

Duktus Arteriozus Açıklığının 'Coil Embolizasyon' Yöntemi ile Kapatılması

RANSCATHETER CLOSURE OF PATENT DUCTUS
ARTERIOSUS WITH CONTROLLED-RELEASE COILS

dpay ÇELİKER*, Arman BİLGİÇ", Dursun ALEHAN**", Mustafa LENK***, Naci CEVİZ***

Doç.Dr. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Kardiyoloji Ünitesi,
* Prof.Dr.Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Kardiyoloji Ünitesi,
** Uz.Dr.Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatrik Kardiyoloji Ünitesi, ANKARA

ÖZET

Kısa süre önce duktus arteriozus açıklığının (PDA) transkateter yaklaşımla kapatılması için geliştirilen ve kontrollü olarak bırakılan coil'lerin PDA kapatılmasındaki etkinliğini araştırmak için bu çalışma yapılmıştır. Yaşları 5 ay ile 15 yaş arasında (ortalama 4,1 yaş) değişen 13 lastada transkateter yolla PDA kapatılması girişiminde bulunuldu. Tüm vakalarda girişim femoral arter yolu ile 5 -r kateter kullanılarak gerçekleştirildi. Hastalardaki sistolik pulmoner arter basıncı 25 ile 42 mmHg, duktus çapı ise 1,5 ile 7 mm arasında değişmekteydi. Üç vakada aynı anda 3 coil yerleştirilmesine karşın duktus çapı kapanmayacak kadar geniş olduğu için işleme son verildi. Kanan 10 vakada coiller başarı ile yerleştirildi. Altı vakada birer coil, 3 vakada ikişer coil ve 1 vakada 3 coil duktusa yerleştirildi. İşlemden hemen sonra 8 vakada duktusun tam kapanması sağlanırken, 2 vakada hafif kaçak saptandı. İşlem süresi 35 dakika ile 2,5 saat arasında (ortalama 81 dakika), floroskopi süresi ise 5 dakika ile 78 dakika (ortalama 25 dakika) arasında değişti. Hastaların hiçbirisinde kanama, alt ekstremitede nabız kaybı, hemoliz ve enfeksiyon gibi komplikasyonlar görülmedi. Bir vakada yerleştirildikten hemen sonra sağ pulmoner artere kaçan 5 mm'lik bir coil kolaylıkla geri alındı. İzlemede yapılan renkli Doppler ekokardiyografik çalışma ile tüm vakalarda duktusun tam olarak kapandığı görüldü.

Çalışmamız, cerrahi girişime ve Rashkind oklüzyon yöntemine iyi bir alternatif olan coil ile PDA kapatılma işleminin oldukça etkili ve güvenilir bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Duktus arteriozus açıklığı, Coil oklüzyonu, Transkateter yaklaşım

T Klin Kardiyoloji 1996, 9:65-68

Geliş Tarihi: 12.3.1996

Yazışma Adresi: Dr.Alpay ÇELİKER
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi
Pediatrik Kardiyoloji Ünitesi
Samanpazarı, 06100, ANKARA

T Klin J Cardiol 1996, 9

SUMMARY

This study was undertaken to assess the efficacy of controlled-release coils for patent ductus arteriosus (PDA) closure which had become available recently. Transcatheter closure of patent arterial ducts was attempted in 13 patients, ranging in age between 5 months and 15 years, mean 4.1 years. Implantation of controlled-release PDA coils was attempted via the femoral artery through 5 Fr catheters in all cases. The duct diameters were 1.5 to 7 mm and the systolic pulmonary artery pressure ranged between 25 to 42 mm Hg. In 3 patients the ducts were too large for safe release of the coils, despite attempted implantation of up to 3 coils at the same procedure. In the remaining 10, one coil was inserted in 6 patients, 2 coils in 3 patients and 3 coils in one patient. Immediately at the end of the procedure, the duct was completely occluded in 8/10 patients and but there was small residual flow in two patients. The procedure time varied between 35 min and 2.5 hours, mean 81 min and the fluoroscopy time varied between 5 min and 78 min, mean 25 min. None of our patients, experienced hemorrhage, diminished lower extremity pulse, haemolysis, or infection. In one patient, a 5 mm coil embolised into the right pulmonary artery soon after release and it was retrieved easily with a snare. At follow-up by colour Doppler echocardiography, the duct was completely occluded in all patients.

Our study shows that transcatheter closure of patent arterial ducts by controlled-release coils, which is a good alternative to surgery and Rashkind umbrella device, is an effective and safe procedure.

Key Words: Patent ductus arteriosus, Coil occlusion, Transcatheter approach

T Klin J Cardiol 1996, 9:65-68

Rashkind oklüzyon protezi kullanılarak duktus arteriozus açıklığının transkateter yolla kapatılması tüm dünyada yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (1-5). Cerrahi girişime iyi bir alternatif olan bu yöntem ülkemizde de bazı pediatrik kardiyoloji merkezlerinde

65

başarı ile kullanılmıştır (6-9). Ancak sistemin çok pahalı olması ve 8 veya 11 French (Fr) kılıf gerektirmesi, yöntemin çok küçük çocuklarda ve yoksul ülkelerde uygulanabilirliğini kısıtlamıştır. Son yıllarda çok küçük çocuklarda ve çok dar duktusların kapatılmasında rahatlıkla kullanılabilen ve Rashkind oklüzyon yöntemine göre oldukça ucuz olan "coil embolizasyon" yöntemi birkaç merkezde başarı ile uygulanmıştır (10). Bu yöntemin en önemli dezavantajı "coil"lerin kontrollü olarak bırakılmaması ve bu nedenle her vakada optimal yerleştirilmenin sağlanamamasıdır. Bu sakıncayı ortadan kaldırmak amacıyla kısa süre önce kontrollü olarak bırakılabilen ("controlled-release") coil'ler geliştirilmiştir.

Bu yazıda kontrollü bırakılan coil'ler ile duktus arteriozus açıklığının (PDA) transkateter yolla kapatılmasının ülkemizdeki ve dünyadaki ilk uygulamaları sunulmakta ve yöntemin özellikleri tartışılmaktadır.

MATERYEL VE METOD

Hacettepe Üniversitesi Pediatrik Kardiyoloji Ünitesi'nde PDA'sı bulunan 13 hastada transkateter yaklaşımıyla "coil" ile embolizasyon yöntemi denendi. Hastaların yaşları 6 ay ile 15 yaş arasında (ortalama 4,1 yaş) ve ağırlıkları 5.6 kg ile 51 kg arasında (ortalama 15,2 kg) değişmekteydi. İşlem ketamin anestezisi ve 50 mg/kg olacak şekilde verilen sefazoiin profilaksisi altında gerçekleştirildi. Tüm vakalarda femoral arter ve femoral vene 5 Fr kateter kılıfı yerleştirildi ve kilo başına 50-100 ünite heparin verildi, işlem öncesi femoral arterdeki kateter duktus arteriozus hizasına kadar ilerletilerek ön-arka ve yan pozisyonda yapılan aortografi ile duktusun yeri ve çapı belirlendi.

Kontrollü bırakılan PDA "coil"leri paslanmaz çelik ve üzerine yerleştirilmiş dakron liflerden oluşmuştur. Coil çapları 3,5 ve 8 mm olup, genellikle 4 kıvrım (loop) içermektedir. Coil'ler bir vida ile sıkıca yürütücü bir tele (delivery wire) bağlanır ve telin içinden geçirilen bir mandren ile kıvrımların açılıp coilin düzleşmesi sağ-

lanır. Daha sonra yürütücü fei ve buna bağlı olan coil ucu açık bir kılavuz kalelerin (guiding catheter) içine yerleştirilir ve kateter ile birlikte duktustan geçiere ana pulmoner artere girilir. Burada yürütücü tel aracılı ile coil hafifçe itilerek ve coilin düzleşiren mandren h; fifçe geri çekilerek coilin ucunun serbestleşip kıvrım hale gelmesi (1-1.5 kıvrım yapması) sağlanır. Ardında; kıvrımlar duktusun pulmoner arter tarafındaki orifisi tukayacak şekilde kateter geri çekilir. Daha sonra katı ter ve mandren inen aortaya doğru biraz daha çekilerek kalan 2-3 kıvrımın duktusun aortik ağzında oluşması sağlanır. Bu sırada coilin yerleşme yeri beğenilmezse coil mandren ile düzleştirilerek yeniden kateter için alınabilmekte ve uygun bir yerleşim sağlanana kadar işlem tekrarlanabilmektedir. Gerekliğinde 2 veya 3 coil de duktusa yerleştirilebilmektedir. İstenilen etkinlik: yerleşim sağlandıktan sonra yürütücü tele bağlı coil vida kullanılarak tamamen serbest hale getirili işlem sonrası aortagram teki arlanarak rezidüel akım olup olmadığı ve başka coilin gerekip gerekmediği kontrol edilir.

Hastalarımızın sistolik pulmoner arter basınçları 2-42 mmHg arasında, duktus çapları ise 1,8 ile 7 mm arasında değişmekteydi. Coil'ler duktusun en dar yeri deki çapma göre seçildi. Çapı 2 mm'den küçük OIE duktuslar için 3 mm'lik coil'ler, 2 ile 3,5 mm çaplı duktuslar için 5 mm'lik coil'ler ve çapı 3,5 ile 7 mm arası, da olan duktuslar için 8 mm'lik coil'ler kullanıldı, işlemlerden 24 saat sonra tüm hastalar renkli Doppler ekotografi ile rezidüel kaçak açısından değerlendirildi.

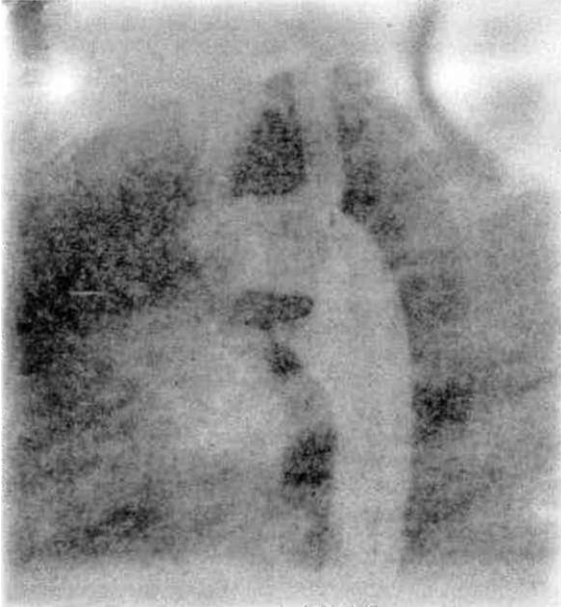
SONUÇLAR

Transkateter yolla kontrollü bırakılan coil kullanılarak 13 hastanın 10'unda PDA başarı ile kapatıldı. Altı hastada yalnızca birer coil kullanıldı (tablo 1). E hastaların ikisinde coil çapı 3 mm. dördünde ise 5 mm idi, işlem sonrası yapılan aortografide bu hastalar hepsinde yalnızca bir coil ile duktusun tamamen kapandığı görüldü (Şekil 1,2).

Tablo 1. Coil embolizasyon yöntemi ile PDA kapatılması denenen hastaların klinik bulguları

Hasta No	Yaş	Ağırlık (Kg)	Duktus çapı (mm)	Coil çapı (mm)	Floroskopi süresi (dakika)	İşlem süresi
1	7 yaş	16	2	5	25	2s
2	3.5 yaş	14.5	3	5	5	56 dak
3	2.5 yaş	12	3.5	5,3(iki coil)	16	53 dak
4	21 ay	11	5	iptal	24	1,5s
5	15 ay	8.4	3	5	11	45 dak
6	1.5 yaş	12	5	iptal	22	45 dak
7	3 yaş	14	1.5	3	12	40 dak
8	10 ay	8	2	5	20	45 dak
9	10 yaş	24	7	iptal	40	2,5 s
10	15 yaş	51	6	8.8(ikicoil)	78	2,5 s
11	5 ay	5.8	2	3	7	-35 dak
12	5 ay	14.5	8	8.8.5(üç coil)	39	1.5 s
13	22 ay	10	4.5	5,8(iki coil)	36	2 s

dak: dakika; s:saat



Şekil1. Duktus arteriozus açıklığı bulunan bir vakanın lateral aortografisinde bol miktarda kontrast maddenin duktus aracılığı ile pulmonar arterlere kaçtığı izlenmektedir.



Şekil2. Coil ile oklüzyon sağlandıktan sonra duktus arteriozusun tamamen kapandığı ve rezidüel kaçığın kalmadığı (pulmoner arterlerin belirlenmediği) görülmektedir.

PDA çapı 3,5 mm ile 6 mm arasında değişen 4 hastada ise birden fazla coile gerek duyuldu. Duktus çapı 3,5 mm olan bir hastada (vaka 3) önce 5 mm'lik bir coil kullanıldı. Fakat aortografide rezidüel jet akımın saptanması üzerine, diğer coile ek olarak 3 mm'lik başka bir coil yerleştirilerek duktusun tamamen tikan-

ması sağlandı. Onbeş yaşında olan ve 6 mm çapında duktusu bulunan diğer bir hastada (vaka 10) iki adet 8 mm'lik coil kullanılarak duktus tamamen kapatıldı. Dörtbucuk mm çapında duktusu olan bir hastada ise (vaka 13) 5 mm'lik bir coil duktusa yerleştirildikten birkaç dakika sonra sağ pulmoner artere kaçtı. Özel kateter yardımıyla kaçan coil kolaylıkla geri alınarak 2 adet (8 mm ve 5 mm) coil eş zamanlı olarak duktusa yerleştirildi, işlem sonrası yapılan aortografide çok hafif kaçığın kaldığı görüldü. Diğer bir hastada (vaka 12) 8 mm'lik 2 coil eş zamanlı olarak duktusa yerleştirildi. Coiller serbestleştirilmeden yapılan anjiyografide önemli oranda kaçığın bulunduğu görülerek, 5 mm'lik bir coil daha kullanıldı. Üç coil yerleştirildikten sonra yapılan aortografide şantın önemli oranda azaldığı ve çok az miktarda rezidüel kaçığın kaldığı saptandı.

Geniş duktusu bulunan 3 hastada ise (vaka 4, 6 ve 9) 2 veya 3 coil kullanılmasına karşın yeterli kapanma sağlanamadığından coiller geri alınarak işlem sonlandırıldı.

Toplam işlem süresi 35 dakika ile 2,5 saat arasında değişti (ortalama 81 dakika). Hastaların yedisinde işlem 1 saatten az sürmesine karşın, birden fazla coil kullanılan vakalarda bur süre daha uzun, bulundu. TKo- plam floroskopi süresi ise 5-78 dakika olup, ortalama 25 dakika idi.

İşlemden 24 saat sonra yapılan renkli Doppler ekokardiyografik çalışma ile hastaların 9'unda (%90) duktusun tam kapandığı, bir ay sonraki kontrollerde ise hiçbir vakada kaçığın kalmadığı saptandı. Kontrol sırasında çekilen telekardiyografiler ile coillerin uygun durumda oldukları desteklendi.

Coil ile PDA kapatılması oldukça güvenilir bir yöntem olup, yalnızca bir hastada olin pulmoner artere embolizasyonu görüldü. Bunun dışında hiçbir hastamız da hemoliz, enfeksiyon ve arteriyel girişime bağlı trombo-embolik komplikasyon gözlemlendi.

TARTIŞMA

Patent duktus arteriozusun cerrahi olarak kapatılması mortalitesi ve morbiditesi düşük olan bir işlemdir (11,12). Ancak transkateter yaklaşımla PDA'nın kapatılması torakotomi gerektirmemesi, göğüs skarına yol açmaması, hastanede yatış süresinin ve nekahat döneminin çok kısa olması ve hasta ve ailesinde ameliyatın yaratabileceği psikolojik travmaya yol açmaması gibi nedenlerden dolayı cerrahi girişime iyi bir alternatifir.

PDA'nın transkateter yaklaşımla kapatılması ilk kez 1967 yılında Porstman ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiştir (13). Fakat kullanılan kateter kılıfının çok geniş (21 Fr) olması nedeniyle yaygın olarak kullanım alanı bulmamış ve çocuk hastalarda hiç denenmemiştir. Sonraki yıllarda Rashkind küçük bir şemsiye ("umbrella") kullanarak PDA'yı kapatmayı başarmıştır (14). Bu sistem daha da geliştirilerek çift şemsiye ("double umbrella") haline getirildikten sonra tüm dünya yaygın olarak kullanım alanı bulmuş ve günümüzde de birçok merkezde ilk seçenek olarak kullanılmaya devam edilmektedir. Oldukça pahalı olmasının

yanısına şemsiyenin ve taşıyıcı sistemin nispeten büyük olması nedeniyle 8-10 kg'nın altındaki çocuklarda ve çok küçük çaplı (<1,5 mm) duktuslarda rahatlıkla kullanılamaması sistemin önemli bir dezavantajıdır.

Son yıllarda transkateter yaklaşımla coil kullanılarak PDA kapatılması ("coil embolizasyonu") tanımlanmıştır (15-17). Kullanılan coiller paslanmaz çelik ve dakron liflerden oluşan ve 1975'den beri arteriovenöz fistüllerin, vasküler malformasyonların ve kollateral arterlerin oklüzyonunda kullanılan klasik "Gianturco" coillerdir (18,19). Coillerin 4 veya 5 Fr kılıf ile kullanılması ve değişik boyutlarda olması, küçük çocuklarda ve büyük duktuslarda kolaylıkla kullanılabileceğini sağlamıştır. Ayrıca Rashkind "double umbrella" sistemine göre oldukça ucuz olması bir diğer avantajıdır. Ancak kontrollü olarak bırakılabilme özelliğinin olmayışı, klasik "Gianturco" coillerin istenmeyen bir özelliğidir.

Bu dezavantajı ortadan kaldırmak için son 1-2 yıldır kontrollü olarak bırakılabilen (controlled-release) coiller geliştirilmiştir (William Cook, Danimarka). Bu yöntem ile coil yerine tam olarak yerleştirilinceye kadar defalarca bırakılıp geri alınabilmekte ve ancak ideal pozisyon sağlandıktan sonra tam olarak serbestleştirilmektedir. Maniüvasyon özelliğinin olması duktusun tam olarak kapanmasını sağlamaktadır. Literatürde Rashkind "double umbrella" protezi kullanımından sonra %19-38 oranında, cerrahi olarak duktus ligasyonundan sonra ise %18-23 oranında rezidüel kaçak bildirilmektedir (21-24). Çalışmamızda coil takılan hastalarımızın hepsinde duktusun tam kapanması ve rezidüel kaçığın bulunmaması kontrollü bırakılan coillerin üstünlüğünü desteklemektedir. Kontrollü bırakılma özelliği birden fazla coilin aynı anda ve ideal pozisyonda yerleştirilmesini de sağlamaktadır. Değişik çapta duktuslar için uygun duruma getirmektedir. Klasik Gianturco coil ile bugüne kadar kapatılan en geniş duktusun çapı 3,3 mm iken, çalışmamızda kontrollü bırakılan coil ile 2 adet 6 mm çaplı duktus tam olarak kapatılmıştır. Coillerin ve taşıyıcı sistemin ucuz oluşu da ülkemiz gibi finansal problemleri olan ülkeler için ayrı bir avantaj oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, çalışmamız transkateter yaklaşımla ve kontrollü bırakılan coil ile PDA kapatılmasının oldukça etkili, güvenilir, ucuz ve kolay uygulanan bir yöntem olduğunu göstermiştir. Bütün bu özellikler de cerrahi girişime ve Rashkind "double umbrella" tekniğine göre daha avantajlı duruma gelen coil sisteminin yakın bir gelecekte çok daha yaygın kullanılacağı kanısındayız.

Teşekkür: Sayın Profesör Dr. Michael Tynan ve Dr. Shakeel A. Qureshi'ye (Guy's Hospital, Londra) bölümümüzde "coil embolizasyon" tekniği ile PDA kapatılmasını başlattıkları için içten dileklerimizle teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Rashkind WF, 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.
- Tynan M, Huggon I, Anjos R, et al. Transcatheter occlusion of persistent arterial duct: report of the European registry. *Lancet* 1992; 340:1062-6.
- Latson LA, Hofschire PJ, Kugler JD, Cheatham JP, Gumbiner CH, Danford DA. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus in pediatric patients. *J Pediatr* 1989; 115: 549-53,
- Ali Khan MA, Mullins CE, Nihill MR, et al. Percutaneous catheter closure of the ductus arteriosus in children and young adults. *Am J Cardiol* 1989; 64: 218-21.
- Dyck JD, Benson LN, Smallhom JF, McLaughlin PR, Freedom RM, Rowe RD. Catheter occlusion of the persistently patent ductus arteriosus. *Am J Cardiol* 1988; 62: 1089-92.
- Bilgiç A, Özbarlak N, Çeliker A. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus. *Il Cuore* 1993; 10; 23-7.
- Bilgiç A, Çeliker A, Özbarlas N. Transkateter yolla duktus arteriosus açıklığının kapatılması. *Türk Kardiol Dem Arş* 1992; 20: 161-4.
- Aydoğan Ü, Ertuğrul T, Dindar A, Cantez T. Rezidüel şantlı duktus arteriosus açıklıklarında ikinci şemsiye uygulaması. *T Klin Kardiyol* 1993; 6: 53-7.
- Aydoğan Ü, Cantez T, Dindar A. Duktus arteriosus açıklığının kateterizasyon yöntemi ile kapatılması: olgu seçimi, uygulama tekniği ve komplikasyonlar. *GKDC Der* 1992; 1:107-12.
- Cambier PA, Kirby WC, Wortham DC, Moore JW. Percutaneous closure of small (<2.5 mm) patent ductus arteriosus using coil embolization. *Am J Cardiol* 1992; 69: 815-6.
- Wagner HY, Ellison RC, Zierler S, et al. Surgical closure of patent ductus arteriosus in 268 preterm infants. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 87: 870-5.
- Gray DT, Fyler DC, Walker Am, et al. Clinical outcomes and costs of transcatheter as compared with surgical closure of patent ductus arteriosus. *N Engl J Med* 1993; 329: 517-23.
- Porstman W, Wiemy L, Wamke H. Der verschluss des d.a.p ohne thorakotomie (1 mitteliung). *Thoraxchirurgie* 1967; 15: 199.
- Rashkind WJ, Cuaso CC. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus: succesful use in a 3.5 kilogram infant. *Pediatr Cardiol* 1979; 1:3-7.
- Moore JW, George L, Kirkpatrick SE, et al. Percutaneous closure of the small patent ductus arteriosus using occluding spring coils. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23: 759-65.
- Uoyd TR, Fedderly R, Mendelsohn AM, Sandhu SK, Beekman III RH. Transcatheter occlusion of patent ductus arteriosus with Gianturco coils. *Circulation* 1993; 88: 1412-20.
- Moore JW, George L, Kirkpatrick SE. Closure of residual patent ductus arteriosus with occluding spring coil after implant of a Rashkind occluder. *Am Heart J* 1994; 127: 943-5.
- Gianturco C, Anderson JH, Wallace S. Mechanical device for arterial occlusion. *Am J Roentgenol* 1975; 124:428-35.
- Chuang VP, Wallace S, Gianturco C. A new improved coil for tapered-tip catheter for arterial occlusion. *Radiology* 1980; 135: 507-9.
- Hosking MCK, Benson LN, Musewe N, Dyck JD, Freedom RM. Transcatheter occlusion of the persistently patent ductus arteriosus: forty-month follow-up and prevalence of residual shunting. *Circulation* 1991;84:2313-17.
- Musewe NN, Benson LN, Smallhom JF, Freedom RM. Two-dimensional echocardiographic and color flow Doppler evaluation of ductal occlusion with the Rashkind prosthesis. *Circulation* 1989; 80: 1706-10.
- Ali Khan MA, Al Yousef S, Mullins CE, Sawyer W. Experience with 205 procedures of transcatheter closure of ductus arteriosus in 181 patients, with special reference to residual shunts and long-term follow-up. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 104: 1721-7.
- Sorenson KE, Kristensen BO, Hanson Ok. Frequency of occurrence of residual ductal flow after surgical ligation by color-flow mapping. *Am J Cardiol* 1991; 67: 653-4.
- Zucker N, Qureshi SA, Baker EJ, Deverall PB, Tynan M. Residual patency of the arterial duct after surgical ligation. *J Am Coll Cardiol* 1993; 21: 323A (abstract).