

Sorin İki Yaprakçıklı Aort Kapağının St. Jude Medical ve CarboMedics Aort Kapakları ile Karşılaştırılması: Ekokardiyografik Çalışma

Uz. Dr. Ergun SALMAN, Dr. Özlem ERBAŞ, Dr. Alp DOLGUN, Doç. Dr. Cahit KOCAKAVAK, Doç. Dr. Ertan YÜCEL, Uz. Dr. Yavuz YÖRÜKOĞLU

SSK Ankara Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi ve Kardiyoloji Klinikleri, Ankara

ÖZET

23 mm sorin iki yaprakçıklı aort kapağının hemodinamik fonksiyonu aynı boy St. Jude medical ve CarboMedics aort kapaklarıyla transtorasik ve transözofageal renkli Doppler ekokardiyografi kullanılarak karşılaştırıldı. Her bir kapak grubunda 10 hasta vardı. Hastaların ortalama vücut yüzey alanı $1.71 \pm 1.1 \text{ m}^2$ idi. İstatistiksel analiz için eşlenmemiş, tek kuyruklu student's t testi kullanıldı. Ortalama aortik gradient sorin iki yaprakçıklı kapaklarda $11.2 \pm 0.9 \text{ mmHg}$, St. Jude Medical kapaklarda $11.5 \pm 3.3 \text{ mmHg}$, CarboMedics kapaklarda $12.1 \pm 0.3 \text{ mmHg}$ idi. Ortalama aortik gradient açısından her üç kapak arasında anlamlı bir fark yoktu ($t=1.83, p>0.05$).

Efektif orifis alanı açısından da her üç kapak arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmedi ($t=1.83, p>0.05$). Tüm hastada hafif derecede aortik regürjitasyon saptandı. Bunların hiçbiri de klinik olarak önemli değildi. Bu çalışma sorin iki yaprakçıklı aort kapağının kabul edilebilir ve diğer iki yaprakçıklı kapaklar ile karşılaştırılabilir hemodinamik fonksiyona sahip olduğunu gösterdi.

Anahtar kelimeler: Sorin bicarbon aort kapağı, St. Jude Medical aort kapağı, CarboMedics aort kapağı

İlk kez 1969 da De Bakey toplu kapağında kullanılan pyrolite karbon daha sonra geliştirilen birçok kalp kapağının ana yapım maddesi olmuştur (1). Tama yakan axial açık pozisyonu ile akım obstrüksiyonunu ve türbülansı en aza indirmek, böylelikle aynı zamanda trombojeniteyi azaltabilmek gayesi ile geliştirilen iki yaprakçıklı kalp kapaklarının ilki St. Jude Medicaldir.

1977 de kullanılmaya başlanan St. Jude medical kapağı düşük profillidir (2). Efektif orifisin doku anu-

lus çapına oranı yüksektir, 85 derecelik santral yaprakçık açılımı geniş efektif bir kapak orifis alanı sağlar (3).

Daha sonra geliştirilen Carbomedics iki yaprakçıklı kapağın klinik pratikte ilk kullanımı 1986 sonudur. Bu kapak daha iyi hemodinamik fonksiyon elde etmek, kapağı noninvaziv değerlendirebilmek gayesi ile üretilmiştir (4). Bu kapağın tasarımı St. Jude medical kapağındaki pivot guardları ortadan kaldıracak şekilde yapılmıştır. Pivot girintileri kapanma sırasında retrograd flushing ile yıkanabilmektedir (5).

Yaprakçıklar hızlı kapanma meydana getirmek ve kapanma sırasında daha az regürjitan akıma neden olmak için kapak anulusundan 78 derecelik bir açı ile açılırlar. Tasarım kapağın dikiş halkasında rotasyonuna müsaade edecek şekilde yapılmıştır. Kapağın kanla temas eden kısımları pyrolite karbondandır, dakron dikiş halkası trombojeniteyi ve aşırı doku büyümesini önlemek için karbon ile kaplanmıştır. Radyopasiteyi artırmak için hareket eden yaprakçıkların yapısına tungsten ilave edilmiştir.

En son geliştirilen iki yaprakçıklı kapak sorin bi-karbondur. 1991'den beri klinikte kullanılan bu kapakla ilgili henüz yeterli yayın yoktur. Sorin bi-karbon pyrolite karbondan yapılmıştır. Yaprakçıklar tungsten ihtiva ettiği için radyopak, kapak anulusundan 80 derecelik bir açı ile açılırlar. Kapak çerçevesi postimplantasyon deformasyon fenomenini önlemek için titanium ve pyrolite karbondan yapılmıştır. Kapak rotasyon edilebilecek şekilde tasarlanmıştır. Sorin iki yaprakçıklı kapağın St. Jude medical ve Carbomedics kapaklardan farklı olan ana özelliği yaprakçıklarının kövrüklü profile sahip olma-

Alındığı tarih: 15 Kasım 1993, revizyon 2 Şubat 1994
Yazışma adresi: Dr. Ergun Salman, Kibris Cad. Tevekküller Sok.
Ertunç Apt. No:13/6 Kurtuluş-ANKARA

sıdır. Yaprakçıkların kövrüklü profilinin kapak orifisini kan akımına aynı direnci gösteren üç kısma ayırdığı, bunun da çok düşük basınç gradientlerine ve minimum türbülansa sebep olduğu belirtilmektedir.

Son yıllarda Doppler ekokardiyografinin yapay kapağı fonksiyon ve disfonksiyonu tayin etmede kullanılabilir olduğu gösterilmiştir (6-11). Buradan hareketle, yeni bir kapak olan sorin iki yaprakçıklı kapağın aortik pozisyonda hemodinamik fonksiyonunu değerlendirmek ve diğer iki yaprakçıklı kapaklarla karşılaştırmak amacı ile bu ekokardiyografik çalışma gerçekleştirilmiştir.

MATERYEL ve METOD

23 mm'lik yapay kapak ile aort kapak replasmanı yapılmış 30 hastada transtorasik ve transözofageal renkli Doppler ekokardiyografi ile aort kapak fonksiyonları incelendi. 10 hastada sorin iki yaprakçıklı, 10 hastada St. Jude medical, 10 hastada ise Carbomedics kullanılmıştır. Sorin iki yaprakçıklı kapağın hemodinamik fonksiyonu St. Jude medical ve Carbomedics kapaklar ile karşılaştırıldı. Hastaların ekokardiyografik tetkikleri ameliyattan ortalama dört ay sonra yapıldı. Çalışma yapılan hastalarda regürjitan üfürüm, klinik kalp yetmezliği bulgusu yoktu. Transtorasik ve transözofageal renkli Doppler ekokardiyografik inceleme hastalar istirahat halinde iken Toshiba SSH-160 A ekokardiyografi cihazı kullanılarak yapıldı.

Tüm ölçümler hasta sinüs ritminde ise birbirini takip eden üç kardiyak siklusun ortalaması, atriyal fibrilasyonda ise birbirini takip eden altı kardiyak siklusun ortalaması olarak alındı. Transtorasik renkli Doppler ekokardiyografi ile yapılan aortik akım ölçümleri devamlı dalga modunda, apikal ya da sağ parasternal pozisyondan kaydedildi. Aortik regürjitasyon transözofageal renkli Doppler ekokardiyografi ile değerlendirildi, kapak planından itibaren sol ventrikül içine üç cm mesafeye kadar olan regürjitasyonlar hafif olarak değerlendirildi.

Kapağın efektif orifis alanı (EOA) Gorlin formülü ile hesaplandı. EOAg: SV/ET 44.5 MPG (SV: stroke volüm, ET: ejeksiyon zamanı, MPG: ortalama basınç gradiyenti). Sonuçlar ortalama değer \pm SD olarak verildi. Gruplar arasında istatistikî analizler eşlenmemiş, tek kuyruklu student's t testi ile yapıldı.

BULGULAR

Zirve sistolik hız sorin grubunda 2.0-2.9 (ortalama 2.2 ± 0.2) ms¹, St. Jude medical grubunda 2.3-2.5 (ortalama 2.3 ± 2.1) ms¹, Carbomedics grubunda 2.2-3.2 (ortalama 2.3 ± 0.1) ms¹ arasında idi. Zirve sistolik

Tablo 1. Çalışmada elde edilen hemodinamik ölçümlerin karşılaştırılması

Kapaklar	Ort. gradient mmHg	Zirve sistolik hız (ms ¹)	Efektif sistolik alanı (cm ²)
Sorin iki yaprakçıklı	11.2 \pm 0.9	2.2 \pm 0.2	1.82 \pm 0.01
St. Jude medical	11.5 \pm 3.3	2.3 \pm 0.1	1.79 \pm 0.06
Carbomedics	12.1 \pm 0.3	2.3 \pm 0.1	1.80 \pm 0.03
İstatistikî anlam	Anlamlı değil	Anlamlı değil	Anlamlı değil

hız açısından her üç kapak grubu arasında anlamlı bir farklılık yoktu (t=1.83, p>0.05).

Ortalama aortik gradient sorin iki yaprakçıklı kapaklarda 11.2 \pm 0.9mmHg, St. Jude medical kapaklarda 11.5 \pm 3.3 mmHg, Carbomedics kapaklarda 12.1 \pm 0.3 mmHg idi. Ortalama aortik gradient açısından da üç kapak grubu arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmedi (t=1.83, p>0.05).

Transözofageal renkli Doppler ekokardiyografi bulgusu olarak tüm kapaklarda diyastolik aortik regürjitasyon saptandı. Ancak bu regürjitasyon hiçbir hastada kapak planından itibaren sol ventrikül içine doğru üç cm'den daha fazla yayılmıyordu. Bu hastalarda klinik aort yetmezliği üfürümü de duyulmuyordu. Efektif orifis alanı her üç kapak grubunda birbirine yakın değerlerde bulundu (Tablo 1).

TARTIŞMA

Yapay kalp kapağı fonksiyonunun Doppler ekokardiyografi ile değerlendirilmesinde kullanılan ölçümlerden biri zirve sistolik hızdır. Zirve sistolik hızı belirleyen ana faktör akımdır. Akım artınca zirve sistolik hız da artmaktadır. Chafizadeh 16 vakalık bir Doppler ekokardiyografi çalışmasında 23 mm St. Jude medical kapaklarda zirve sistolik hızı 2.8 \pm 0.5 ms¹ olarak bildirmiştir (12).

Panadis'in 14 hastalık bir seride bildirdiği sonuç da 2.2 \pm 0.6 ms¹'dir (7). Aynı ölçekli Carbomedics kapaklarda zirve sistolik hızı Johnston 2.4 \pm 0.6 ms¹, Ihlen 2.23 \pm 0.49 ms¹, Chambers 2.15 \pm 0.44 ms¹ olarak bildirmektedir (13,14,15). Zirve sistolik hız bizim çalışmamızda sorin kapaklarda 2.2 \pm 0.2 ms¹, St. Jude

medical kapaklarda $2.3 \pm 0.1 \text{ ms}^{-1}$, Carbomedics kapaklarda $2.3 \pm 0.1 \text{ ms}^{-1}$ bulunmuştur. Görüldüğü gibi tüm değerler birbirine oldukça yakındır.

Transvalvüler gradient yapay kalp kapağı fonksiyonunu değerlendirmede en sık kullanılan parametredir. Transvalvüler gradienti etkileyen faktörler kapağın efektif orifis alanı, sol ventrikül fonksiyonu, kalp hızı ve kardiyak outputtur. Bu faktörlerdeki değişiklikler transvalvüler gradienti de değiştirmektedir. Kapak çapı küçüldükçe transvalvüler gradient artmaktadır. 23 mm'lik iki yaprakçıklı kapaklarda ortalama aortik gradient 9.4 ± 4.0 ile $16.0 \pm 5.6 \text{ mmHg}$ arasında bildirilmektedir (12,13,14,15,16). Bizim vakalarımızda elde ettiğimiz sonuçlar da bu sınırlar içindedir.

İki yaprakçıklı kapaklarda Doppler ekokardiyografi ile genellikle hafif derecede bir yapay regürjitasyonu saptanmaktadır. Kapağın kapanması sırasında oluşan bu regürjitasyonun derecesini belirleyen faktörler yaprakçık büyüklüğü ve kapanma açısıdır. Kapağın çapı arttıkça oluşan regürjitasyon da artmaktadır. Bu normal regürjitasyonların paraprostetik regürjitasyonlardan farkı bunların nispeten dar ve homojen renkte olması, yaprakçıklar etrafındaki kapanma çizgilerinde oluşmalarıdır. Paraprostetik regürjitasyonlar ise dikiş halkasının dışından doğmaktadır (15).

Teorik olarak aort kökü ile sol ventrikül arasındaki büyük diyastolik gradient nedeni ile normal regürjitan jetlerde yüksek hızlar ölçülebilmektedir (13). Aortik pozisyonda implante edilmiş iki yaprakçıklı kapaklarda transtorasik Doppler ekokardiyografi ile değişik oranlarda yapay kapak regürjitasyonu bildirilmiştir. Johnston yaptığı çalışmada 23 mm St. Jude medical aort kapaklarının % 17'sinde, yine aynı büyüklükte Carbomedics aort kapaklarının % 36'sında hafif aortik regürjitasyon saptadığını, bu hastalara ayrıca kateter yaparak kateterle de tüm kapaklarda aynı regürjitasyonu gördüğünü bildirmektedir (13,14).

Ekokardiyografik araştırmalardaki bu farklı sonuçlar muhtemelen aort kapak regürjitasyonunun transtorasik Doppler ekokardiyografi ile değerlendirilme zorluğundan doğmaktadır. Biz çalışmamızda transvalvüler regürjitasyonu daha hassas olması nedeni ile transözofageal renkli Doppler ekokardiyografi ile

araştırdık. Tüm iki yaprakçıklı kapaklarda hafif derecede, klinik önemi olmayan aortik regürjitasyon tespit ettik.

Kapak fonksiyonunu değerlendirirken kullanılan değerli parametrelerden biri de efektif orifis alanıdır. Biz yapay kapakların efektif orifis alanını hesaplamada Gorlin formülünü kullandık (17). Doğal kalp kapaklarının efektif orifis alanının hesaplanmasında kullanılan Gorlin formülünün yapay kalp kapaklarının efektif orifis alanını hesaplamada da efektif olarak kullanılabilceği Ihlen tarafından gösterilmiştir (13).

Çalışmamızda efektif orifis alanı her üç kapak grubunda da birbirine yakın değerlerde bulundu. Bu sonuçlar sorin iki yaprakçıklı aort kapağının diğer iki yaprakçıklı aort kapaklarına benzer hemodinamik fonksiyonuna sahip olduğunu gösterdi.

KAYNAKLAR

1. DeBakey M: Discussion of a Braunwald NS, Taatoes C, Turina M, Detmer D: New developments in the design of fabric covered prosthetic heart valves. J Thorac Cardiovasc Surg 62:673, 1971
2. Kalke BR, Montini EL, Kaster RL: Haemodynamic features of a double leaflet prosthetic heart valve of new design. Trans Am Soc Artif Int Organs 13:105, 1977
3. Crawford FA: The St. Jude valve. In: Crawford FA (ed) Cardiac Surgery: current heart valve prostheses, Vol. 1. Hanley and Belfus, Philadelphia, 1987. p.203
4. Richard G, O'Bannon W, Moore RB: An in vitro comparison of 29 mm mitral Carbomedics and St. Jude medical artificial heart valves. In: Bodnar E (ed) Surgery for heart valve disease. Proceeding of the 1989 Symposium. UK ICR Publication, 1990. p.628
5. Robinson G: Opening remarks. Carbomedics. Proceedings of the Second International Clinical Symposium. Toronto, Canada, 1990. p.1
6. Gross CM, Wann LS: Doppler echocardiographic diagnosis of porcine bioprosthetic cardiac valve malfunction. Am J Cardiol 53:1203, 1984
7. Panadis IP, Ross J, Mintz GS: Normal and abnormal prosthetic valve function as assessment by Doppler echocardiography. J Am Coll Cardiol 8:317, 1986
8. Ramirez ML, Wong M, Sadler N, Shah PM: Doppler evaluation of 106 bioprosthetic and mechanical aortic valves (abstr). J Am Coll Cardiol 5:527, 1985
9. Sagar KB, Wann LS, Paulsen WHJ, Romhilt DW: Doppler echocardiographic evaluation of Hancock and Björk-Shiley prosthetic valves. J Am Coll Cardiol 7:681, 1986
10. Weinstein IR, Marbarger JP, Perez JE: Ultrasonic assessment of the St. Jude prosthetic valve: M-mode, two-dimensional and Doppler echocardiography. Circulation 68:897, 1983

11. **Willams GA, Labovitz AJ:** Doppler haemodynamic evaluation of prosthetic (Starr-Edwards and Björk-Shiley) and bioprosthetic (Hancock and Carpentier-Edwards) cardiac valves. *Am J Cardiol* 56:325, 1985

12. **Chafizadeh ER, Zoghbi WA:** Doppler echocardiographic assessment of the St. Jude medical prosthetic valve in the aortic position using the continuity equation. *Circulation* 83:213, 1991

13. **Ihlen H, Molstad P, Simonsen S, et al:** Hemodynamic evaluation of the Carbomedics prosthetic heart valve in the aortic position: Comparison of noninvasive and invasive techniques. *Am Heart J* 123:151, 1992

14. **Johnston RT, Weerasena NA, Butterfield M, Fisher J, Spyt TJ:** Carbomedics and St. Jude medical bileaflet valves: an in vitro and in vivo comparison. *Eur J Cardiothorac Surg* 6:267, 1992

15. **Chambers J, Cross J, Deverall P, Sowton E:** Echocardiographic description of the Carbomedics bileaflet prosthetic heart valve. *J Am Coll Cardiol* 21:398, 1993

16. **Cooper DM, Stewart WJ, Schiavone WA, et al:** Evaluation of normal prosthetic valve function by Doppler echocardiography. *Am Heart J* 114:576, 1987

17. **Gorlin R, Gorlin SE:** Hydraulic formula for calculation of the area of the stenotic mitral valves, other cardiac valves, and central circulatory shunts. *Am Heart J* 41:1, 1951

TÜRK KARDİYOLOJİ DERNEĞİ 1994 ARAŞTIRMA TEŞVİK ÖDÜLÜ

Kardiyoloji alanında genç Türk araştırmacılarını teşvik etme amacıyla, Derneğimizin her yıl araştırma ödülleri verme kararı uyarınca, 1994 yılında da ödül sunulacaktır.

TKD 1994 Araştırma Teşvik Ödülü'ne aday olmak isteyenlerin kardiyoloji dalının herhangi bir alanıyla ilgili orijinal araştırmalarını **15 Haziran 1994** tarihine kadar **Türk Kardiyoloji Derneği, Nispetiye Cad. 37/24, Etiler, İstanbul** adresine göndermeleri gerekir. Başvuru yazısına aday, akademik ve mesleki kimliğini özetleyen özgeçmişi ile nüfus cüzdan fotokopisini ve altı kopya halinde çalışmasını eklemelidir.

Araştırmada birinci yazar durumundaki **Türk uyruklu** kişinin **1954 yılı veya daha sonra doğumlu** olması ve sunulan araştırmanın 1 Ocak 1994'den önce herhangi bir yerde **yayınlanmamış** bulunması koşulu aranmaktadır.

Kardiyolojide deneyimli ve bağımsız bir ödül jürisince, zamanında ibraz edilen araştırmalar arasında en beğenilen iki araştırma İzmir'de 1994 Ekim başındaki 10. Ulusal Kardiyoloji Kongresi'nde tebliğ edilecek ve ayrıca şu ödüller verilecektir: birinciye 15 milyon, ikinciye 10 milyon TL.

Ödül jürisi şu değerli uzmanlardan oluşmaktadır: Prof. Dr. Güngör Ertem, Prof. Dr. Kenan Binak, Prof. Dr. İstemi Nalbantgil, Prof. Dr. Erdem Oram ve Prof. Dr. Güneş Akgün.