaşlarında sık olduğunu ortaya koymuşlardır. Erişkinlerdeki duktus anevrizmasının bebeklik yaşlarındaki anevrizmanın devamı olup, olmadığı kesin olarak ortaya konamamıştır^{1.2.12.14.19}. Bizim de olgularımızın 6 sında (% 23) saptadığımız gibi patent duktal anevrizmalar daha ziyade erişkinlerde rastlanmaktadır.

Patent duktus arteriosus'un tanısında en önemli bulgulardan biri 2. interkostal aralıkta parasternal bölgede sistolo-diastolik üfürüm duyulmasıdır. Patent duktus arteriosus'lu olgularda dinleme bulguları aorto-pulmoner pencere, koroner arterio-venöz fistül, sinüs Valsalva rüptürü, aort yetersizliğiyle birlikte ventriküler septal defekt ile benzerlik gösterir². Bizim de kateter öncesi patent duktus arteriosus ön tanısı koyduğumuz 2 olgudan 1 inde anjiyografik çalışma ile aorto-pulmoner pencere diğer olguda ise sinüs Valsalva anevrizmasının sağ ventriküle rüptüre olduğu saptandı. Diyastolik komponent hafiflemiş veya kaybolmuşsa duktus ya kapanmakta veya pulmoner hipertansiyon meydana gelmektedir. Erişkinlerde pulmoner hipertansiyonun gelişmesi tanıda kateterizasyonun gereğini ortaya koyar. Olgularımızın 11 inde (% 42.3) diyastolik komponent hafiflemişti. Bu olgularda kateterde, pulmoner arteriel basınç 50 mmHg'nın üzerinde saptandı (Tablo-I).

Erişkin PDA'lı olgularda Laustela¹⁰ % 13.5, Mayo klinik % 16, Blake ve Goldman¹¹ % 17, biz % 11.5 oranında pulmoner hipertansiyon saptadık. Saptadığımız pulmoner arter basınçları duktusun kapatılmasını engelleyecek ve şantı tersine döndürecek derecede yüksek olmadığını oklüzyon testi ile doğrulandı.

Patent duktus arteriosus bulunan erişkin olgularında pulmoner hipertansiyon gelişmiş, şant tersine dönmüş ve siyanoz oluşmuşsa duktusun kapatılması kontrendikedir^{12.13.21}. Pulmoner arteriel basınç ile sistemik basıncın eşit olduğu durumlarda PDA'nın kapatılması önerilmekte^{8.10.19} ise de risk yüksektir. Orta derecede pulmoner hipertansiyon gelişmiş ve şantın dengelendiği olgularda, Tolazolin verilmesi veya hiperoksi, şantı pulmoner arter yönünde artırıyorsa hipertansiyonun reversibl olduğu anlaşılır ve bu olgularda duktus kapatılabilir^{4.19}.

Duktus kapatıldıktan sonra pulmoner vasküler rezistansta belirgin düşme olur. Bu düşmeye ameliyat öncesi var olan vazokonstriksiyonun açılmasının veya damar duvarındaki yapısal değişiminin düzelmesinin ve pulmoner kan akımının azalmasının neden olabileceği bildirilmektedir^{5.10.12.21}. Ameliyat öncesi belirgin sağ ventrikül hipertrofisi olan olgularda pulmoner hipertansiyonun irreversibl, sağ ventrikül hipertrofisi olmadan sol ventrikül büyümesi olan olgularda pulmoner hipertansiyonun reversibl olduğu kabul edilmektedir^{10.11.19}.

Patent duktus arteriosus'un tedavisi, olgunun yaşına göre değişebileceği gibi değişik çalışma grupları, değişik tedavi yöntemleri uygulamaktadır. Özellikle konjestif kalp yetmezliği olan PDA'lı prematüre olgular için günümüzde en sık önerilen medikal tedavi 1976'dan beri kullanılan İndometazin infüzyonudur^{22.23}. Ancak renal yetersizliği, koagülasyon bozukluğu, sepsis ve hiperbilirubinemi olmayan preterm olgularda uygulanabilen indometazin renal yetmezlik, nekrotizan enterekolit, bağırsak perforasyonu ve duktusun tekrar açılması gibi komplikasyonları da beraberinde getirmektedir^{20.23.24.25}.

Pulmoner hipertansiyonlu erişkin olgularda sağ ve sol kateterizasyon yardımıyla PDA'nın plastik (İvolan) tıkaç ile kapatılması çok az sayıda uygulanmış ve yeterli deneyimi bulunmayan bir yöntem olduğu bildirilmektedir²¹.

Günümüzde PDA'nın en sık uygulanan geçerli tedavisi duktusun cerrahi yöntemle kapatılmasıdır. Cerrahi tedaviyi ligasyon, divizyon ve sütür, ekstrakorporal dolaşım altında intraperikardiyal olarak duktusun aortadan veya pulmoner arterden kapatılma yöntemleri teşkil etmektedir.

Olgularımızın % 80.8'ne tatbik ettiğimiz ligasyon her yaştaki uygun olguda uygulanabileceği gibi günümüzde "intensive care" ünitlerinde lokal anestezi altında distres sendromlu ve konjestif kalp yetmezliği olan PDA'lı preterm olgularda ipek veya ligaklips ile uygulanmakta ve iyi neticeler alındığı bildirilmektedir^{20.22.24.26}.

Divizyon ve sütür; özellikle erişkin olgularda rekanalizasyonu, false anevrizmayı ve reoperasyonu önlemek gayesiyle kısa geniş, frajil kalsifiye anevrizmatik PDA'lılar'a tercih edildiği bildirilmektedir^{2.4.5.6.9.14.16}. Olgularımızın % 19.2 ne divizyon yöntemini bu nedenlerle uyguladık.

Erişkin olgularda ligasyon esnasında duktusun rüptürünü önlemek amacıyla duktus bağlanırken teflon veya dakron peç ile desteklenmiş dikiş materyali kullanılabilir. Olgularımızda böyle bir uygulamaya ihtiyaç duymadık. Ligasyon esnasında duktusun proksimalindeki aortanın geçici olarak klemplenmesi ile duktus içi basıncı düşürüldü, duktus aorta tarafından güvenle bağlandı. Bu olguların hiçbirinde hipotansif anestezi veya medikasyon kullanılmadı. Aortanın klemplenme süresi normotermik şartlarda 15 dakika olarak verilmektedir^{1.3}. Olgularımızda gerek ligasyon gerekse divizyon yöntemindeki klempleme süremiz 11 dakikayı aşmadı.

Duktusun çok kısa, frajil ve geniş olduğu olgularda divizyon yapılırken bizim de prensip olarak uyguladığımız gibi ekstrakorporal dolaşım hazır bulundurulmak şartı ile duktusun aorta tarafının teflon veya dakron peç ile emniyetle kapatılabileceği bildirilmektedir^{9.18}.

Patent duktus arteriosus, ligasyon veya divizyonu olanaksız kılacak kadar kısa veya genişse, aort duktusun aksi tarafından açılarak duktus aort içinden peç ile kapatılabilir^{7.16.18}.

Duktusun cerrahi olarak kapatılmasından sonra özellikle pulmoner hipertansiyonlu olgularda kanama komplikasyonu bildirilmektedir^{11.12}. Olgularda postoperatif anevrizma oluşumu ligasyon veya divizyon yönetiminin uygulanması ile farklılık göstermediği, buna karşın olgularımızda saptadığımız rekanalizasyonun ligasyondan sonra daha sık görüldüğü bildirilmektedir^{5.8.14}. Larengiyal sinir zedelenmesi sık görülen bir komplikasyondur. Bizim olgularımızın ikisinde kalıcı olmayan ses kısıklığı oldu. Duktus torasikus²⁵, pulmoner arter²⁶ yaralanması ve torakotomiye bağlı diğer komplikasyonlar bildirilmektedir¹¹.

Pulmoner vasküler rezistanslı ve erişkin kalsifiye ve anevrizmatik olgularda mortalite oranı infantlarda ve çocuklarda normal PDA'nın kapatılmasındakinden daha yüksektir^{2.3.11}.

Sonuç olarak erişkinlerde ligasyon veya divizyon yöntemi uygulanabilirse de duktusun kısa, kalın, frajil kalsifiye ve anevrizmatik olduğu durumlarda ligasyon riskli olacağından divizyonun seçilmesi cerrahi işlemi kolaylaştırır.

KAYNAKLAR

1. FALCONE, W.M., PERLOFF, K.J., ROBERTS, C.W.: Aneurysm of the Non-patent Ductus Arteriosus. *The Amer. Journal of Cardiology*, 29: 422-426, 1972.
2. BAHNSON, H.T.: Patent Ductus Arteriosus. (in) *Gibbon's Surgery of the Chest*. (Ed): Sabiston, D.C. and Spencer, F.C. Fourth Edition. W.B. Saunders Company. Philadelphia, London, 1983, p. 933-937.
3. BOZER, A.Y.: Kalp Hastalıkları ve Cerrahisi. Ayyıldız Matbaası A.Ş.-Ankara, 1985, p. 395-409.
4. ASMORE, P.G.: Patent Ductus Arteriosus. (in) *Pediatric Cardiac Surgery* (Ed) Eduardo Arciniegas. Year Book Medical Publishers, Inc., Chicago, Illinois, 1985. p. 113-117.
5. CAMPBELL, M.: Natural History of Persistent Ductus Arteriosus, *Received*, 4: 4-13, 1967.
6. IŞIKLAR, H., BALTACIOĞLU, T., DURAN, E., NARBAY, R.D., PEKTAŞ, O., EKİCİ, E., KAMALI, S.D.: Duktus Arteriosus Açıklığı ve Yeni Basit Cerrahi Uygulama. *GATA Bülteni*, 21: 595-610, 1979.
7. STARK, J., LEVAL, M.: *Surgery for Congenital Heart Defects*. Grune Stratton. London, New York, 1983, p. 203-213.
8. JONES, C.J.: Twenty-five years Experience with the Surgery of Patent Ductus Arteriosus. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 50: 149-165, 1965.
9. O'DONOVAN, T.G., BECK, W.: Closure of the Complicated Patent Ductus Arteriosus. *The Annals of Thoracic Surgery*. 5: 463, 1978.
10. LAUSTELA, E., TALA, P., HATTUUNEN, P.: Patent Ductus Arteriosus with Pulmonary Hypertension. *J. Cardiovasc. Surg.*, 17: 245, 1968.
11. BLACK, L.L., GOLDMAN, S.B.: Surgical Treatment of the Patent Ductus Arteriosus in the Adult. *Ann. Surg.*, 175: 290-293, 1972.
12. BERLIND, S., BOJS, G., KORSGREN, M., VARNAUSKAS, E.: Severe Pulmonary Hypertension Accompanying Patent Ductus Arteriosus. *Am. Heart J.* 73: 460-467, 1967.
13. CLATWORTHY, W.H., MCDONALD, G.V.: Optimum Age for Surgical Closure of Patent Ductus Arteriosus. *J.A.M.A.*, 24: 444-452, 1958.
14. HALLMAN, G.L., COOLEY, D.A.: False Aortic Aneurysm Following Division and Suture of a Patent Ductus Arteriosus. Successful Excision with Hypothermia. *J. Cardiovasc. Surg.*, 5: 23, 1964.
15. HARDY, J.D., WEEB, W.R., TIMMIS, H., WATSON, D.G., BLAKE, T.M.: Patent Ductus Arteriosus: Operative Treatment of 100 Consecutive Patients with Isolated Lesions without Mortality. *Ann. Surg.*, 164: 877, 1966.
16. MORROW, G.A., CLARK, D.W.: Closure of the Calcified Patent Ductus: A New Operative Method Utilizing Cardiopulmonary Bypass. *Journal of Thoracic and Cardiovasc. Surg.*, 51: 534-538, 1966.

17. ÖZER, G.Z., BOZER, Y.: Patent Ductus Arteriosus Vakalarının Cerrahi Tedavi Sonuçları. A.Ü. Tıp F. Mec., XXIV: 636-642, 1971.
18. PIFARRE, R., RICE, L.P., NEMICKAS, R.: Surgical Treatment of Calcified Patent Ductus Arteriosus. The Journal of Thoracic Cardiovasc. Surg., 65: 635-638, 1973.
19. ELLIS, F.H., KIRKLIN, J.W., CALLAHAN, J.A., WOOD, E.H.: Patent Ductus with Pulmonary Hypertension. J. Thorac. Surg., 31: 268, 1956.
20. RITTENHOUSE, A.E.: A Rational Approach to Patent Ductus Arteriosus in the Neonate. Chest, 75: 652, 1979.
21. PORSTMANN, W., HIERONYMI, K., WARNKE, H.: Nonsurgical Closure of Oversized Patent Ductus Arteriosus with Pulmonary Hypertension. Circulation, 50: 376-381, 1974.
22. MAVROUDIS, C., COOK, N.L., FLEISCHAKER, W.J., HIRIKATI, B.A., NAGARAJ, S.: Management of Patent Ductus Arteriosus in the Premature Infant: Indomethacin Versus Ligation. The Annals of Thoracic Surgery, 36: 561-566, 1983.
23. MERRITT, A.T., DISESSA, G.T., FELDMAN, H.B., FRIEDMAN, F.W.: Closure of the Patent Ductus Arteriosus with Ligation and Indomethacin: A Consecutive Experience. The Journal of Pediatrics, 93: 639-646, 1978.
24. NAIR, R.U., KING, H., WALKER, R.D.: Surgical Ligation of the Patent Ductus Arteriosus in Low Birth Weight Pre-term Infants. J. Cardiovasc. Surg., 26: 577-580, 1985.
25. TENDOLKAR, A.G., MITTAL, P.K., PARULKAR, G.B.: Chylothorax After Surgery for Patent Ductus Arteriosus. Thorax., 40: 960, 1985.
26. FLEMING, H.W., SARAFIAN, B.L., KUGLER, D.J., NELSON, M.R.: Ligation of Patent Ductus Arteriosus in Premature Infants: Importance of Accurate Anatomic Definition. Pediatrics, 71: 373-375, 1983.

Prof. Dr. S. Daniş KAMALI
Tıp. Kd. Alb.
Gülhane As. Tıp Akd. ve As. Tıp Fak.
Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanı
Etilik - ANKARA