

## ERİŞKİN YAŞ GRUBUNDA PATENT DUKTUS ARTERİYOSUS; FARKLI CERRAHİ YAKLAŞIMLAR

### PATENT DUCTUS ARTERIOSUS IN ADULTS; TECHNICAL CONSIDERATIONS

Dr. Feza NURÖZLER, Dr. Bengi YAYMACI, Dr. Nilgün Ulusoy BOZBUĞA, Dr. Cevat YAKUT

Koşuyolu Kalp ve Araştırma Hastanesi, Koşuyolu, İSTANBUL

Adres: Dr. Feza NURÖZLER, Koşuyolu Kalp ve Araştırma Hastanesi, Koşuyolu / İSTANBUL

e-mail: feza\_n@hotmail.com

#### Özet

##### Giriş:

Erişkin yaşlarda PDA tanısı konulan hastalarda pulmoner vasküler resistansda (PVR) yükselme, PDA' da anevrizmatik genişleme ve kalsifikasyon gelişimi gibi sorunlar cerrahi riski ve rekanalizasyon şansını yükseltir ve değişik cerrahi tekniklerin kullanılmasını gerektirebilir.

##### Materyal ve Metod:

PDA tanısıyla opere edilen toplam 26 hastanın kayıtları retrospektif olarak incelendi. Pulmoner akımın sistemik akıma oranları ( $Q_p/Q_s$ ) ve PVR hesaplandı. PVR değerinin 8 Woods ünitesinden(WÜ) daha yüksek olması inoperabilite sınırı olarak kabul edildi Yedi hastada PDA divize edilirken, 19 hastada çift ligasyon ve transfiksiyon tekniği uygulandı. Uzun dönem takipleri hastalarda % 80 olarak tamamlandı. 15 hastada rekanalizasyon gelişimi ve pulmoner hipertansiyonun regresyonu, geç postoperatif dönemde ekokardiyografi çalışmasıyla değerlendirildi.

##### Bulgular:

Toplam 26 hastanın 21'si kadın, 5'i erkek, ortalama yaş 28 (18-54) olarak bulundu. Sağ kalp kateterizasyonu uygulanan toplam 22 hastadan, üç hastada pulmoner hipertansiyon saptanmazken, sekiz hastada hafif, altı hastada orta derece ve beş hastada ileri pulmoner hipertansiyon saptandı. İki hastada  $Q_p/Q_s$  değeri ikiden küçük, 12 hastada iki ile üç arasında, yedi hastada üç ile dört arasında ve bir hastada dörtten büyük bulundu. PVR değeri hiçbir hastada 8 WÜ'den daha yüksek bulunmadı. PVR değerleri, 12 hastada 2 WÜ'den küçük, beş hastada 2-4 WÜ arasında, üç hastada 4-6 WÜ arasında, iki hastada 6 WÜ'den büyük olarak bulundu. Dört hastada duktusun aort tarafında kalsifikasyon, iki hastada duktusta anevrizmatik genişleme saptandı. Hastalarda erken mortalite ve morbidite saptanmadı. Ortalama takip süresi 44 ay (1- 74ay) olarak uzun dönem takipleri tamamlanan 21 hastada geç mortalite saptanmadı. Ekokardiyografi çalışması yapılan hastalarda pulmoner hipertansiyonda regresyon saptanırken, çift ligasyon uygulanan 12 hastada rekanalizasyon gelişimi saptanmadı.

##### Sonuç:

Çift ligasyon ve transfiksiyon tekniği pulmoner arter basıncı normal olan veya hafif-orta pulmoner hipertansiyonu olan hastalarda güvenle uygulanabilir. İleri derecede pulmoner hipertansiyonu olan hastalarda ise PDA'nın median sternotomi yaklaşımıyla kardiyopulmoner bypass kullanılarak divize edilmesi önerilir.

Anahtar Kelimeler: PDA,

TGKDCD 2000; 8:1, 524-7

#### Summary

##### Background:

Elevation of pulmonary vascular resistance and the association of aneurysm or calcification may increase the surgical risk in adult patients with patent ductus arteriosus(PDA) and necessitate different surgical techniques.

##### Methods:

Charts of a series of 26 consequent adult patients who underwent PDA closure were reviewed retrospectively. The majority of the patients (85%) underwent cardiac catheterization. In these patients pulmonary vascular resistance (PVR) and pulmonary to systemic flow ratio ( $Q_p/Q_s$ ) were calculated. PVR >8 Woods Unit (WU) was considered as contraindication for PDA closure. In the majority of the patients PDA was ligated (73%). Long-term follow-up was completed in 80% of the patients. A late postoperative echocardiographic evaluation for recanalization of the PDA and regression of pulmonary hypertension was performed in 15 patients

##### Results:

Of the total 26 patients, 21 were female, five were male. Mean age was 28 (range 18-54). Of the 22 patients who underwent cardiac catheterization, eight had mild, six had moderate and five had severe pulmonary hypertension.  $Q_p/Q_s$  was calculated <2 in two, 2>3 in 12, 3>4 in seven patients and >4 in one patient. PVR was not higher than 8 WU in any patients. PVR was calculated <2 in 12, 2>4 in five, 4>6 in three and >6 in two patients. Aneurysm was observed in four and calcification was observed in two patients. There were no early or late mortality or morbidity. Mean follow-up was 44 months (range 1-47 months) A late postoperative echocardiographic evaluation of 15 patients revealed regression in pulmonary hypertension, and no recanalization was observed in patients whom ligation was chosen as surgical technique.

##### Conclusion:

Ligation of PDA is a safe technique in adult patients with mild or moderate pulmonary hypertension. However, in patients with severely elevated pulmonary artery pressure, closure should be conducted via a median sternotomy on cardiopulmonary bypass

Keywords: PDA, adult patients

## Giriş

İzole patent duktus arteriyosus (PDA) genellikle PDA'nın boyutlarına bağlı olarak bebeklik ve erken çocukluk dönemlerinde kalp yetmezliği bulgularıyla ortaya çıkar. Küçük boyutlardaki PDA'lar kalp yetmezliğine neden olmayacağı için çocukluk döneminde bulgu vermezler ve rutin muayene sırasında duyulan üfürümle tanısı konulmazsa nadiren erişkin yaşlara kadar gözden kaçabilir. Bu hastalarda yaşamın ikinci on yılında infektif endokardit gelişimi riski konjestif kalp yetmezliği gelişme riskinden daha fazladır[1,2]. Önemli miktarda sol-sağ şantı olan hastalarda özellikle 30 yaş sonrasında konjestif kalp yetmezliği bulguları ortaya çıkarken az miktarda şantı olan hastalar daha uzun yıllar asemptomatik kalabilirler[1,2]. Erişkin yaşlarda tanısı konulan hastalarda; uzun süreli sol-sağ şantın neden olduğu pulmoner vasküler resistansda yükselme, özellikle PDA'sı geniş olan hastalarda Eisenmenger sendromu gelişimi gözlemlenebilir[3]. Kan akımı karakteristiklerine bağlı olarak nadiren PDA' da anevrizmatik genişleme ve PDA'nın aortik tarafında kalsifikasyon gelişebilir. Bu sorunlar erişkin yaşlarda cerrahi riski ve rekanalizasyon şansını yükseltir ve değişik cerrahi tekniklerin kullanılmasını gerektirebilir [4-6].

Bu rapor Kurumu'muzda izole PDA tanısıyla cerrahi olarak tedavi edilen erişkin yaş grubundaki hastalara uygulanan değişik cerrahi teknikleri ve sonuçlarını ve uzun dönem takiplerini bildirmektedir.

## Materyal ve Metod

Ocak1993 ile Temmuz 2000 tarihleri arasında kurumumuzda erişkin yaş grubundaki izole PDA tanısıyla cerrahi olarak tedavi edilen toplam 26 hastanın kayıtları retrospektif olarak incelendi. PDA tanısı klinik bulgular ve invazif olmayan tanı yöntemleriyle konulmasına rağmen, 22 hastada sağ kalp kateterizasyonu uygulandı, kateter duktusun içerisinden geçirilerek basınç ölçümleri ve oksijen saturasyonları kaydedildi, oksimetrik yöntem kullanılarak pulmoner akımın sistemik akıma oranları ( $Q_p/Q_s$ ) hesaplandı. Pulmoner vasküler resistans (PVR), ortalama pulmoner arter basınç değerinden ortalama sol atriyal basınç değerini (pulmoner wedge basıncı) çıkartarak elde edilen değerini pulmoner akıma bölünmesiyle hesaplandı. Pulmoner akım hesaplanırken bazal oksijen tüketimi sabit olarak kabul edildi. Pulmoner hipertansiyon derecelendirilmesi; sistolik pulmoner arter basıncı 33-46mmHg hafif, 46-60 mmHg :orta derece, 60 mmHg üzeri ileri pulmoner hipertansiyon, olarak yapıldı. Dört hasta ekokardiyografi çalışması ile operasyona alındı. Duktusun genişliği, kalsifiye olup olmadığı operasyon sırasında değerlendirildi. 20 mm'den daha geniş olan duktuslar anevrizmatik olarak kabul edildi. Hastalara uygulanan operasyon tekniğine karar verilirken hastaların pulmoner arter basıncı, duktusun genişliği ve kalsifiye olup olmadığı göz önüne alındı. 19 hastada ipek teyp kullanılarak çift ligasyon ve transfiksiyon tekniği uygulandı. Bu gruptaki iki hastada video assisted torakoskopi kullanılırken, geri kalan 17 hastada sol posterolateral torakotomi yaklaşımı kullanıldı. Yedi hastada PDA divize edildi. Bu gruptaki iki hastada klasik sol posterolateral torakotomi yaklaşımı kullanılırken, dört hastada midline sternotomi yaklaşımıyla kardiyopulmoner by pass kullanılarak divizyon uygulandı. Pulmoner arter basıncı sistemik basınca eşit olan bir hastada operasyon sırasında ileri derecede kalsifikasyon saptanması üzerine derin hipotermi ve

total sirkülasyon arrest kullanılarak PDA transpulmonik yaklaşımıyla kapatıldı. İleri derecede pulmoner hipertansiyonu olan hastalarda kardiyopulmoner by pass kullanılarak PDA divizyonu tercih edildi.

21 hastaya telefonla ulaşıldı ve sistematik olarak sorulara yanıtlar alınarak uzun dönem takipleri hastalarda % 80 olarak tamamlandı. Çift ligasyon ve transfiksiyon uygulanan 12 hastada rekanalizasyon gelişimi ve pulmoner hipertansiyonun regresyonu, divizyon yapılan 3 hastada pulmoner hipertansiyonun regresyonu , geç postoperatif dönemde ekokardiyografi çalışmasıyla değerlendirildi.

## Bulgular

İzole PDA tanısıyla cerrahi olarak tedavi edilen toplam 26 hastanın 21'si kadın, 5'i erkek, ortalama yaş 28 (18-54) olarak bulundu. Preoperatif dönemde beş hasta asemptomatik iken 16 hastada konjestif kalp yetmezliği bulguları, dört hastada halsizlik ve çarpıntı ve bir hastada serebrovasküler olay (sol hemipleji) hastaların doktora başvurma nedenleriydi. Konjestif kalp yetmezliği bulguları olan hastalardan, yedi hasta (%40) NYHA sınıf I, beş hasta (%35) sınıf II ve dört hasta (%25) sınıf III olarak belirlendi. Hastalar pulmoner arter basınçlarına göre sınıflandırıldığında; sağ kalp kateterizasyonu uygulanan toplam 22 hastadan, üç hastada pulmoner hipertansiyon saptanmazken, sekiz hastada hafif, altı hastada orta derece ve beş hastada ileri pulmoner hipertansiyon saptandı. Hastalar oksimetrik yöntem kullanılarak hesaplanan pulmoner akımın sistemik akıma oranlarına ( $Q_p/Q_s$ ) göre sınıflandırıldığında; sağ kalp kateterizasyonu uygulanan toplam 22 hastadan, iki hastada  $Q_p/Q_s$  değeri ikiden küçük, 12 hastada iki ile üç arasında, yedi hastada üç ile dört arasında ve bir hastada dörtten büyük bulundu. PVR değeri hiçbir hastada inoperabilite sınırı olarak kabul edilen 8 Woods ünitesinden daha yüksek bulunmadı. Sağ kalp kateterizasyonu uygulanan toplam 22 hastada PVR değerleri, 12 hastada 2 Woods ünitesinden küçük, beş hastada 2-4 Woods ünitesi arasında, üç hastada 4-6 Woods ünitesi arasında, iki hastada 6 Woods ünitesinden büyük olarak bulundu. Dört hastada duktusun aort tarafında kalsifikasyon, iki hastada duktusta anevrizmatik genişleme saptandı. Hastaların preoperatif ve operatif bulguları Tablo 1 ve Tablo 2' de sunuldu.

Hastalarda erken mortalite ve morbidite saptanmadı. Ortalama takip süresi 44 ay (1- 74ay) olarak uzun dönem takipleri tamamlanan 21 hastada geç mortalite saptanmadı. Hastaların fonksiyonel kapasitelerine göre sınıflandırılması yapıldığında; 16 hasta normal fonksiyonel kapasiteye sahipken, dört hasta sınıf I ve bir hasta sınıf II olarak bulundu.

Toplam 15 hastaya geç dönem ekokardiyografi çalışması ortalama 32 ay( 12-64 ay) sonra yapıldı. Bu hastalardan, çift ligasyon ve transfiksiyon uygulanan 12 hastada rekanalizasyon gelişimi saptanmadı.

## Tartışma

Erişkin yaşlara kadar gözden kaçan PDA'lı hastalar, infektif endokardit gelişimi, konjestif kalp yetmezliği bulgularıyla ortaya çıkabilirler. İnfektif endokardit riski PDA'nın büyüklüğüyle ilişkisiz olarak hayatın her döneminde görülebilse de 20-30 yaşlar arasında en sık ortaya çıkar[1,2]. Önemli miktarda sol-sağ şantı olan hastalarda özellikle 30 yaş sonrasında konjestif kalp yetmezliği bulguları ortaya çıkarken az miktarda şantı olan hastalar daha uzun yıllar asemptomatik

Fonksiyonel kapasite (NYHA)	Hasta sayısı	
Normal	10	%38
Sınıf 1	7	%28
Sınıf 2	5	%19
Sınıf 3	4	%15
<b>Pulmoner Hipertansiyon</b>		
Yok	3	%13
Hafif (33-46 mmHg)	8	%37
Orta derece (46-60 mmHg)	6	%27
İleri derece (60 mmHg üzeri)	5	%23
<b>Pulmoner-sistemik akımlar oranı (Qp/Qs)</b>		
<2	2	%10
2<3	12	%54
3<4	7	%31
>4	1	%5
<b>Pulmoner vasküler resistans (Wood's ünitesi)</b>		
<2	12	%54
2<4	5	%23
4<6	3	%13
>6	2	%10

Tablo 1: Preoperatif bulgular

Duktus çapı (cm)	Hasta sayısı	
< 1	14	%54
1<2	10	%38
>2	2	%8
<b>Kalsifikasyon</b>		
Pozitif	4	%15
<b>Operasyon tekniği</b>		
Çift ligasyon	19	%73
Divizyon	7	%27
CPB ile	4	%15
Klasik	2	%8
Transpulmoner yaklaşım(HSA)	1	%4

HSA: Hipotermik sirkülatuar arrest

Tablo 2: Operatif bulgular

kalabilirler[1].

Erişkin yaşlarda tanısı konulan hastalarda; uzun süreli sol-sağ şantın neden olduğu pulmoner vasküler resistansda yükselme, özellikle PDA'sı geniş olan hastalarda Eisenmenger sendromu gelişimi gözlenebilir[3]. Bu hastaların klasik bulgusu vücudun alt yarısında siyanoz gelişimidir. Erişkin hastalarda operasyon öncesinde PVR'in ölçülmesi önerilir. Resistans 6-8 Wood's ünitesi/m<sup>2</sup> den fazla ise duktusun kapatılması önerilmez. Bu hastalarda kalp-akciğer nakli veya akciğer nakliyle birlikte PDA kapatılması düşünülebilir.

Erişkin yaşlarda tanısı konulan hastalarda; uzun süreli sol-sağ şantın neden olduğu pulmoner vasküler resistansda yükselme, PDA' da anevrizmatik genişleme ve kalsifikasyon gelişimi gibi sorunlar erişkin yaşlarda cerrahi riski ve rekanalizasyon şansını yükseltir ve değişik cerrahi tekniklerin kullanılmasını gerektirebilir [4-6]. Operasyon tekniği, pulmoner arter basıncına, hastanın yaşına, duktusun genişliğine, uzunluğuna ve kalsifikasyon bulunup bulunmadığına göre farklılıklar gösterir. Çift ligasyon ve transfüksiyon tekniği uygulaması kolay ve en sık kullanılan teknik olmasına rağmen, ileri derecede pulmoner hipertansiyonu olan, PDA' da anevrizmatik genişleme ve kalsifikasyon gelişimi bulunan hastalarda ligasyon sırasında PDA'da yırtılma riskinden dolayı tercih edilmez [2,4-7]. Bu hastalarda duktusun medyan sternotomi yaklaşımıyla kardiyopulmoner bypass kullanılarak divize edilmesi önerilir [4-7]. Pulmoner arter basıncı, PDA'daki kalsifikasyon gelişimi ve anevrizmatik genişlemenin derecesine göre bazı hastalarda, kardiyopulmoner bypass ve derin hipotermi ile düşük akımda veya total sirkülatüer arrest kullanılarak PDA'nın transpulmonik yaklaşımıyla kapatılması uygulanabilir[7]. Bu tekniğin kullanıldığı hastalarda, soğuma sırasında PDA akımının, üzerine parmakla basılarak kapatılması gereklidir. Derin hipotermi ile düşük akım veya total sirkülatüer arrest sağlandıktan sonra PDA'ya transpulmonik olarak ulaşılarak PDA dakron yama veya teflon plejit destekli tek dikişler kullanılarak kapatılabilir.

Son yıllarda popüler olan torakoskopik olarak PDA'nın ligasyonu veya kliplenmesi daha çok çocukluk dönemlerinde önerilmekle beraber, erişkin yaş grubundaki hastalarda başarılı sonuçlar yayınlanmıştır[8,9]. Bununla beraber, pulmoner arter basıncı düşük olan hastalarda torakoskopik teknik uygulanabilirken, PDA'da yırtılma olasılığının yüksek olduğu orta-ileri pulmoner hipertansiyonlu ve geniş PDA'lı hastalarda bu yöntemin uygulanması sakıncalıdır[7]. Bizim serimizde torakoskopik teknikle PDA'nın ligasyonu yapılan iki hastanın pulmoner arter basıncı normal değerlerdeydi. Erişkin yaş grubunda çift ligasyon ve transfüksiyon tekniğinin rekanalizasyona yol açabileceğine ilişkin şüpheler vardır ve bu nedenle bu hastalarda rutin olarak divizyon uygulanması gerektiği savunulmuştur [3,5]. Ancak erişkin yaş grubundaki hastalarda çift ligasyon ve transfüksiyon uygulamasının uzun dönem sonuçlarını yayınladığı çalışmalarda rekanalizasyon oranı oldukça küçüktür [4,10]. Bu çalışmada, çift ligasyon uygulanan 12 hastada rekanalizasyon gelişimi saptanmadı ayrıca pulmoner hipertansiyonun regresyonu, geç postoperatif dönemde ekokardiyografi çalışması yapılan toplam 15 hastada gösterildi.

Operasyon sonrası, hastalara sağ kalp kateterizasyonu yapılmadığı için, postoperatif pulmoner arter basıncı ve PVR değerleri operasyon öncesi değerleriyle karşılaştırılmadı. Ancak klinik olarak karşılaştırıldığında, operasyon öncesinde konjestif kalp yetmezliği bulguları olan 16 hastadan, yedi hasta NYHA sınıf I, beş hasta sınıf II ve dört hasta sınıf III olarak belirlenmişken, operasyon sonrası uzun dönem takipte , ulaşılan 21 hastadan; dört hasta sınıf I ve bir hasta sınıf II

olarak bulundu. Operasyon sonrası sınıf II efor kısıtlanması sebat eden hastanın operasyon öncesinde PVR değerinin 6.8 Wood's ünitesi olduğu gözlemlendi.

Sonuç olarak; erişkin yaşta saptanan PDA hastalarının cerrahi tedavilerinin planlanmasında hastanın yaşı , pulmoner arter basıncı, duktusun genişliği ve kalsifikasyon bulunup bulunmadığı göz önüne alınması gereken faktörlerdir. Çift ligasyon ve transfiksasyon tekniği pulmoner arter basıncı normal olan veya hafif-orta pulmoner hipertansiyonu olan hastalarda güvenle uygulanabilir ve pulmoner arter basıncı normal olan hastalarda çift ligasyon tekniği torakoskopik olarak uygulanabilir. İleri derecede pulmoner hipertansiyonu olan hastalarda ise PDA'nın mediyan sternotomi yaklaşımıyla kardiyopulmoner bypass kullanılarak divize edilmesi önerilir, bununla birlikte ileri derecede kalsifikasyon gelişimi veya anevrizmatik genişleme bulunmayan PDA'larda kardiyopulmoner bypass altında sistemik basınç düşürülerek çift ligasyon uygulanabilir. Pulmoner arter basıncı, PDA'daki kalsifikasyon gelişimi ve anevrizmatik genişlemenin derecesine göre bazı hastalarda, kardiyopulmoner bypass ve derin hipotermi ile düşük akımda veya total sirkülasyon arrest kullanılarak PDA'nın transpulmonik yaklaşımıyla kapatılması uygun olacaktır.

## Kaynaklar

1. Campbell M. Natural history of persistent ductus arteriosus. *Br Heart J*.1968;30:4-13.
2. Morgan JM, Gray HH, Miller AH, et al: The clinical features, management and outcome of persistence of the arterial duct presenting in adult life. *Int J Card* 1990;27:193-9.
3. Fisher Gr, Moodie DS, Gill CC: Patent ductus arteriosus in adults long-term follow-up: non-surgical versus surgical treatment. *JACC* 1986;8:280-4.
4. John S, Muralidharan S, Mani GK, et al: The adult ductus. Review of surgical experience with 131 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981;82:314- 9.
5. Wright JS, Newman DC: Ligation of the patent ductus. Technical considerations at different ages. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1978;75:695- 8.
6. Tsukamoto S, Shindo S, Obana M, et al: Closure of calcified patent ductus arteriosus. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2000; 6: 54- 6.
7. Edmund's. *Cardiac surgery in adults*. McGraw-Hill, New York 1997; 13688.
8. JJ Chu, CH Chang, PJ Lin, et al. Video-assisted thoracoscopic operation for interruption of patent ductus arteriosus in adults *Ann. Thorac. Surg.* 1997; 63: 175- 8.
9. Tovar EA, Vana M, Vats JR: versus minithoracotomy for interruption of PDA in adults *Ann. Thorac. Surg.* 1997 64: 1517- 8.
10. Yılmaz AT, Yorulmaz FM, Öztürk ÖY, et al: Ligation in adult persistent ductus arteriosus. *J Cardiovasc Surg* 1991;32:575-80.