

# Carpentier-Edwards Perikardial Bioprotezler (Klinik Deneyimlerimiz)\*

*Dr. Şenol Yavuz, Dr. Hüsnü Sezer, Dr. M. Hakan Minbay, Dr. Sait Atalay, Dr. Muammer Akar, Dr. Ahmet Öcal, Dr. Ahmet Kuzgun, Dr. Melin Erdiñ, Dr. Selma Sezer, Prof. Dr. I. Ayhan Özdemir*

Bursa Yüksek İhtisas Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, Bursa

Kapak cerrahisinde bioprotezlerin kullanımı, özellikle kapakların kısıtlı hemodinamileri ve suboptimal dayanıklılıkları nedeniyle sınırlı tutulmuşlardır. Carpentier-Edwards perikardial bioprotezler hemodinamik sorunları çözmüş olması nedeniyle bu protezlerin bioprotez olarak kullanılmasına etken olmuştur.

Kliniđimizde 2 Şubat - 9 Eylül 1994 tarihleri arasında 50 hastada 57 Carpentier-Edwards perikardial bioprotez implante ettik. 13 aort, 38 mitral ve 9 olguda ise her iki pozisyonda implante edildi. Ortalama yaş 39.7 (SD: 14) olup, 14-75 yaş arasındaydı. 34 (%68)'ü kadın 16(%32)'sı erkekti. Olguların preoperatif fonksiyonel kapasite yönünden %88'i NYHA class III-IV idi. Takip süremiz 1 ile 6 ay arasında değişmekteydi. Mortalitemiz (%2) idi. Antikoagülanı bağlı 1(%2) olguda hemoraji saptandı. Erken komplikasyon olarak 4 (%8) atelektazi, 2(%4) kanama revizyonu, 1(%2) hemipleji, 1 (%2) A-V tam blok ve 3(%6) olguda plevral efüzyon gelişti. Preoperatif dönemde 31 (%62) atrial fibrilasyonlu, 9 sol atrial trombüslü, 2 tromboemboli öykümlü, 9 kapalı mitral valvotomi (ortalama 13.2 yıl önce) öykümlü ve 12 (%24) olgu ciddi pulmoner hipertansiyonlu idi. Sol auriküler ligasyon 14, sol atrial trombektomi 9, sol atrial plikasyon 8 olguda ek cerrahi girişim olarak uygulandı. Olguların hiçbirinde reoperasyon, endokardit, hemoliz, tromboembolik olay ve kapakla ilgili komplikasyon yoktu. Ortalama 1 ay sonra 38 (%77.5) olguya ekokardiyografik çalışma yapıldı. Ortalama aortik gradient 9.47 (SD:0.70) mmHg, mitral gradient ise 5.13 (SD:0.68) mmHg olarak elde edildi.

Carpentier-Edwards perikardial bioprotezlerin doku kapaklarının gerekli olduğu olgularda, diğer stentli bioprotezlere göre daha iyi hemodinamik özellikleri olması ve kapağa bağlı yapısal değişikliklerin daha az görülmesi nedeniyle uygun bir seçenek olduğu görülmektedir.

GKD Cer. Derg. 1995; 3:30-35

## Carpentier-Edwards Pericardial Bioprostheses (Clinical Experience)

The utilization of bioprostheses in valve surgery has been limited by the restrictive hemodynamics and suboptimal durability of porcine valves. The hemodynamic problems have been solved by the Carpentier Edwards pericardial bioprostheses.

We implanted 57 Carpentier-Edwards pericardial bioprostheses in 50 patients at our clinic between February 2 and September 9, 1994. There were 13 aortic, 38 mitral and 9 double valve replacements. Double valve replacement was mitral-aortic in all. The age range was 14 to 75 years old, with a mean age of 39.7 (SD: 14) years. 68% (34) of the patients were women. Preoperatively, 88% of the patients were in NYHA class III or IV. Mortality rate was 2% (1 patient). Anticoagulant-related hemorrhage occurred in 1(2%) patient. Early complications were atelectasia in 4(8%), bleeding revision in 2(4%), hemiplegia in 1(2%), complete A-V block in 1(2%) and pleural effusion in 3(6%) patients. Pre operative characteristics of patients were atrial fibrillation in 31 (62%), LA thrombus in 9, history of thromboemboli in 2, history of closed mitral valvotomy (mean 13.2 years ago) in 9 and, severe pulmonary hypertension in 12(24%) patients. Left auricular ligation in 28% of patients, LA thrombectomy in 9, LA plication in 8 patients were done as concomitant procedures. There were no reoperation, endocarditis, hemolysis, thromboembolic events and valve-related complications. Echocardiographic studies were done in 38 (77.5%) patients with CE pericardial bioprosthesis after a mean of one month, postoperatively. The mean aortic gradient averaged 9.47 mmHg (SD:0.70), an average mitral pressure gradient of 5.13 (SD: 0.68) mmHg has been obtained.

We believe that the Carpentier-Edwards pericardial bioprostheses, with their the better hemodynamic characteristics and the lower structural deterioration rates, among stented bioprostheses, are suitable valves when the need for a bioprosthesis is indicated.

\* Göđüs Kalp ve Damar Cerrahisi Derneđi III. Ulusal Kongresi'nde "serbest bildiri" olarak tebliđ edilmiştir.

Perikard kapaklar, mükemmel hemodinamileriyle farklı bir avantaj sağlamaktadırlar<sup>(1)</sup>. Özellikle dar aort köklü hastalarda uygun bir seçenektirler. Çok düşük trombojeniteye sahiptirler. Bununla beraber onların dayanıklılıkları kötü dizayn ve kalsifi kasyona bağlı olarak sınırlıdır. Daha iyi doku kalite kontrolü ve stresin azaltılması önemli ölçüde onların ömrünü artırdığını destekleyen yeterli çalışmalar vardır<sup>(2,3)</sup>. Glutaraldehyd ile muamelenin kalsifikasyonu geciktirdiği ileri sürülmektedir.

Bioprotezin dejenerasyonu preservasyon ve fikstasyon metodlarına bağlıdır. Rijid kapak ringi kapak yetmezliğinin oluşmasına katkıda bulunabilmektedir. Bioprotez kapakların kullanımında çe kimserlik uzun süreli takipteki dayanıklılıklarının az oluşu ve hemodinamik fonksiyonlarının iyi ol maması yönünde yayınların çokluğundan ileri gel mektedir. Perikardial bioprotezlerde bu problemler büyük ölçüde çözülmüş durumdadır.

İlk yapay kapağın klinik kullanımına girişin den bu yana 30 yıl geçmesine karşın, hâlâ mükem mel bir protez mevcut değildir. Bundan dolayı da her merkez kendi bireysel tercihini yapmaktadır. Bazı araştırmacılar mekanik kapakları seçerken diğerleri ise bioprotezleri tercih etmektedir.

Carpentier-Edwards (CE) perikardial kapak ABD'de 1991 sonlarına doğru 10 yıllık klinik araş tırmalardan sonra piyasaya sunulmuştur. Bu ka pakta fleksibl stent dizaynı oluşturulmuştur. lones cu-Shiley (IS) kapaklara benzer leaflet dizaynı mev cuttur. Fakat CE bioprotezin dayanıklılığını artır mak için farklı montaj teknikleri kullanılmaktadır. Erken klinik sonuçlar CE perikardial bioprotezlerin mükemmel hemodinamileri olduğunu göstermek tedir<sup>(4-6)</sup>

### Materyal ve Metod

Bursa Yüksek İhtisas Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahi Kliniği'nde 2 Şubat - 9 Eylül 1994 tarihleri arasında 50 olguya 57 Carpentier-Edwards perikar

**Tablo 1.** Olguların preoperatif özellikleri

Atrial fibrilasyon	31	% 62
Sol atrial trombüs	9	% 18
Tromboembolik öykü	2	% 4
KMV öyküsü (ort. 13.2 yıl)	9	% 18
Epilepsi	1	% 2
NYHA class III-IV	44	% 88
Ağır pulmoner hipertansiyon	12	% 24

KMV=Kapalı mitral valvotomi

dial bioprotez implante edilmiştir. Bioprotezler 13 olguda aort, 38 olguda mitral ve 9 olguda ise her iki pozisyonda (aort-mitral) idi.

Ortalama yaş 39.7 (SD: 14) olup, en küçüğü 14, en büyüğü 75 yaşındaydı. Olguların 34 (%68)'ü kadın, 16 (%32)'si erkekti. Kadın olan olguların çoğunluğu gebe kalmayı arzu eden olguları (Şekil 1).

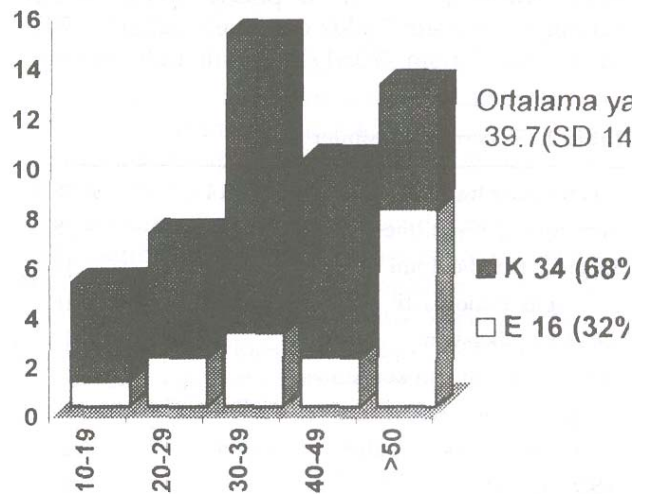
Olgular etyolojik olarak %90 (45) romatizmal, %6 (3) konjenital ve %4 (2) miksoid dejenerasyon orijinli idi, Preoperatif özellikler arasında olguların çoğunluğu atrial fibrilasyon (%62) ve ağır pulmo ner hipertansiyonlu (%24) idi (tablo 1). Aort pozisyonunda genellikle 21 mm ve 23 mm, mitral pozisyonunda ise 29 mm ve 31 mm bioprotez implantasyonu yapıldı (Şekil 2). Olgularımız fonksiyonel kapasiteleri açısından 2(%4) olgu NYHA class I, 4 (%8) olgu class II, 37(%74) olgu class III ve 7 (<%14) olgu ise Class IV'de idi. Olguların çoğunluğu (%88) NYHA class III-IV idi. Atrial fibrilasyonlu ve sol atrial trombüslü olgularımıza (%62) postoperatif 2 ay boyunca antikoagülan tedavi uygulandı. Postope ratif birinci ayda olguların %77.5 (38)'ine ekoardi-yografik çalışma yapıldı. Ortalama takip süremiz 3.4 ay olup, 1 ila 6 ay arasında değişmekte idi.

### Bulgular

Olgularımızda operatif mortalitemiz yoktu. Kapak replasmanı yanında ek cerrahi girişim olarak 14 (%28) olguda sol aurikül ligasyonu, 9(%18) olguda sol atrial trombektomi, 9(%18) olguda aort kökü genişletme ve 8(%16) olguda sol atrial tromboektomi yapıldı (Tablo 2).

Erken morbidite olarak 4 (%8) olguda ateletaksi,

### Carpentier Edwards perikardial bioprotez



Şekil 1. Yaş ve Cins dağılımı

3(%6) plevral efüzyon, 2(%4) kanama revizyonu, 2 (%4) perikardial efüzyon, 1(%2) hemipleji ve 1(%2) olguda A-V tam blok saptandı. Erken mortalitemiz 1(%2) olgu olup, ölüm sebebi akut böbrek yetmezliği idi.

Postoperatif 1. ayda yapılan ekokardiyografik çalışma ile yapılan ölçümlerde ortalama transvalvüler aortik gradient 9.47 (SD: 0.70) mmHg, or talama mitral gradient 5.13 (SD: 0.68) mmHg olarak saptandı. Perikardial efüzyon 2(%2) olguda saptandı. Hiçbir olgumuzda kapağa ait yetersizlik bul gusu yoktu. 1(%2) olgumuzda antikoagülasyona bağlı kanama saptandı. Takipte reoperasyon, endo kardit, hemoliz ve tromboembolik olaya rast lanılmadı.

### Tartışma

Perikard uzun zamandır kardiak cerrahları cez betmektedir. Glutaraldehidle muamele edilen perikard, yama materyali olarak ve bioprotez yapı mında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ionescu ilk olarak 1976 yılında ticari olarak mevcut olan stentli glutaraldehidle muamele edilmiş bovine perikardial bioprotezi tanıtmıştır. IS perikardial bioprotez mevcut porcine kapaklara göre üstün hemodinamik özellikler taşımaktaydı. Bu karakteri ve düşük trombojenitesi perikard kapağının diğer modellerinde değişmez bir özellik olmuştur. Hem hemodinamik hem de dayanıklılığı artırmak için dizayn modifikasyonları 1981 yılında düşük profilli IS kapağın ortaya çıkmasına yol açmıştır. Diğer perikard kapakları dikkati çekici mekanik karakterleri nedeniyle 1980'lerde takdim edilmişlerdir. CE perikardial bioprotez 1981'de Mitroflow ise 1983'de piyasaya sürülmüştür. İki simültane seride IS I ve Hancock I protezleri, aortik pozisyonda implante edilmiş maksimum 7 yılda doku yetmezliği %1.70/ hasta-yılına karşın %0.61/hasta-yılı bulunmuştur

(7). Tüm bu bioprotezlerin ana endişe konusu uzun süreli dayanıklılıkları hakkında olmuştur. Hızlı primer doku yetmezliğinin oluşu 1987 yılında IS, 1985'de Hancock perikardial kapakların piyasadan çekilmesine neden olmuştur. Sonraki IS düşük profil ve Hancock-Vascor perikardial kapaklar piyasa da rağbet görmemişlerdir ve kısa zamanda piyasa dan çekilmişlerdir. Bu negatif tecrübe dizayn ile dayanıklılık arasında açıkça yakın bir ilişki olduğunu göstermiştir.

Mitroflow kapak daha iyi dizaynı olduğu iddia edilmiştir. Loisançe ve ark. implantasyondan 6 yıl sonra yapısal bozukluklarda ciddi artış olduğunu saptamışlardır(8). Reoperasyon hızı %3.4/hasta yılıdır. 3 yeni bovine perikardial kapaklar (EDWARDS, SORIN ve IMC Brazil) dayanıklılıklarını arttıran önemli değişiklikleri kapsayan klinik çalışmaya girmişlerdir. Pericarbon-Sorin kapak tek şekilli bovin perikardial tabakadan imal edilmiştir. Dacron kaplı Delrin stente ikinci perikard tabakası suture edilir. Teorik olarak, bu dizayn Dacrona karşı hareket eden leafletlerin abrazyonundan kaçınılmıştır. Nonmobil perikard hareket eden leafletleri hasara uğratacağı ve kalsifiye edip etmeyeceği merak edilmektedir.

IS perikardial kapak, mükemmel hemodinamikleri nedeniyle 1980'lerde dar aortik köklerde seçkin doku kapağı olmuştur(9). Kasım 1987 yılında piyasa dan çekildikten sonra CE porcine bioprotez dar aort kökü olan hastalarda alternatif olarak en sıklıkla kullanılmıştır.

Ekokardiografi ile ortalama gradient ölçümü protez kapağın hemodinamiği hakkında güvenilir bir parametredir. Ekokardiyografik gradient ölçümleri akım fenomenine bağımlı olmaları nedeniyle akım hızı ve basınç gradientine dayalı Etkili Orific Alanı (EOA) protez kapak fonksiyonları tayininde

Şekil 2. Bioprotez numaraları

Tablo 2. Ek cerrahi girişimler

Sol auriküler ligasyon	14	% 28
Aort kökü genişletilmesi	9	% 18
Sol atrial trombektomi	9	% 18
Triküspid anüloplasti	8	% 16
Sol atrial plikasyon	2	% 4
Mitral arka kapağın korunması	2	% 4
Mega aortanın rekonstrüksiyonu	2	% 4
VSD onarımı+RVOT patch	1	% 2
ASD onarımı	1	% 2

RVOT=Sağ ventrikül çıkım yolu

daha iyi bir metottur. Porcine kapaklarla yapılan laboratuvar çalışmaları sonucu protez kapaklar arasında en az etkili hemodinamiğe sahip oldukları saptanmıştır<sup>(10)</sup>.

Perikardial kapakta başarı elde edebilmek için kapak ve montaj kalitesinde gelişmeye ihtiyaç vardır. 1979 yılında Edwards laboratuvarlarının desteğinde Carpentier grubu 10-12 senelik tecrübelerine dayanan yeni jenerasyon bir bioprotez geliştirmişlerdir. Kapağın özellikleri arasında full fleksibl bir stent, iyi bir doku seleksiyonu ve oryantasyonu, orijinal stent içinde daha iyi bir doku montajı ve optimal glutaraldehid muamelesidir. Strutların önemli özelliklerinden biri de dik ve hafifçe dışarıya eğilimli olmasıdır. Porcine kapaklarda strutlar içeriye doğru eğilimlidir. Böylece türbülansı azaltmak için kan akımından uzakta veya komissüral alanın dışında yer alır. Bu hafif modifikasyon önemlidir. Komissüral alanda kalsifikasyon 12 yıllık takipte saptanmamıştır. Perikard dokusu hazırlanırken çok özen gösterilmelidir. Önemli gelişmelerden biri de dikiş hatlarındadır. Diğer modellerde olduğu gibi komissüral alanda perikardın iki tabakasına dikilmesi yerine, stentin dışında dikiş hattı bulunmaktadır. Diğer modellerin aksine perikard dokusu stentin üstünden ziyade altına montaj edilir. Komissürlerde birleştirme dikişinden böylece kaçınılır.

Rijid stent EOA'nın azaltarak kötü hemodinamik profile yol açar<sup>(11)</sup>. Ayrıca kusp hareket hattı boyunca mekanik stress prematür kapak disfonksiyonuna sebep olabilir<sup>(12)</sup>. Teorik olarak kapak ringi rijid olmazsa kapak hemodinamiğini iyi yönde artırır<sup>(13)</sup>. CE perikardial kapak stresi azaltan 2 parça stente içte iyi tasarlanmış bir düşünce ile tutturulan 3 parça perikarddan oluşmaktadır. Aort pozisyonunda yerleştirilmesi ile ilgili sol çalışmalar kusp yırtıklarının olmadığı ve minimal kalsifikasyon olduğunu göstermiştir. 7 yıllık bir takipte bu sonuçlar cesaret vermektedir<sup>(6)</sup>. CE perikardial bioprotezlerle ilgili oldukça cesaret verici sonuçlar son yıllarda 6 yıllık dayanıklılık çalışmalarıyla yayınlanmıştır<sup>(8)</sup>.

Bioprotezler de yapısal yetmezlik dokunun mekanik strese karşı parçalanmasıdır<sup>(14)</sup>. Daha iyi dizayn ve yapı teknikleri problemin bu tipini önemli ölçüde azaltabilmiştir. Kapaklar basınçsız fikse edilerek spotan dejenerasyon geciktirebilir<sup>(15)</sup>. Düşük basınç fiksasyonu kollajen fibril kıvrılmasını normal tutar ve böylece daha iyi leaflet kompliyansı sağlar<sup>(16)</sup>.

Yaş, kapak dayanıklılığında önemli rol oynar. 20 yaş altı hastaların %50'sinde ciddi dejenerasyon, 40-50 yaş arası %10, 60 yaş üstü %3 dejenerasyon

saptanmıştır. Pupello ve ark. porcine bioprotezin 70 yaş üzerindeki hastalar için uygun bir seçenek olduğuna inanmaktadır<sup>(17)</sup>. Yaşlı hastalarda antikoagülasyondan kaçınmak için sıklıkla doku kapağı seçilmelidir. Doku kapağının dayanıklılığı yaşlı hastalarda daha az önemlidir. Çünkü bu hastaların yaşam beklentileri kısadır. 10 yıllık izlemde 70 yaş üstü hastalarda porcine kapaklarda yapısal dejenerasyon olmamaktadır<sup>(18)</sup>. Kesin olarak genç yaşın bioprotezlerde dejenerasyonu için artırdığı bilinmemektedir. Fakat gençlerde kalsiyum metabolizması ve daha fazla kardiyak debi oluşu gibi faktörlerin etkili olabileceği ileri sürülmesine karşın, Panzini ve ark. dejenerasyon üzerine serum kalsiyum ve fosfat seviyesinin etkili olmadığını saptamışlardır<sup>(19)</sup>. Kalsifikasyon porcine kapaklarda komissüraler bölgesinde, perikardial kapaklarda anulusa paralel fleksiyon hatlarında olur<sup>(20)</sup>.

CE porcine kapakla yapılmış uzun dönem dayanıklılık çalışmalarından elde edilen bilgiler 10 yılda kapakta yapısal bozukluk %81 olguda olmaktadır. 10-15 yıl içinde ise sıklıkta düşme olmaktadır<sup>(8)</sup>. Hancock bioprotezlerinde 10 yılda %85,15 yılda ise %63 yapısal bozukluk gözlenmemiştir. Bortolotti ve ark.<sup>(21)</sup> 15 yılda önemli ölçüde yüksek kapak disfonksiyonu göstermişlerdir. Dimitri ve ark.<sup>(22)</sup> bildirdiği tecrübeler standart IS kapakta kapak disfonksiyonsuz sağkalm 5 yılda %88±7'dir. Gonzalez-Lavin ve ark.<sup>(23)</sup> 5 yılda %90±2 ve 10 yılda %58±10 sağkalm saptamışlardır.

7 yıllık süren bir takipte 126 CE perikardial bioprotez ile 45 Hancock bioprotezi karşılaştırılmıştır. Her iki grupta tromboemboli yönünden incelendiğinde Hancock lehinde bir farklılık bulunmamıştır. Hemorajik komplikasyonlar CE perikardial bioprotezlerde daha düşüktür. En önemli bulgu reoperasyonsuz sağkalm CE perikardial grupta (%97) Hancocktan (%61) daha fazla olmasıdır. Primer doku yetmezliği ensidansının olmaması özellikle dikkati çekmektedir. Doku yetersizlikli sağkalm CEP'de %100, Hancock'da %64±17'dir<sup>(24)</sup>.

Perikardial kapak porcine kapaktan farklı olarak biyolojik bir komponenti olan mekanik bir kapaktır. Dizaynın anahtar elementi, stressi bütün stente dağıtmayı sağlayan geometrisindeki düz geçiş eğrileridir. CE perikardial kapaklar basınç gradienti açısından bileaflet mekanik kapaklara benzer. 13 yıla eşit, yaklaşık 40 milyon siklus sonucu (in vitro artan yırtılma testi sonucunda) perikardial kapaklarda yaşam %85 üzerinde çıkmıştır. Önceki perikardial dizaynlarda, stress alanları dokunun stent etrafında eğim yaptığı kenarda ve sütür hattına yakın kenarlar boyunca ve fizyolojik bir yük ortaya çıkarır<sup>(25)</sup>.

Perikardial kapakların performans indeksi diğer doku kapaklarından daha fazladır. Bu durum perikardial kapakların porcine kapaklara göre üstün hemodinamiğe sahip olduklarını göstermektedir<sup>(26)</sup>. CE perikardial kapaklar çok küçük kapak boyutlarında bile mükemmel hemodinamik fonksiyon göstermektedirler. CE perikardial bioprotezle yapılan klinik çalışmalar küçük numara kapaklar da üstün hemodinamik özellikler saptanmıştır. 19 mm ve 21 mm numaralı St Jude veya diğer bileaflet protezlerde beklenenlerdeki hemodinamik özelliklere yakındır<sup>(27)</sup>.

Pelletier serisinde 10 yıllık tecrübeye 497 hasta ya 525 CE perikardial bioprotez implante edilmiştir. Reoperasyonsuz sağkalım CE perikardialde %93 porcine kapakta %77 saptanmıştır. Aort için %0.7/hasta-yılı, mitral için %1.4/hasta-yılı ve multipl kapak için %3.5/hasta-yılı saptanmıştır. 8 yıllık takip te mitral protez porcine kapakla karşılaştırıldığında daha dayanıklı olduğu saptanmıştır. Yapısal bozukluksuz sağkalım %83'dür. Tromboemboli (%92), endokardit (%95) ve antikoagülasyona bağlı kanama (%98) riski düşük bulunmuştur. Hemoliz riski hemen hemen yoktur. Kalsifikasyona bağlı dejenerasyonsuz sağkalım aort için %96 (%0.2/hasta-yılı) iken mitral kapakta %83 (%0.8/hasta-yılı)'dür. Kapak numarasının artmasıyla orantılı olarak gradienti azalma gözlenmiştir. 15 ayda ortalama aort gradienti 12 mmHg, 19 mm'de 15 mmHg iken, 27 mm'lik kapakta ise 7 mmHg saptanmıştır<sup>(28)</sup>. Bu sağkalım oranları özellikle aort pozisyonunda kapak dejenerasyonunun daha az olduğunu göstermektedir.

Marchand ve ark.<sup>(29)</sup> 586 olguluk serilerinde 641 CE perikardial bioprotez implante etmişler. 420 aort, 121 mitral ve 50 her iki pozisyonda olup, ortalama takip 3.7 yıldır. Dejenerasyonsuz sağkalım %98±2, 8 yılda %0.1/hasta-yılı, tromboembolisiz sağkalım %96±2, 8 yılda %0.1/hasta-yılı, tromboembolisiz sağkalım %96±2, 8 yılda lineer hız %0.8/hasta-yılıdır. CE perikardial bioprotezler yeterli hemodinamik sonuçlar ve düşük trombojenite sağlarlar. Uzun dönem takipte leaflet yırtığının olması, açıkça CE kapak dizaynının diğer perikardial kapak dizaynlarına olan üstünlüğünü göstermektedir. Perikardial kalsifikasyonu leafletlerde mine ralizasyonla stenoza yol açar. Gelecek 5 yıl bioprotezlerin uzun dönem davranışı hakkında bilgi verecektir. Bu konu özellikle mitral pozisyonunda ve genç hastalarda ne gibi sonuçlar çıkacağı merakla beklenmektedir.

Daenen ve ark.<sup>(30)</sup> 260 olguya CE perikardial bioprotez implante etmişler, 8 yıllık tecrübeye tromboemboli %1/hasta-yılı, 8 yılda sağkalım %81 iken

reoperasyon %0.1/hasta-yılı, sağ kalım %100 saptanmıştır. CE kapağın orta dönem sonuçları mükkemeldir. Bu pozitif sonuçların elde edilmesinden sonra hastaların yaş gruplarının düşürülmesi düşünülmektedir.

Kawazoe ve ark.<sup>(31)</sup> 163 olguya IS, 101 olguya ise CE perikardial bioprotez implante etmişlerdir. Embolisiz sağkalım 9 yılda %99 (CE) ve %99 (IS), endokarditsiz sağkalım her iki kapakta da %94, primer dejenerasyonsuz sağkalım CE kapaklarda 9 yılda aort pozisyonunda %100 iken mitral pozisyonunda %96, IS kapaklarda ise aort kapakta %67±7 iken mitral kapakta %60±6, reoperasyonsuz sağkalım CE perikardial bioprotezde %87±5 iken IS perikardial bioprotezde 9 yılda %47±6 saptanmıştır.

Doku kapağı ihtiyacı olan olgularda CE perikardial bioprotez uygun bir seçenektir. Bu olgular yaşlılar, antikoagülasyona kontrendikasyonu olan hastalar, gebe kalmayı arzu eden genç kadınlar ve kişisel nedenlerden dolayı bir doku kapağı seçen hastalardır. CE perikardial bioprotezlerin doku kapaklarının gerekli olduğu olgularda, diğer stentli bioprotezlere göre daha iyi hemodinamik özellikleri olması ve kapağa ve bağlı yapısal değişikliklerin daha az görülmesi nedeniyle uygun bir seçenek olduğu görüşündeyiz.

## Kaynaklar

1. Carpentier A, Dubost C, Lane E, et al: Continuing improvements in valvular bioprostheses. J Thorac Cardiovasc Surg 83:27-42,1982.
2. Gabbay S, Kadam P, Factor S, Cheung TK: Do heart valve bioprostheses degenerate for metabolic or mechanical reasons? J Thorac Cardiovasc Surg 95:208-15, 1988.
3. Thubrikar M], Piepras WC, Deck JD, Molan SP: Stresses on natural versus prosthetic aortic valve leaflets in vivo. Ann Thorac Surg 30:230-9,1980.
4. Cosgrove DM, Lytle BW, Williams GW: Hemodynamic performance of the Carpentier-Edwards pericardial valve in the aortic position in vivo. Circulation 72(suppl2):146-152,1985.
5. Frater RWM, Salomon NW, Rainer WG, Cosgrove DM III, Wickham E: The Carpentier-Edwards pericardial aortic valve: intermediate results. Ann Thorac Surg 53:764-71,1992.
6. Frater RWM, Salomon NW, Rainer WG, Cosgrove DM III, Wickham E: The Carpentier - Edwards pericardial aortic valve: intermediate results. Ann Thorac Surg 53:764-71,1992.
7. Nistal F, Garcia-Sature E, Artinano E, et al: Primary tissue failure in bioprosthetic glutaraldehyde preserved heart valves: bovine pericardial versus porcine tissue in the midterm. in: Bordenar E, Yacoub M, eds. Biological and bioprosthetic valves. New York Medical pp 223-44,1986.

8. Loisanca DY, Mazzucotelli J-P, Bertnard PC, Deluze PH, Cachera J-P: Mitroflow pericardial valve: long-term durability. *Ann Thorac Surg* 56:131-6,1993.
9. Bojar RM, Diehl JT, Moten M, et al: Clinical and hemodynamic performance of the Ionescu Shiley valve in the small aortic root. Results in 117 patients with 17 and 19 mm valves. *J Thorac Cardiovasc Surg* 98:1087-95,1989
10. Yaganathan AP, Woo YR, Sung HW, Williams FP, Franch RH, Jones M: in vitro hemodynamic characteristics of tissue bioprostheses in the aortic position. *J Thorac Cardiovasc Surg* 92:198-209,1986.
11. Morris DC, Wickliffe CW, King SB: Hemodynamic evaluation of the porcine heterograft aortic valve. *Am J Cardiol* 37:157,1976.
12. Thubrikar J, Deck JD, Audad J, Nolan SP: Role of mechanical stress in calcification of aortic bioprosthetic valves. *J Thorac Cardiovasc Surg* 86:115-23, 1983.
13. Thubrikar MJ, Skinner JR, Aounad J, Finkelmeier B, Nolan SP: Analysis of design and dynamics of aortic valvular prosthesis in vivo. *J Thorac Cardiovasc Surg* 84:282-90,1982.
14. Gabbay S: Ionescu-Shiley pericardial Xenografts: Follow-up to 6 years. *Ann Thorac Surg* 39:101,1985.
15. Angel WW, Angel JD, Kosek JC: Twelve year experience with glutaraldehyde-preserved porcine xenografts. *J Thorac Cardiovasc Surg* 83:718,1982.
16. Broom ND, Christic GW: Effect of fixation pressure on the function of porcine valvular xenograft. In Cohn LH, Gallucci V (eds): *Bioprosthetic Heart Valves*. New York. Yorke Medical Books, p.476,1982.
17. Pupello DF, Bessone LN, Blank RH, et al: The porcine bioprosthesis: patient age as a factor predicting failure, In Bodnar E, Yacoub M (eds): *Biologic and Bioprosthetic Valves*. New York. Yorke Medical Books, pp 91-7,1986.
18. Jamieson WRE, Burr LH, Munro AI, Miyagishima RT, Gerein AN: Cardiac valve replacement in the elderly: clinical performance of biologic prostheses. *Ann Thorac Surg* 48:173-85,1989.
19. Pansini S, Ottino G, Caimmi F, DelPonte S, Morea M: Risk factors of primary tissue failure within the 11th postoperative year in 217 patients with porcine bioprostheses. *J Card Surg* 6 (suppl):644-8,1991.
20. Ishihara, T, Ferrans VJ, Boyle SW, et al: Structure and classification of cuspal tears and perforations in porcine bioprosthetic cardiac valves. *Am J Cardiol* 48:665,1981.
21. Bortolotti U, Milano A, Mazzucco A, et al: The standard Hancock porcine bioprosthesis in the second decade of surgery for heart valve disease. In Bodnar E, ed. *Surgery for heart valve diseases*. London: ICR Publishers, pp. 298-305,1989.
22. Dimitri W, Wheatley DJ, Tolland MM, Breeze P: Experience with two pericardial bioprostheses: 5 year analysis. In Bodnar E, ed. *Surgery for heart valve diseases*. London: ICR Publishers, pp.703-13,1989.
23. Gonzalez-Lavin L, Gonzalez-Lavin J, Chi S, Lewis B, Amini S, Graf D: The pericardial valve in the aortic position ten years later. *J Thorac Cardiovasc Surg* 101:75-80,1991.
24. Perier P: Long-term evaluation of the Carpentier Edwards pericardial valve in the aortic position. *J Card Surg* 6(4):589-94,1991.
25. Myers K: Carpentier-Edwards pericardial bioprostheses-Design. Carpentier-Edwards pericardial bioprostheses. Mini Symposium, Chicago, Illinois, p. 23, 1993,
26. Cosgrove DM: in vitro hemodynamic evaluation: Carpentier-Edwards pericardial bioprostheses. Mini Symposium, Chicago, Illinois, p. 37,1993.
27. Shemin R: Carpentier-Edwards pericardial bioprostheses. Sizing and implantation. Carpentier-Edwards pericardial bioprostheses. Mini Symposium, Chicago, Illinois, p. 51,1993.
28. Pelletier LC: Clinical experience-November 1981 to July 1992. Carpentier-Edwards pericardial bioprostheses. Mini Symposium, Chicago, Illinois, p.77,1993.
29. Marchand M, Aupart M: Clinical experience-July 1984 to December 1991. Carpentier-Edwards pericardial bioprostheses. Mini Symposium, Chicago, Illinois, p. 91,1993.
30. Daenen W, Meyns B: Clinical experience-Medium term follow-up. Carpentier-Edwards pericardial bioprostheses. Mini Symposium, Chicago, Illinois, p. 103,1993.
31. Kawazoe K: Clinical comparison Carpentier-Edwards versus Ionescu-Shiley. Carpentier-Edwards pericardial bioprostheses. Mini Symposium, Chicago, Illinois, p. 113,1993.