

RECURENȚA INSUFICIENȚEI TRICUSPIDE DUPĂ O CORECȚIE RECONSTRUCTIVĂ – PROBLEMA TEHNICII OPERATORII ORI A FUNCȚIEI DE VENTRICUL DREPT?

RECURRENT TRICUSPID INSUFFICIENCY AFTER REPAIR CORRECTION – IS THIS THE PROBLEM OF SURGICAL TECHNIQUES OR RIGHT VENTRICLE FUNCTION?

Vitalie MOSCALU

*IMSP Institutul de Cardiologie,
Laboratorul chirurgia cardiacă viciilor dobândite*

Rezumat

Scopul lucrării: Stabilirea factorilor de risc ce pot determina recurența insuficienței tricuspide (IT) după o corecție reconstructivă. Metode: Pe parcursul a 15 ani, viciile cardiace tricuspidiene au necesitat corecție în 1004 cazuri, dintr-un lot de 1734 pacienți cu afecțiuni valvulare dobândite. Afecțiunile organice au fost constatate în 138 cazuri, insuficiența tricuspida funcțională (ITF) – în 866 cazuri. Fiecare din ei au fost investigați clinic și ecocardiografic. Operații reconstructive la valva tricupidă au fost posibile în 982 cazuri (97,8%). Au fost efectuate anuloplastia De Vega (442 operații), Cabrol (387 operații), cu inel de suport Cerpentier (47 operații), Boyd (6 operații), comisurotomia deschisă (8 operații), comisurotomia deschisă completată cu anuloplastia De Vega (80 operații). Letalitatea spitalicească a alcătuit 4,3%. Rezultate: Postoperator în 195 cazuri (19,1%) s-au înregistrat regurgitații tricuspidiene reziduale mici și moderate. Recurența severă a insuficienței tricuspide în perioada de lungă durată (în mediu 6,8 ani), a fost înregistrată în 63 cazuri (6,2%), 32 din acești pacienți au necesitat reoperații (3,2%). Concluzii: Durabilitatea reconstrucțiilor tricuspidiene depind de condițiile hemodinamice instalate postoperator. Prin metode statistice au fost stabiliți factorii de risc ce pot influența recurența IT după anuloplastie tricupidă.

Summary

Objective: The purpose of this study is to assess the risk factors in relapse of severe regurgitations after tricuspid annuloplasty (TA). Methods: During the last 15 years, the tricuspid valve disease needed correction in 1004 from 1734 cases of operated patients. Organic lesions were found in 138 cases, the another 866 patients had a functional tricuspid regurgitation (TR) II-IV degree. They are were investigated clinically and by Eco-cardiography. In 982 cases (97,8%) was done the plastic tricuspid operations: De Vega (442), Cabrol (387), Carpentier ring (47) and Boyd TA (6), commissurotomy with (without) De Vega technique (80/8). Results: In early post operator period in 195 (19,1%) cases was found a mild and moderate TR. The transvalvular gradient in organic lesions decrease from $8,87 \pm 2,46$ to $2,57 \pm 1,88$ mm Hg. In follow-up period (6,8 years), the relapse of severe TR was marked in 63 (6,2%) cases. Were reoperated 32 (3,2%) patients with failed reconstructive operations. Conclusions: Durability of the reconstructions depends on the registered homodynamic conditions in postoperative period. Statistical reliable were found the risk factors which have greater influence and determinate the frequency of the relapse TI after annuloplasty.

Introducere

Insuficiența tricuspidiană (IT) este cel mai frecvent consecința unor afecțiuni, care rezultă dilatarea cavității ventriculului drept (VD).

În lipsa afectărilor organice a cuspelelor valvulare, incompetența valvulară este cauzată de o suprasolicitare a VD de volum ori presiune, cu producerea unei displazii a întregului complex valvular (dilatarea inelului fibrotic, separarea cuspelelor cu formarea unor pseudocomisuri ori fisurări la baza cuspelelor, tensionarea cordajelor cu coborârea nivelului de coaptare a cuspelelor la o dilatare eventuală a VD) [4, 12, 18].

Astfel, așa-numita insuficiența tricuspidiană funcțională (ITF), instalată în afecțiunile polivalvulare este determinată de disfuncția VD, având structural valva tricupidă (VT) normală. Managementul acestora este de cele mai multe ori activ,

în dependență de volumul regurgitant și a gradului de dilatare a inelului fibrotic.

În lipsa unor studii speciale a mecanismului incompetenței valvulare, la efectuarea anuloplastiei tricuspide în perioada precoce postoperatorii se înregistrează regurgitații reziduale la 10-20% din pacienții operați [3, 5, 9, 11, 19, 21, 22, 23].

La un examen ecocardiografic minuțios s-a constatat că dilatarea anulară este disproporțională preponderent la baza cuspei anterioare (80%), posterioare (90%) și septale – nesemnificativ [1, 2, 17].

Au fost stabiliți o serie de factori care ar putea servi ca predictorii a recurenței valvulare după anuloplastie, în deosebi în retractarea cuspelelor valvulare cu deplasarea punctului de coaptare în VD la o distanță > 0,76 cm de la planul valvei, având o arie de așa-numitul tethering > 1,63 cm² respectiv [10, 11, 16].

O importanță deosebită au și condițiile de funcționare a VD. Au fost descrise cazurile de instalare a hipertensiunii pulmonare acute, având ca cauză disfuncțiile protezelor valvulare a părților stângi ale cordului, când VD răspundea cu dilatare la suprasolicitare de volum, micșorare de flux coronarian și ischemie, diminuarea contractilității [7, 8, 13, 23].

Manifestările clinice ale afectării funcționale de VD se caracterizează prin recurența IT, retenție de lichide, micșorarea rezervelor sistolice, prezența aritmiilor severe [6, 11, 19].

Un rol aparte în apariția sindromului de debit cardiac scăzut o are și modificarea independenței dintre VS și VD prin distensibilitatea și limitarea elastanței lor [13, 20, 24].

Material și metode

Pe parcursul ultimilor 15 ani au fost operați 1734 pacienți cu valvulopatii dobândite, 1004 din ei au necesitat corecția patologiilor tricuspide, inclusiv 138 cu stenoză tricuspidiană și 866 cu IT funcțională gr. II-IV.

Lotul de studiu a fost repartizat – 585 femei (58%) și 419 bărbați (42%), vârsta medie a constituit 45,8 ani, termenul mediu de supraveghere postoperatorie de 6,8 ani (1-15 ani).

Operațiile reconstructive la valva tricupidă au fost posibile în 982 de cazuri (97,8%).

Marea majoritate a pacienților la internare prezentau o serie de factori de risc, inclusiv Clasa funcțională NYHA-IV – 811 cazuri (79%), aritmii – 808 cazuri (78,7%). HP avansată – 687 cazuri (66,9%), afectarea contractilității miocardului – 389 cazuri (37,9%).

Diagnosticul instrumental, atât pre - cât și postoperator, se efectua în exclusivitate prin ecocardiografie. Protocolul investigațiilor cuprinde o morfometrie deplină a structurilor cordului, înregistrarea parametrilor hemodinamici, aprecierea calitativă și cantitativă a jeturilor regurgitante, studierea mecanismului de dezvoltare a valvulopatiei.

Patologie organică tricuspidiană a fost stabilită în 138 cazuri (13,4%), la ceilalți pacienți insuficiența tricuspidiană se prezintă funcțională. În clinică a fost acceptată o tactică activă chirurgicală față de aceste patologii, efectuându-se corecția lor, în marea majoritate a cazurilor. Operația era argumentată și prin prezența unor factori predispozanți, ce poartă riscul persistării patologiei de valvă tricupidă în perioada postoperatorie: dilatarea de inel fibros, episoade de decompensare a hemodinamicii în anamneză, dependență de tratament diuretic, afectare endocarditică infecțioasă, semne de disfuncție a VD.

Tehnici reconstructive efectuate țin de restabilirea coaptării valvulare prin una din metodele binecunoscute de anuloplastie (De Vega – 422, modificarea ei de tip Cabrol – 387, utilizarea inelului de suport de tip Carpentier – 47 cazuri).

La necesitate au fost practicate o serie de tehnici reconstructive suplimentare, ce au asigurat o restabilire adecvată a competenței valvulare:

- suturarea defectelor de cuspe – 76;
- lărgirea suprafeței cuspelelor cu pericard autolog – 12;
- rezecția vegetațiilor – 12;
- aplicarea suturilor Alfieri – 12;
- formarea neocordajelor cu suturi Core-Tex – 4;
- aproximarea mușchilor papilari – 2.

Din corecții concomitente au fost efectuate: protezarea ori plastia de valvă mitrală – 550/98 cazuri; protezarea/plastia dublu valvulară – 238/124 cazuri; by-passul coronarian – 36

cazuri; plastia DSA – 8 cazuri; înlăturarea tumorilor cardiace – 5 cazuri.

Letalitatea spitalicească a alcătuit 4,3% (43 cazuri).

În perioada de lungă durată au fost observați 946 (94%) de pacienți în termen de la 1 până la 144 luni, cu un termen mediu de supraveghere de 6,8 ani (81 luni).

Analiza statistică a fost efectuată utilizând metode standarde, incidența fenomenelor a fost comparată prin criteriul student și X², investigațiile multifactoriale au fost acordate în baza analizei succesive Walde.

Rezultate

În toate cazurile de stenoză tricuspidiană s-a obținut o suprafață adecvată a orificiului după comissurotomie, cu diminuarea gradientelor transvalvulare maxime de la $8,87 \pm 2,46$ mmHg preoperator, până la $2,58 \pm 1,8$ mmHg postoperator.

Evoluția IT a fost semnificativă de la jeturi regurgitante volumetric mari – gr. III-IV în 436 cazuri (43,4%) preoperator, la regurgitații triviale ori de volum mici și moderate în 112 cazuri (11%) și respectiv 83 cazuri (8%) postoperator. În 20 de cazuri (14,5%) postoperator persistau regurgitații reziduale > gr. II după corecția patologiilor organice tricuspidiene (Fig. 1).

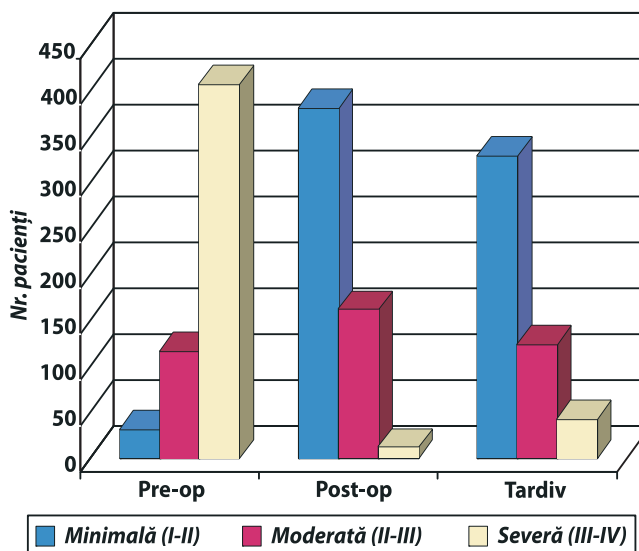


Figura 1. Evoluția postoperatorie a gradului de IT după o corecție reconstructivă

Studiind recurența IT în perioada de lungă durată prin metode statistice, au fost stabiliți o serie de factori de risc ce pot determina recidivul incompetenței valvulare și în patologiile inițial clasificate ca funcționale. Astfel la 43 pacienți (5,1%) a fost stabilit recidivul patologiilor cu manifestări clinice caracteristice. Ecocardiografic s-a înregistrat la VT o insuficiență volumetric semnificativă (gr. III-IV).

Au fost analizați factorii cauzali, ce puteau determina apariția lor în perioada de lungă durată.

Legat de tehnicile operatorii aplicate cel mai frecvent dehiscenta suturilor a fost înregistrată după efectuarea anuloplastiei semicirculare De Vega – 35 de cazuri (8,1%). Modificarea acestei tehnici cu securizarea liniei de suturi conform recomandărilor lui Cabrol a diminuat considerabil acest fenomen până la 6 cazuri (1,6%) (Tab. 1).

Majoritatea autorilor recomandă la acești pacienți implantarea inelelor de suport de tip Carpentier, care exclude apariția

regurgitațiilor recidivante semnificative în perioada de lungă durată.

Tabelul 1

Recidivul insuficienței tricuspidiene după operații reconstructive

Tehnica operației	Insuficiența tricupidă funcțională		Viciu tricupid organic	
	Nr. operații	RIT	Nr. operații	RIT
AT De Vega	427	35 (8,1%)	25	2 (8,0%)
AT Cabrol	369	6 (1,6%)	18	1 (5,5%)
AT cu inel Carpentier	41	-	6	1 (16,6%)
AT Boyd	5	2 (40%)	1	1 (100%)
Comisurotomia	-	-	8	3 (37,5%)
Comisurotomia + De Vega	-	-	80	12 (15,0%)
TOTAL:	842	43 (5,1%)	138	20 (14,5%)

Analiza statistică multifactorială a confirmat o dată în plus, că probabilitatea cazurilor de dehiscență a suturilor este statistic veridic mai mare la o dilatare a inelului fibros tricupid > 45 mm (P<0,001, X2 – 1,04) (Tab. 2).

Ca un mecanism suplimentar a recurenței valvulare a fost examinat și retractarea complexului valvular tricupidian la o dilatare excesivă a cavității VD. În seria noastră acest fenomen s-a întâlnit la 36 pacienți, care a cauzat regurgitări tricuspidiene moderate (24 cazuri) și severe (12).

Cu toate acestea, cel mai înalt risc de recurență sa constatat la diminuarea considerabilă a contractilității miocardului.

Astfel la o FEVS ≤ 40% coeficientul de risc relativ (CRR) a fost cel mai înalt – 7,57 (P≤0,0001, X2 – 128,84).

Un factor de risc nu mai puțin important este și persistența HP avansate (PSVD ≥50 mmHg), în pofida efectuării unei corecții adecvate a patologiilor de valvă mitrală și aortică (CRR- 4,69). HP determină creșterea postsarcinii de VD, reducerea volumului bătaie sistemică (efectul Anrep), apariția hipotensiunii, reducerea perfuziei tisulare VD, instalarea unei ischemii de perete liber al VD, diminuarea contractilității. Deseori ultima poate aduce la micșorarea PAP, de aceea interpretarea acestui indice trebuie acordată la funcția VD și un debit cardiac efectiv.

Reoperații au necesitat 32 pacienți cu o letalitate spitalicească de 12,5% (4 cazuri).

În timpul operației repetate au fost utilizate noi tehnici reconstructive la 21 pacienți, în 11 cazuri s-a efectuat substituirea valvei tricuspide cu o proteză biologică.

Supraviețuirea de lungă durată după 10 ani de observație postoperatorie a alcătuit la pacienții fără regurgitații tricuspide – 78,12±11,62%, pe când în caz de recidiv al acestor patologii a constituit 56,31±10,22%.

Discuții

Pe parcursul ultimilor 20 ani problema insuficienței tricuspide a fost comentată în circa 335 articole cu o pondere științifică înaltă. Printre întrebările adresate pentru discuții cele mai multe ori figurează și următoarele:

1. De ce depinde durabilitatea corecției reconstructive a patologiilor VT?

2. Care sunt factorii de risc ce pot determina recurența IT?

Tabelul 2

Factorii de risc al recurenței IT după anuloplastie

Cauze	Nr. pacienți fără recidiv de IT (513)	Nr. pacienți cu recidiv de IT (43)	Indicele de diagnostic	Coeficientul de risc relativ	X2	P
Dehiscența anuloplastiei:						
da:	7	7	-10,8	11,93		
nu:	506	36	0,7	0,85	36,0	<0,0001
Debit cardiac scăzut FEVS:						
≤ 40%:	41	26	-8,8	7,57	128,84	<0,0001
41-50%	78	15	-3,6	2,29		
>50%:	394	2	12,2	0,06		
Hipertensiune pulmonară reziduală PAP:						
30-50 mm Hg:	440	14	4,2	0,38	75,02	<0,0001
51-60 mm Hg:	56	22	-6,7	4,69		
>60 mm Hg:	17	7	-6,9	4,91		
Recidivul „bolii mitrale:						
da:	38	22	-8,4	6,91	79,0	<0,0001
nu:	475	21	2,8	0,53		
Diametrul inelului fibros:						
< 45 mm:	385	24	1,3	0,74		
45-50:	96	10	-0,9	1,24	14,01	<0,0001
>50 mm:	32	9	-5,3	3,36		
Retracția complexului valvular:						
mai puțin sever:	141	7	2,3	0,59	10,45	<0,01
moderat:	304	24	0,3	0,94		
sever:	58	12	-3,9	2,47		

3. Care este supraviețuirea pacienților ce necesită reoperație?

Dilatarea inelului VT și instalarea fenomenului de retracție a cuspelor (tethering) este un mecanism important în dezvoltarea insuficienței tricuspide funcționale. Schimbările în geometria VD prezumtiv cauzează displazia mușchilor papilari și rezultă cu o deficiență în coaptarea cuspelor valvulare. Tehnicile reconstructive prevăd în primul rând restabilirea ariei inelului fibrotic, dilatarea căruia în primul rând este responsabilă de incompetența valvei. Dar nu întotdeauna o hipercorecție anulară este în stare să înlăture fenomenul de tethering. Gradul de manifestare a acestuia este un predictor independent al persistării regurgitațiilor reziduale la VT recent postoperator [2, 4, 10, 11, 15, 16].

Aplicarea inelelor de suport contribuie la restabilirea geometriei inelului fibrotic, stabilizarea lui în perioada de lungă durată [9].

Majoritatea autorilor menționează că aceste două mecanisme pot deveni hotărâtoare în asigurarea unei corecții efective și durabile în ITF [15, 16].

După datele lui S. I. Reynertson [14] IT volumetric semnificativă deseori evoluează cu apariția unei mobilități patologice a cuspelor în 25% de cazuri. Și în experiența noastră > 1/3 de pacienți aveau elemente de prolabare a fragmentelor de cuspe, apariția clefturilor, formarea pseudocomisurilor, care sunt un mecanism aparte ce poate menține jetul regurgitant în perioada postoperatorie. O tactică activă în corecția acestora este argumentată.

Nu este încă clar definit, dacă deteriorarea funcției VD este reversibilă o dată cu corecția ITF.

T. Suqimoto [20] a prezentat statistic o interdependență dintre debutul lucrativ al VD de modificările indexului de rezistență arteriolarea pulmonară.

P. M. McCarty [15] a stabilit o rată de 14% regurgitații reziduale după practicarea a 4 tipuri de anuloplastie a VT în termen de 6 luni postoperator. Această prevalență este mult mai înaltă decât în publicațiile analogice ce se referă la plastiile de valvă mitrală, inclusiv în insuficiența mitrală funcțională. Ca factori de risc preoperator al recidivului de regurgitare mai sunt menționate – disfuncțiile VS, implantarea electrozilor endocardiali pentru ECS permanentă, anuloplastiile cu suturi (Peri-Guard, De Vega). În contrast, utilizarea inelelor de suport rezultate stabile bune. Presiunea în VD, diametrul inelului aplicat, clasa funcțională NYHA preoperatorie, chirurgia concomitentă a altor patologii, nu este inclusă ca factor de risc al recidivului valvulopatiei. Conform datelor acestei publicații, reoperații au necesitat 3% de pacienți timp de 8 ani, rata mortalității atingând 38%.

Una din cele mai mari experiențe în efectuarea operațiilor repetate după o reconstrucție a valvei tricuspide în antecedente a fost publicată de J. M. Bernal [3], analizând 1178 de procedee tehnice efectuate timp de 25 ani, cu o rată a reoperațiilor de 7% (74 cazuri). Recurența patologiei tricuspide s-a manifestat intrinsec numai în 0,6% cazuri, celelalte 6,4% – în urma unui recidiv al patologiilor părților stângi ale cordului.

Dehiscenta suturilor semicirculare de tip De Vega a fost menționată de mai mulți autori ca cauză a recidivului IT după operație [5, 19, 22].

Cu toate acestea, Carrier și asociații [15] au raportat o experiență de 25 ani în plastiile tricuspide o stabilitate a

rezultatelor de $95\pm 3,0$, $93\pm 3,0$, $72\pm 8,0$ la 5, 10, 15 ani după anuloplastia De Vega.

În acest context, K. Kuwaki [7] este de părerea, că pentru a prevenii reoperațiile tricuspide tardive, este important de a nu admite regurgitații reziduale în timpul operației mai mari de gr. 2+.

Câteva studii au fost consacrate rezultatelor de lungă durată după o corecție reconstructivă a patologiilor organice tricuspide și substituirea acestor valve cu o proteză mecanică ori biologică [4, 21].

După părerea lui S. K. Singh, [21] repararea trebuie practică ori de câte ori e posibil, în deosebi când experiența chirurgicală îți permite să utilizezi diverse tehnici chirurgicale în salvarea țesuturilor cuspelor valvulare. Rata operațiilor compromise a alcătuit 1%, mai des când patologia valvulară era asociată cu semne clare de disfuncție a VD.

Studiind contractilitatea fracționară a inelului fibrotic, ca o expresie a funcției VD, T. Colombo [2] menționează o înaltă incidență (57,1%) a rezultatelor negative în urma reconstrucțiilor de valvă tricuspida la pacienții cu fracția de scurtare inelului tricuspidian < 25%.

Comparând două grupuri de pacienți cu stenoză mitrală, la care – în primul caz a fost efectuată anuloplastia tricuspida și în al II-lea – nu, J. Hayashi și coautorii [13] constată, că presiunea sistolică în VD s-a micșorat în ambele grupuri, pe când volumul diastolic și presiunea diastolică finală s-a micșorat numai în grupul cu IT corijată.

Studiile comentate confirmă încă o dată în plus afirmațiile lui R. Frater, [12] cum că „insuficiența tricuspida este un marker târziu al patologiilor valvulare neglijate”.

Prezența acestora de fiecare dată confirmă o disfuncție gravă, uneori ireversibilă, a VD. Pe parcursul mai multor secole acestor disfuncții nu le-a fost acordată atenția cuvenită, fapt ce s-a răsfrânt asupra supraviețuirii și calității vieții pacienților operați.

Mai recent au fost menționați o serie de marcheri ai disfuncțiilor VD:

1. Indicii performanței sistolice (FEVD, TAPSE, indicele miocardial de performanță a VD).
2. Măsurările de presiune și volum.
3. Înregistrarea elastației ventriculare.

Pentru a realiza aceste investigații e important de a cunoaște și profilul tisular a VD în diastolă, unele caracteristici electrofiziologice, gradul de acumulare a neurohormonilor și citochinelor, etc. [24].

Concluzii

ITF în afecțiunile polivalvulare este în mare măsură cauzată atât de displazia complexului valvular tricuspidian, cât și de dereglările funcționale ale VD.

Managementul acestor patologii este activ chirurgical și urmărește micșorarea suprasolicitării de volum al VD.

Tehnicile chirurgicale aplicate trebuie să fie complexe, înlăturând toate mecanismele posibile de dezvoltare a incompetenței valvulare, pentru a asigura o stabilitate a corecției efectuate. Sunt necesare și măsurile suplimentare de securizare a dehiscentelor suturilor aplicate.

Durabilitatea reconstrucțiilor efectuate în mare măsură depind de condițiile hemodinamice instalate postoperator.

Bibliografie

1. Ahraf, M., Anwar, Marcel L. Geleijnse, Folkert J. ten Cate et. al. Assessment of tricuspid valve annulus size, shape and function using real-time three-dimensional echocardiography. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2006; nr. 5; p. 683-687.
2. TIZIANO COLOMBO, CLAUDIO RUSSO, GUGLIELMA RITA CILIBERTO et. al. Tricuspid regurgitation secondary to mitral valve disease: Tricuspid annulus function as guide to tricuspid valve repair. *Cardiovascular Surgery*. 2001; V.9; nr. 4; p. 369-377.
3. JOSE M. BERNAL, DIETER MORALES, CARMEN REVUELTA et. al. Reoperations after tricuspid valve repair. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2005; V.130; nr. 2; p. 498-502.
4. JOSE M. BERNAL, JESUS GUTIERREZ-MORLOTE, JAVIER LLORCA et. al. Tricuspid Valve Repair: An Old Disease, a Modern Experience. *Ann Thorac Surg* 2004; 78; p. 2069-75.
5. M. CHIDAMBARAM, SULTAN A. ABDULALI, B. GANESH BALIGA et. al. Long-term Results of DeVega Tricuspid Annuloplasty. *Ann Thorac Surg*. 1987; 43; p. 185-188.
6. KENNETH L. BAUGHMAN, CLAYTON H. KALLMAN SCM, PETER M. YAURCHAK et. al. Predictors of survival after tricuspid valve surgery. *The American Journal of Cardiology*. 1984; v. 54; p. 137-141.
7. KENJI KUWAKI, KIYOFUMI MORISHITA, MASARU TSUKAMOTO et. al. Tricuspid valve surgery for functional tricuspid valve regurgitation associated with left-sided valvular disease. *European Journal of Cardiothoracic Surgery*. 2001; V. 20; p. 577-582.
8. R. MICHAEL KING, HARTZELL V. SCHAFF, GORDON K. DANIELSON et. al. Surgery for tricuspid regurgitation late after mitral valve replacement. *Circulation*. 1984; V.70 (suppl I); p. 1-193.
9. KOJI ONODA, FUYUHIKO YASUDA, MOTOSHI TAKAO et. al. Long-term follow-up after carpentier – Edwards ring annuloplasty for tricuspid regurgitation. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2000; V. 70; p. 796-799.
10. SHOTA FUKUDA, JONG-MIN SONG, MARC GILLINOV, et. al. Tricuspid Valve Tethering Predicts Residual Tricuspid Regurgitation After Tricuspid Annuloplasty. *Circulation*. 2005; 111; p. 975-979.
11. FUKUDA SHOTA, GILLINOV A. MARC, MCCARTHY PATRICK M. et. al. Determinants of Recurrent or Residual Functional Tricuspid Regurgitation After Tricuspid Annuloplasty. *Circulation*. 2006; V. 114 (1) suppl. I; p. 582-587.
12. ROBERT FRATER. Tricuspid insufficiency. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2003;125; p. 9-11.
13. JUN-ICHI HAYASHI, HIROFUMI OKAZAKI, SATOSHI NAKAZAWA et. al. Right Ventricular Systolic Performance Before and After Surgery for Tricuspid Regurgitation Associated With Mitral Stenosis. *Japanese Circulation Journal*. 1996; V. 60; N.2; p. 96-101.
14. HENEIN, M. Y., O'SULLIVAN, C.A., LI, W. et. al. Evidence for rheumatic valve disease in patients with severe tricuspid regurgitation long after mitral valve surgery: The role of 3D echo reconstruction. *Journal of Heart Valve Disease*. 2003; V. 12. p. 566-572.
15. PATRIC M. MCCARTHY, SUNIL K. BHUDIA, JEEVANANTHAM RAJESWARAN et. al. Tricuspid valve repair: durability and risk factors for failure. *J. Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 127; p. 674-685.
16. KATSUHIKO MATSUYAMA, MASAHICO MATSUMOTO, TAKA AKI SUGITA et. al. Predictors of Residual Tricuspid Regurgitation After Mitral Valve Surgery. *Ann Thorac Surg* 2003; 75; 1826-8.
17. SANDRA I. REYNERTSON, RAMESH KUNDUR, G. MARTIN MULLEN et. al. Asymmetry of Right Ventricular Anlargement in Response to Tricuspid Regurgitation. *Circulation*. 1999; 100; 465-467.
18. BY JOSE M. REVUELTA. The Forgotten Functional Tricuspid Insufficiency: Is Valve Repair Necessary. *The CardioThoracic Surgery Network*. 2003.
19. RUGGERO DE PAULLS, MARIO BOBBIO, GLANMARIA OTTINO et. al. The De Vega tricuspid annuloplasty. Perioperative mortality and long term follow-up. *J Cardiovasc Surg*, 1990; V.31;512-17.
20. TAKAKI SUGIMOTO, MASAYOSHI OKADA, NOBUCHIKA OZAKI et. al. Influence of Functional Tricuspid Regurgitation on Right Ventricular Function. *Ann Thorac Surg*. 1998; 66; 2044-50.
21. STEVE K. SINGH, GILBERT H. L. TANG, MANJULA D. MAGANTI et. al. Midterm Outcomes of Tricuspid Valve Repair Versus Replacement for Organic Tricuspid Disease. *Ann Thorac Surg*. 2006; 82; 1735-41.
22. SHIGENOBU, M., SOGABE, O., TSUJI, K. et. al. Factors influencing the efficacy of De Vega's annuloplasty for secondary tricuspid regurgitation. *Acta Med Okayama*. 1992; 46(2); 123-8.
23. TAKAKI SUGIMOTO, MASAYOSHI OKADA, NOBUCHIKA OZAKI et. al. Long-term evaluation of treatment for functional tricuspid regurgitation with regurgitant volume: Characteristic differences based on primary cardiac lesion. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 1999; V. 117; n. 3.
24. TAKAKI SUGIMOTO, MASAYOSHI OKADA, NOBUCHIKA OZAKI et. al. Influence of functional tricuspid regurgitation on right ventricular function. *The Annals of Thoracic Surgery*. 1998; V. 66; p. 2044-2050.