

Biodegradable Ring ve De Vega Annuloplasti ile Triküspit Yetmezlik Tamir Sonuçlarımız

Management of Tricuspid Regurgitation with Biodegradable Ring and De Vega Annuloplasty

Dr. Halil BAŞEL,^a
Dr. Abdulsamed HAZAR,^b
Dr. Cengiz MORDENİZ,^c
Dr. Ayşenur DOSTBİL,^d
Dr. Evren Müge TAŞDEMİR,^e
Dr. Dolunay ODABAŞI,^e
Dr. Hakan ÇOMAKLI,^e
Dr. Şahin KAPAN,^e
Dr. Melike KARADAĞ KUTLU^e

^aKalp Damar Cerrahisi AD, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi,

^bKalp Damar Cerrahisi AD,

^cAnesteziyoloji ve Reanimasyon AD, Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi, Şanlıurfa

^dAnesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği,

^eKalp Damar Cerrahisi Kliniği, Van Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Van

Geliş Tarihi/Received: 23.09.2008

Kabul Tarihi/Accepted: 10.04.2009

Yazışma Adresi/Correspondence:

Dr. Halil BAŞEL

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi,

Kalp Damar Cerrahisi AD, Van,

TÜRKİYE/TURKEY

hbasel@mynet.com

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı, diğer kalp rahatsızlıkları ile birlikte olan triküspit yetmezliklerinde De Vega annuloplasti ile yeni bir malzeme olan biodegradable ringin karşılaştırılmasını yapmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Ocak 2004-Ocak 2008 tarihleri arasında mitral kapak hastalığı yanı sıra triküspit tamiri yapılan toplam 120 hasta çalışmaya alındı. Bu hastaların sadece 1'inde mitral kapak hastalığı yoktu, diğerlerinin hepsinde mitral kapak hastalığına ilaveten 22'sinde beraberinde AVR, 9 hastaya CABG, 3 hastaya CABG + AVR operasyonu yapıldı. Hastalar 2 gruba ayrılmıştır. Grup 1= 63 hasta ile biodegradable ring takılan hastalar, grup 2= 57 hasta ile De Vega annuloplasti yapılan hastalardan oluşmakta idi. Hastalar postoperatif 1. ay, 4. ay ve 8. ay transtorasik ekokardiyografi ile takip edildiler. **Bulgular:** Her iki grup triküspit tamiri yapılan hastalarda komplikasyon az görülmüştür. Rezidüel triküspit yetmezliği biodegradable ring takılan hastalarda istatistiksel olarak daha az görülmüştür. Grup 1 hastaların 4'ünde 3. derecede rezidüel triküspit yetmezlik, grup 2'de 9 hastada (7'si 3. derecede, 2'si 4. derecede) rezidüel fonksiyone triküspit yetmezlik görüldü. **Tartışma:** Biodegradable ring ile annuloplasti tekniği triküspit yetmezliği tedavisinde kolay ve güvenli kullanılabilir de, bu sonuçları destekleyen uzun dönem klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Triküspit kapak yetmezliği; kalp kapak hastalığı

ABSTRACT Objective: The aim of this study is to carry out a comparison of DeVega semicircular annuloplasty and biodegradable ring annuloplasty techniques in patients requiring surgical intervention of tricuspid valve disease with concomitant mitral valve disease. **Material and Methods:** From January 2004 to January 2008, 120 consecutive patients underwent annuloplasty procedures to correct tricuspid valve regurgitation during concomitant mitral valve operation requiring replacement. Additionally, 22 AVR operations, 9 CABG operations, 3 AVR + CABG operations, and 1 ASD closure operation were performed. The patients were assigned into 2 groups. Kalangos ring annuloplasty was performed in 63 patients (group 1). DeVega semicircular annuloplasty was performed in the remaining 57 patients (group 2). All patients were followed with transthoracic echocardiography at the 1.month, 4. month and 8. month. **Results:** Both tricuspid valve repair techniques resulted with low rate of complication. However, the number of patients developing residual tricuspid valve regurgitation were significantly lower in Kalangos ring annuloplasty group. At the four patients of group 1, third degree residüel triküspit insufficiency, and at the nine patients of group 2 (7 patients third degree, 2 patients fourth degree) residual tricuspid valve insufficiency were established. **Conclusion:** Biodegradable Ring annuloplasty technique can be used easily and safely in moderate and severe tricuspid valve regurgitation cases. However, larger clinical series are necessary to confirm our promising results.

Key Words: Tricuspid valve insufficiency; heart valve diseases

Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Sci 2009;21(3):376-81

Triküspit yetmezliğinin cerrahi tedavisinde birçok farklı yöntem kullanılmaktadır. Cerrahi yöntemdeki amaç, dilate ve deforme annulusta simetrik ve ölçülü redüksiyon ve konstrüksiyon yapmaktır. Annuloplasti ile annulusun fizyolojik hareket paterni korunmalıdır.

Birçok klinik çalışmada, remodelling annuloplastinin diğer tamir tekniklerine göre çok daha üstün olduğu gösterilmektedir. Son zamanlarda geliştirilmiş olan Kalangos biodegradable ringinin esnek bir yapıya sahip olması, tekrardan biçimlenebilmesi, üç boyutlu olması, doğal annulusun büyümesine izin vermesi gibi özellikleri nedeni ile mitral ve triküspit annuloplastisinde tercih edilebilecek bir ring olduğu ileri sürülmektedir.¹

Bu çalışmada fonksiyonel triküspit yetmezliği (FTY)'nin cerrahi tedavisinde kullanılan biodegradable triküspit ringi ile De Vega triküspit annuloplasti sonuçlarının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Fonksiyonel bozulma en sık sağ ventriküler genişlemeye bağlıdır. Sağ ventrikül genişlemesi halinde septal yaprak, santral fibröz cisime tutunduktan annulus boyutu değişmez. Ancak arka yaprak %80, ön yaprak %40 uzar. Anteroseptal komissür en az genişlerken, anteroposterior ve posteroseptal komissürlerde %30 genişleme olur, bu durumda septal yaprak, triküspit kapak tamirlerinde referans noktası olarak kullanılır.²

Deborah Heart & Lung Center bir algoritma geliştirmiştir. Hastada periferik ödem, juguler venöz dolgunluk ve 3-4 dereceden fazla triküspit kapak yetmezliği varsa triküspit kapak annuloplasti yapılır. Hastada 4. derece triküspit yetmezliği ve pulsatil karaciğer, asit varsa replasman yapılır. Eğer annuloplasti kompetan kapak oluşturamıyorsa veya kapakçıklar kronik şiddetli yetmezlik nedeni ile ileri derecede bozulmuşsa kapak replasmanı gerekir.³

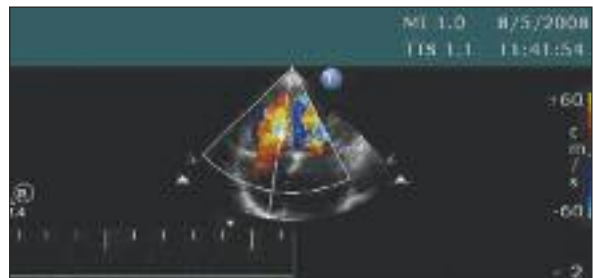
Triküspit kapak tamirinde kullanılan yöntemlerden en popüler olanı semisirküler annuloplasti (De Vega annuloplasti)'dir. Cabrol ve De Vega tarafından intrakardiyak prostetik materyal sayısını azaltmak, annuler fleksibilitiyi sağlamak ve ileti sistemi yaralanma riskini azaltmak amacıyla geliştirilmiş basit bir işlemdir.⁴ Anterior ve posterior kapakçıklar boyunca annulus çift sıra kese dikişi ile daraltılır. Sütür anterior kapakçığın koaptasyonu normal görülene kadar sıkılarak bağlanır. Bir diğer tamir yöntemi ise; biodegradable ring (BR)'dir. Biodegradable ringi mavi boyayla renklendirilmiş poli-1,4-dioksanon polimer içeren C eğriye sahip

parçadan oluşur ve her iki ucunda paslanmaz çelikten iğneleri vardır. Bu ring hidrolizle biodegradasyonu (fizyolojik erime) esnasında aşamalı şekilde fibröz doku oluşumuyla posterior mitral annulusun veya anteroposterior triküspit annulusun tekrardan şekillenmesini sağlamak için geliştirilmiştir. BR çocuk kalplerinde büyüme potansiyelinin sürdürülebilmesi açısından özellikle pediatrik annuloplasti için geliştirilmiştir.^{5,6}

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Ocak 2004-Mayıs 2008 tarihleri arasında Van Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Kliniği'nde hasta bilgi onam formu imzalatılan 120 hastaya mitral kapak replasmanı, tamiri ve/veya diğer kardiyak prosedürlerle birlikte (mitral kapak replasmanı, tamiri ve/veya aort kapak replasmanı, koroner arter bypass greftleme) triküspit kapak onarımı yapılmıştır. Bu hastaların 63 (%52.5)'üne BR, 57 (%47.5)'sine ise De Vega tekniğiyle triküspit annuloplasti uygulanmıştır.

FTY dereceleri, sistol esnasında apikal 4 boşluk görüntüleri ve sağ atriyal renkli doppler jet alanı hesaplanarak tanımlanmıştır (Resim 1). FTY 1'den 4'e kadar derecelendirilerek, minimum, hafif, orta-ileri ve ileri olarak sınıflandırılmıştır. Miyokard performans indeksi (MPİ), kardiyak zaman aralıkları kullanılarak elde edilen sayısal bir değerdir. Bu sayısal değer izovolemik kasılma zamanı ve izovolemik gevşeme zamanı toplamının ejeksiyon zamanına bölünmesi ile elde edilir ve her iki ventrikül için ayrı ayrı hesaplanabilir. MPİ ileri FTY de yüksektir ve FTY düzeldikçe değeri düşer. Yani, sağ ventrikül fonksiyonlarını görsel olarak değerlendiren bir yöntemdir.



RESİM 1: Fonksiyone triküspit yetmezliği ekokardiyografi görüntüsü.

TABLO 1: Hastaların preoperatif ve demografik özellikleri.*

Değişken	Grup 1 (n= 63)	Grup 2 (n= 57)	p
Yaş (yıl)	38.5 ± 12	39.1 ± 11	NS
Cinsiyet:			
Kadın	43 (%68.7)	38 (%71.9)	NS
Erkek	20 (%31.3)	19 (%28.1)	NS
MAP (mmHg)	98 ± 17	96 ± 18	NS
HR/dakika	82 ± 15	85 ± 13	NS
Ritim (AF/SR)	(29/34)	(28/29)	NS
Ort. NYHA Sınıf			
Sınıf 3	43	35	NS
Sınıf 4	20	22	NS
FTY			
Orta	18 (%43.8)	19 (%46.9)	NS
Şiddetli	22 (%56.2)	21 (%53.1)	NS
Ortalama	3.34/4	3.43/4	NS
Ort. LV EF %	44 ± 12	45 ± 12	NS
MPI indeks (RV)	0.64 ± 0.23	0.63 ± 0.18	NS
PAP (mmHg)	71 ± 14	69 ± 16	NS

* n= 120.

NS: Gruplar arasındaki fark istatistik olarak anlamlı değil.

NYHA: New York Heart Association

FTY: Fonksiyonel triküspit yetmezliği

MPI: Miyokard performans indeksi

OPERATİF YAKLAŞIM

Tüm hastalara median sternotomi yapıldı. Hastalara aortik arteriyel ve bikaval venöz kanülasyon yapıldı. Hastalara antegrad ve retrograd kardiyopleji kanülü yerleştirildi. Sağ superior pulmoner vene vent kanülü yerleştirildi. Kardiyopulmoner bypass (KPB)'a başladıktan sonra rektal ısı 30-32°C'ye düşürüldü. Aortaya kros klemp konduktan sonra non pulsatil akımlı devamlı perfüzyona geçildi. Tüm olgularda izotermik kan kardiyoplejisi kullanıldı. KPB süresince hematokrit %20-25 arasında tutuldu. Pompa akımı 2-2.2 L/dakika/m² arasında, non pulsatil ve ortalama arter basıncı kros klemp süresince 50-60 mm/Hg düzeyinde kalacak şekilde sağlandı.

Hastaların önce yandaş problem tamir edildikten sonra pulmoner vent kanülden hava çıkarmak için doldurma yapıldı, kross klemp alınıp daha son-

ra vena kava superior ve inferior sinerler sıkılı iken ve kalp çalışırken sağ atriyum açıldı. Hastanın triküspit kapak ölçüsü özel ölçek ile alınıp buna uygun ölçüde BR implante edildi. Ring ölçüsü triküspit kapağın septal lifletin boyunu ölçerek alındı. De Vega annuloplasti yapılacak hastada ise hastanın kapağı 4/0 pledgetli prolene ile 30 mm olacak şekilde anteroseptal ve posteroseptale kadar annulustan ilerletilip kapak çift sıra dikiş ile daraltıldı. Sağ atriyum 5/0 prolene ile devamlı dikiş ile kapatıldı.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Üzerinde durulan özelliklerden ölçülen özellikler için tanımlayıcı istatistikler ortalama ± standart sapma olarak ifade edildi. Kategorik ve sayı olarak elde edilen özellikler ise sayı ve yüzde olarak verildi. Grupların karşılaştırılmasında ölçülen özellikler için Student t-testi, oranlar için de Z testi kullanıldı. İstatistiksel analizler SPSS (versiyon 11.5) istatistiksel paket programı kullanılarak yapıldı. Karşılaştırmada anlamlılık düzeyi olarak %5 değeri dikkate alındı. Hastaların preoperatif demografik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

BULGULAR

Preoperatif hasta yaşı, cinsiyeti, ortalama kalp atım sayıları ve ortalama sistemik arteriyel basınçları her iki grupta benzerdi. BR grubunda (grup 1) 29 (%46) hasta, De Vega annuloplasti grubunda (grup 2) 28 (%49.1) hasta preoperatif atriyal fibrilasyonda idi. Hastaların preoperatif "New York Heart Association (NYHA)" skoru 1. grupta ortalama 3.12/4 iken, 2. grupta ortalama NYHA skoru 3.19/4 idi.

TABLO 2: Ek kardiyak cerrahi işlemler.

Yapılan işlem	Grup 1	Grup 2
MVR veya MVT	44	39
MVR + AVR	12	10
MVR + CABG	4	5
MVR + AVR + CABG	1	2
MVR + ASD onarımı	1	1
ASD onarımı	1	-

MVR: Mitral kapak replasmanı

MVT: Mitral kapak tamiri

AVR: Aort kapak replasmanı

CABG: Koroner bypass

ASD: Atriyal septel defekt

TARTIŞMA

Triküspit regürjitasyonu olan hastaların %48-83'ü fonksiyonel tiptedir.^{5,6} Bu genellikle annuler dilatasyon ve sistolik annuler kasılmanın azalmasına bağlı oluşur.⁷ Benzer dilatasyon mural annuler segmentte ve özellikle posterior annulusta (%80) görülür.⁸ İzole triküspit kapak yetersizliği nadirdir. Fonksiyonel triküspit kapak yetersizliği sol taraflı kapakların özellikle mitral kapağın fonksiyonlarıyla yakından ilişkilidir. Sol taraflı kapak probleminin düzeltilmesiyle triküspit kapak yetersizliği geriler ve bazen ortadan kalkar. Mitral kapak onarımını takiben fonksiyonel triküspit kapak yetersizliğinin postoperatif pulmoner dirence bağlı olarak hastaların %47'sinde gerilediği gösterilmiştir.⁹ Ayrıca, triküspit kapağın yetersiz onarımıyla veya ihmal edilmesiyle ilişkili olarak postoperatif fonksiyonel kapasite de tamamen mitral kapak cerrahisinin sonuçlarıyla belirlenir.⁹ Triküspit kapak cerrahisiyle ilişkili diğer bir nokta ise triküspit kapağın düşük basınç sisteminde çalışması nedeni ile mükemmel olmayan sonuçların tolere edilmesidir. Bunun en ekstrem örneği, normal pulmoner basınç ve sağ ventrikül fonksiyonları varlığında, triküspit kapak endokarditi gelişen hastalarda triküspit kapağın tamamen eksizyonunun mümkün olmasıdır.⁹

Ağır ve orta FTY postoperatif morbiditeyi ve mortaliteyi arttırdığı için cerrahi olarak düzeltilmelidir.^{10,11} FTY'yi düzeltmek için birçok farklı cerrahi teknik mevcuttur ve bunların hepsinin amacı orantılı ve simetrik olarak dilate ve deforme annulusu azaltmak ve daralmayı sağlamaktır. Triküspit kapağın cerrahi tedavisinde birçok teknik kullanılmıştır. Triküspit annuloplasti erken ve geç dönem sonuçları kapak replasmanına göre daha iyidir, replasmandan mümkün olduğunca sakınılmalıdır.¹² Triküspit kapak replasmanı enfektif endokardite bağlı kapak destrüksiyonu olan hastalarla sınırlıdır ve düşük basınçla kapak malfonksiyonuna bağlı trombüs oluşumu riskini arttırması nedeni ile çok fazla önerilmez.^{12,13} Ağır romatizmal tutulumlarda dahi kapak replasmanına göre komissürotomi sonrası ring annuloplasti tercih edilir.¹³ Posterior leafletin plikasyonu triküspit

kapağın bileaflet olması olarak tanımlanan Kay tekniği, kapağı annulus dilatasyonundan gerçekten korumasa bile daha çok önerilir.¹⁴ Triküspit protezlerin tromboz riski daha yüksek ve uzun dönem ve fonksiyonel sonuçları mitral ve aort kapaklardan daha kötüdür.¹² Bizim serimizde her iki grupta da tromboz ile ilgili bir soruna rastlanmadı.

Triküspit kapak düzeltici işlemlerle cesaret verici sonuçlar alınırken, şu anda kullanılan işlemlerin çeşitliliği uniform bir başarı sağlanamadığını gösterir. Postoperatif hemodinamik değerlendirmelerde tam fizyolojik düzelme sağlanamadığı, hastaların %40-50 persistan rezidüel diyastolik gradiyent, %30-40 rezidüel triküspit yetersizliği kaldığı gösterilmiştir.¹⁵ Bunun nedeni ise şu andaki tekniklerle yapılan annuloplastiyle annulusu büyük ölçüde daraltarak potansiyel triküspit stenozuna karşı persistan rezidüel triküspit yetmezliği dengesinin iyi ayarlanamamasına bağlıdır. BR'de ise hastanın septal lifletin boyu ölçülerek uygun ring kullanımı ile bu denge ayarı yapılmış, bunun sonucu olarak postoperatif takiplerde FTY oranı düşük çıkmıştır.

Biodegradable annuloplasti ringi kullanımıyla triküspit kapak tamiri yapılan hastalarda triküspit kapak annulus fonksiyonunun ve fleksibilitésinin korunduğu, operasyon sonrası erken ve orta dönemlerde yapılan çalışmalarda gösterilmiştir.¹⁶ MPİ indeksin sağ ventrikül fonksiyonlarını tam olarak yansıtmayı yansıtmadığı kesin değildir.¹⁷ Bizim hastalarımızın ortalama MPİ indexleri 1. grupta 0.64 ± 0.23 iken, 2. grupta 0.63 ± 0.18 saptandı. MPİ indeksleri her iki grupta da postoperatif 8. ay TTE sonuçlarında düzelme gösterirken (0.42 ± 0.29 ve 0.50 ± 0.24), 1. gruptaki %46.5 gelişme 2. gruptaki %37.1 gelişmeye göre daha belirgindi ($p < 0.05$). Postoperatif 4. ve 8. ay TTE bulgularımıza göre triküspit annulus sfinkter fonksiyonlarının 1. grupta daha iyi korunduğunu saptadık. 1. grupta sadece 4 (%12.5) hastada triküspit kapakta 3 derece rekürrens yetmezlik saptanırken, 2. grupta 7 (%28.1) hastada triküspit kapakta 3 derece rekürrens yetmezlik 2 (%6.3) hastada triküspit kapakta 4 derece rekürrens yetmezlik saptandı (Tablo 3). Bu hastalarda inatçı pulmoner hipertansiyon,

TABLO 3: Postoperatif sonuçlar.

1 ay	Biodegradable ring	De Vega	p
NYHA			
Sınıf 2	32	28	NS
Sınıf 3	24	23	NS
Sınıf 4	7	6	NS
PAP	50.3	51.8	NS
FTY			
Derece 3	4	7	S
Derece 4	-	2	S
MPI	0.61	0.60	NS
Triküspit stenozu	-	-	NS
4 ay			
NYHA			
Sınıf 2	34	30	NS
Sınıf 3	26	25	NS
Sınıf 4	3	2	NS
PAP	44	45	NS
FTY			
Derece 3	4	7	S
Derece 4	-	2	S
MPI	0.44	0.50	S
Triküspit stenozu	-	3	S
8 Ay			
NYHA			
Sınıf 1	7	4	NS
Sınıf 2	32	29	NS
Sınıf 3	22	20	NS
Sınıf 4	2	1	NS
PAP	41	45	NS
FTY			
Derece 3	4	7	S
Derece 4	-	2	S
MPI	0.42	0.50	S
Triküspit stenozu	-	3	S

NYHA: New-York Heart Association

MPI: Miyokard performans indeksi

NS: Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değil. S: İstatistiksel olarak anlamlı.

uzun süredir kapak hastalığı mevcut olması ve sağ ventrikül disfonksiyonunun olması rekürrens tri-

küspit kapak yetmezliği için risk faktörü olarak düşünüldü.

Diğer native annulus üstüne yerleştirilen geleneksel ringlerin aksine, BR nativ annulusun içine yerleştirilmesinden dolayı ringin sistemik kan dolaşımıyla teması olmaz ve böylece tromboembolik komplikasyonlardan korunmuş olunur. Bu nedenle diğer ringlerde postoperatif ilk 3 ayda endokardiyum ringi kaplayıncaya kadar antikoagulasyon önerilirken, bu ringte antikoagulasyon gerekli değildir.¹⁶ Buna ek olarak, BR sentetik materyal içermediğinden teorik olarak akut enfektif mitral kapak yetmezliğinde kullanılabilir.¹⁷ Bizim hastalarımızın her iki grubunda da enfeksiyona ve tromboemboliye ait komplikasyon görülmedi. Komplikasyon olarak 4. ve 8. ay TTE sonuçlarında De Vega grubunda 3 (%6.3) hastada hafif-orta triküspit stenozu saptandı.

SONUÇ

Biz çalışmamızda BR'nin doku içinde fibröz dokuya dönüşmesi nedeni ile enfeksiyon ve trombojenite riskinin çok düşük olduğunu, De Vega annuloplasti tekniğiyle karşılaştırıldığında özellikler ölçü alınarak ring yerleştirilmesi kötüleşmiş sağ ventrikül fonksiyonlu hastalarda annulus fonksiyonlarının daha iyi korunduğunu ve triküspit yetersizliğinin rekürrensini daha az görüldüğünü, triküspit kapakta iatrojenik stenozun görülmediğini ve orta dönem TTE bulgularında sağ ventrikül fonksiyonlarının düzelmesinin daha iyi olduğunu gözlemledik. Sonuç olarak, yeni kullanılmaya başlanan BR ile annuloplasti tekniğinin orta ve ağır FTY olgularında cerrahi olarak kolay ve güvenli uygulanabilen, gelecek vaadeden bir yöntem olduğu kanısındayız.

Teşekkür

Yayının istatistik çalışmasındaki katkılarından dolayı Sayın Doç. Dr. Sıdık Keskin'e teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

1. Yavuz S. Should stitch annuloplasty really be abandoned for developed flexible prosthetic band or ring in functional tricuspid regurgitation? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2007;6(6):736.
2. Rick A, Nishimura MD. Valvuler regurgitation. In: Murphy JG, ed. *Cardiology*. 3th ed. Mayo Clinic: Taylor and Francis Group; 2007. p.535.
3. Mc Grath LB. Tricuspid valve disease. In: Edmunds LE, ed. *Cardiac Surgery in the Adult*. 3th ed. Massachusetts: McGraw Hill Companies; 2007. p.1054.
4. De Vega NG. [Selective, adjustable and permanent annuloplasty. An original technic for the treatment of tricuspid insufficiency]. [Article in Spanish] *Rev Esp Cardiol* 1972;25(6):555-6.
5. James BS. Valvular heart disease. In: Jae KO, James BS, Tajik A, eds. *The Echo Manual*. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 1999. p.119.
6. Cohen SR, Sell JE, McIntosh CL, Clark RE. Tricuspid regurgitation in patients with acquired, chronic, pure mitral regurgitation. I. Prevalence, diagnosis, and comparison of pre-operative clinical and hemodynamic features in patients with and without tricuspid regurgitation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987;94(4):481-7.
7. Come PC, Riley MF. Tricuspid anular dilatation and failure of tricuspid leaflet coaptation in tricuspid regurgitation. *Am J Cardiol* 1985;55(5):599-601.
8. Carpentier A, Deloche A, Hanania G, Forman J, Sellier P, Piwnica A, et al. Surgical management of acquired tricuspid valve disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1974;67(1):53-65.
9. Pasque M, Williams WG, Coles JG, Trusler GA, Freedom VM. Tricuspid valve replacement in children. *Ann Thorac Surg* 1987;44(2):164-8.
10. Simon R, Oelert H, Borst HG, Lichtlen PR. Influence of mitral valve surgery on tricuspid incompetence concomitant with mitral valve disease. *Circulation* 1980;62(2 Pt 2):152-7.
11. King RM, Schaff HV, Danielson GK, Gersh BJ, Orszulak TA, Piehler JM, et al. Surgery for tricuspid regurgitation late after mitral valve replacement. *Circulation* 1984;70(3 Pt 2):1193-7.
12. Ege E, Paç M. [Surgical approach in Tricuspid and pulmonary valve disease]. *Turkiye Klinikleri J Cardiol* 2002;15(2):136-41.
13. Breyer RH, Mc Clenathan JH, Michaels LL, Mc Intosh CL, Marrow AG. Tricuspid regurgitation, a comparison of nonoperative management, tricuspid annuloplasty and tricuspid valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1976;72(6):867-74.
14. Kay JH, Masselli CG, Tusju HK. Surgical treatment of tricuspid insufficiency. *Ann Thorac Surg* 1992;53(6):1132-3.
15. Haerten K, Seipel L, Loogen F, Herzer J. Hemodynamic studies after De Vega's tricuspid annuloplasty. *Circulation* 1978;58(3 Pt 2):128-33.
16. Kalangos A, Sierra J, Vala D, Cikirikcioglu M, Walpoth B, Orrit X, et al. Annuloplasty for valve repair with a new biodegradable ring: an experimental study. *J Heart Valve Dis* 2006;15(6):783-90.
17. Kazaz H, Celkan MA, Ustunsoy H, Baspinar O. Mitral annuloplasty with biodegradable ring for infective endocarditis: a new tool for the surgeon for valve repair in childhood. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2005;4(4):378-80.