

PRINCIPIILE FIZIOLOGICE ÎN CORECȚIA RECONSTRUCTIVĂ A VALVULOPATIILOR AORTICE

Vitalie Moscalu, dr. în med., conf. cercet., A.Batrânac, dr. în med., conf. cercet.,
Gh. Manolache, dr. în med., conf. cercet., V. Morozan, dr. în med., S. Barnaciuc, doctorand,
V.V. Moscalu, doctorand, I.Eșanu, anesteziolog-reanimatolog, N. Ghicavîi, ecografist,
Iu.Guzgan, dr. în med., conf. cercet.,

IMSP SCR, Departamentul de chirurgie a inimii, Chișinău, Republica Moldova

moscaluvit@yahoo.com, tel.069242220

Rezumat

Actualitate. Se propun ca o alternativă a substituirii valvulare cu grefe artificiale o serie de tehnici chirurgicale reconstructive, care asigură o corecție efectivă și durabilă în valvulopatiile dobândite. **Material și metode:** În lotul de studiu au fost incluși 320 pacienți cu afecțiuni valvulare la care în poziția aortică s-au efectuat tehnici reconstructive de operație. Etiologic patologiile aortice au fost determinate de afecțiuni reumatismale (251 cazuri), degenerative (45), endocardita infecțioasă (18), congenitale (4), posttraumatice (2). În majoritatea cazurilor ECO-cardiografic a fost constatat un mecanism complex al insuficienței aortice. Alegerea tehnicilor operatorii s-a efectuat în conformitate cu tipul lezional al valvulopatiei (A.Carpentier). **Rezultate:** Letalitatea postoperatorie a alcătuit 5% (16 pacienți). Gradientul transvalvular după o plastie de valvă aortică a evaluat de la $36,6 \pm 15,88$ mmHg la $13,34 \pm 3,73$ mmHg. Volumul regurgitant la valva Ao preoperator a constituit în mediu gr. $2,62 \pm 0,36$, care după o corecție reconstructivă a diminuat până la gr. $1,25 \pm 0,26$. În perioada de lungă durată la 5 și 10 ani postoperator recurența patologiilor a fost depistată în 29 (11,2%) cazuri. Reoperații au necesitat 12 (4,4%) de pacienți. Supraviețuirea la 10 ani după reconstrucție de valvă aortică a alcătuit – $81,6 \pm 4,8\%$ și a fost mult mai înaltă în comparație cu pacienții la care s-a efectuat protezarea ei. **Concluzie:** Tehnicile reconstructive la valva Ao sunt o alternativă acceptată protezării valvulare. Se constată o serie de condiții anatomice și funcționale obligatorii în efectuarea acestor operații.

Summary. The physiological conditions in aortic valvulopathy reconstructive correction

The difficulty of aortic valve plasties lies in recognizing the lesions responsible for aortic regurgitation and selection of suitable operation techniques to replacing or stabilizing the components of Ao root complex (such as Ao annulus,

cusps, Valsalva sinuses, STJ and ascending aorta). **Material and methods:** The study group included 320 valvular patients, whom were performed reconstructive techniques of operation in the aortic position. Etiology of aortic pathologies was of rheumatic (251 cases), degenerative diseases (45), infective endocarditis (18), congenital (4) and trauma (2). In most of cases there was settled by ECO-cardiography a complex mechanism of aortic insufficiency. The differentiation of surgical repair techniques depending upon the predominant type of lesion (A.Carpentier). **Results:** Postoperative mortality comprised 5% (16 patients). The transvalvular gradient decreasing in all the cases (from $36,3 \pm 12,8$, till $13,3 \pm 3,7$ mm.hg), also significantly decreased the degree of aortic insufficiency after reconstructive correction (from gr. $2,62 \pm 0,36$, to gr. $1,23 \pm 0,26$). A follow up study was managed at 10 years postoperatively; recurrence of pathologies was detected in 29 (11,2%) cases. 12 (4,6%) patients required reoperations. Survival was $81,6 \pm 4,8\%$ at 10 years after aortic valve reconstruction, much higher compared to patients who underwent its prosthesis. **Conclusions:** The reconstructive technics in Ao valve surgery are a good alternative for valve replacement. There is a series of mandatory anatomic and fuctional conditions in carrying out these operations.

Резюме. Физиологические принципы в реконструктивной коррекции пороков аортального клапана

Актуальность. Предлагается в качестве альтернативы замены клапана искусственным протезом ряд реконструктивных хирургических методов, обеспечивающих эффективное и устойчивое коррекцию аортальных пороков сердца. **Материал и методы:** В исследовании были включены 320 больных с пороками, у которых в аортальной позиции были выполнены методы реконструктивной хирургии. Этиологически патология аорты были вызваны ревматическими заболеваниями (251 случаев), дегенеративными (45), инфекционным эндокардитом (18), врожденными аномалиями (4), посттравматические (2). В большинстве случаев Эко-кардиография обнаружила сложный механизм недостаточности аортального клапана. Выбор методики осуществлялся в зависимости от типа поражения клапана (А. Carpentier). **Результаты:** Послеоперационная летальность составила 5% (16 больных). Трансвальвулярный градиент после пластики аортального клапана снизился от $36,6 \pm 15,88$ мм рт.ст. до $13,34 \pm 3,73$ мм рт.ст. Объем регургитации клапана на Ao клапане в послеоперационном периоде уменьшился с $2,62 \pm 0,36$ ст, до $1,25 \pm 0,26$. В отдалённом периоде от 5 до 10 лет после операции рецидив патологий был обнаружен в 29 случаях (11,2%). Повторные опреации выполнены 12 (4,4%) пациентам. 10-летняя выживаемость после реконструкции Ao клапана составила - $81,6 \pm 4,8\%$ и была достоверно выше по сравнению с пациентами перенесших его протезирование. **Заключение:** Реконструктивные методы коррекции пороков Ao клапана являются альтернативой замены клапанов протезом. Существует ряд анатомических и функциональных особенностей Ao комплекса которые надо учитывать при выполнении этих операций.

Actualitatea

Se propun ca o alternativă a substituirii valvulare cu grefe artificiale o serie de tehnici chirurgicale reconstructive, care asigură o corecție efectivă și durabilă în valvulopatiile dobândite [3,4,5,8,15,16]. Acestea sunt inofensive, mai puțin costisitoare și pot înlătura apariția unor complicații specifice legate de implantarea protezelor valvulare. Urmărind literatura de specialitate, devine tot mai clar, că efectuarea unei corecții reconstructive e imposibilă fără a cunoaște mecanismul de dezvoltare a valvulopatiei, varianta anatomică a viciului (organică, funcțională), a aprecia indicii hemodinamici, ce caracterizează gradul de afectare valvulară.

Aspecte anatomic și funcționale ale complexului valvular aortic

Una dintre preocupările mai multor generații de chirurghi cardiovasculari a fost cunoașterea particularităților morfologice și funcționale ale complexului valvular aortic, ceea ce a stat la baza elaborării tehnicilor reconstructive în corecția valvulopatiilor aortice [2,9,15,18]. Astfel distingem câteva nivele anatomic în formarea structurii complexului valvular aortic:

1) joncțiunea aorto-ventriculară alcătuită din fibre

de collagen aranjate în formă triunghiulară, legate de inelul fibros mitral și tricuspidian;

2) inelul fibros anatomic ce cuprinde baza cuspelelor valvulare sub formă de arcade, care se suprapun și formează comisurile valvulare;

3) cuspele valvulare, care coaptează central și formează 3 sinusuri Valsalva;

4) joncțiunea sinotubulară, ce prezintă cupola sinusurilor Valsalva cu trecere în pereții aortei ascendente.

Mecanismul funcționării valvei aortice a fost descris încă de Leonardo da Vinci în 1513, care a menționat că cuspele aortice se deschid și se închid de fluxul sanguin transaortic. În 1872 Ceradini a publicat teoria diferențelor de presiune în aortă în sistolă și în diastolă. În 1948 Weber descrie o elasticitate naturală a structurilor complexului valvular aortic [9].

Toate acestea au stat la baza studiilor patofiziologice ulterioare [4, 9], care au confirmat următoarele:

- sistola ventriculară deschide cuspele valvulare și asigură un flux central transaortic;

- atât în sistolă, cât și în diastolă sunt supuse unor presiuni toate componentele complexului valvular aortic;

- matricea fibrotică dură asigură o configurație stereometrică a bulbului aortic și dirijează cu activitatea cuspelor valvulare;

- orice dereglare a funcției elementelor complexului aortic pune în dificultate coaptarea cuspelor valvulare, cu instalarea unor jeturi regurgitante progresive.

Clasificarea

A fost propusă clasificarea lui A.Carpantier [7] ce cuprinde cele mai frecvente patologii ale complexului valvular aortic, fapt ce a servit ca imbold în căutarea noilor metodici de operații reconstructive la valva aortică în valvulopatiile dobândite. Conform acestei clasificări, există trei tipuri de dereglări morfofuncționale ale aparatului valvular al cordului. Pentru valva aortică clasificarea se prezintă în felul următor:

Tip I – lungirea marginii libere a uneia sau a câtorva cuspe, care prolabează în ventriculul stâng și provoacă insuficiența valvei aortice;

Tip II – dilatarea inelului fibros, în rezultatul căreia se dereglează coaptarea deplină a cuspelor, ceea ce duce la insuficiență aortică;

Tip III – limitarea mișcărilor cuspelor în rezultatul fuzionării comisurilor, fapt ce cauzează stenoza valvei aortice.

Afecțiunile menționate pot fi izolate sau combinate, caracterul viciului fiind dependent de prevalența unui tip de dereglări anatomice și funcționale. În prezent această clasificare este recunoscută de mai multe școli cardiochirurgicale [2].

Indicațiile operatorii

Experiența mai multor centre de cardiochirurgie confirmă unele condiții obligatorii în efectuarea operațiilor plastice reconstructive la valvele Ao [1,5,6,7]:

- prezența unei morfologii acceptabile procedeeleor de reconstrucție a tuturor componentelor complexului valvular;

- studierea ECO-cardiografică a mecanismului incompetenței valvulare;

- dotare cu consumabile, dispozitive și materiale speciale destinate pentru aceste operații;

- acumularea unei experiențe chirurgicale ce ar permite executarea acestor intervenții cu asigurarea unui rezultat efectiv postoperator și durabil în perioada de lungă durată.

Material și metode

Caracteristica lotului de pacienți

În lotul de studiu au fost incluși 320 pacienți, inclusiv 126 (34,1%) bărbați și 194 (65,9%) femei. Cu stenoza aortică s-au prezentat 226 pacienți, inclusiv largă – 117 (51,4%) cazuri, moderată – 89 (39,3%) cazuri, 20 (8,4%) – severă.

Insuficiența aortică a fost diagnosticată în 159

cazuri, inclusiv gr. I – 12 (7,3%) cazuri, gr. II – 99 (62,4%), gr. III – 45 (28,5%), gr. IV la 3 (1,8%) pacienți.

Marea majoritate a pacienților (251 cazuri) au fost de etiologie reumatismală, afecțiunile degenerative a cuspelor valvei Ao s-au stabilit în 45 cazuri, 18 pacienți au fost spitalizați cu clinică de endocardită infecțioasă, cu o anatomie congenitală-4, posttraumatice -2.

Semne de hipertensiune pulmonară prezentau la internare 219 pacienți, inclusiv avansată – 95 (43,7%) din ei. Distribuția pacienților care prezentau semne de insuficiență cardiacă conform clasificăției NYHA a fost următoarea: II – 31 (9,6%) cazuri, III – 136 (44,0%), IV – 145 (46,4%).

Intraoperator au fost stabilite următoarele schimbări morfologice a complexului valvular aortic: – stenoza valvulară – 226 cazuri (70,63%); – calcificare – 56 (17,5%); – vegetații – 18 (5,6%); – valva Ao bicuspidă – 17 (5,3%); – prolaps de cuspe – 138 (43,1%); – retractarea cuspelor – 27 (8,4%); – fibroză marginală – 166 (51,9%); – dilatarea sinusurilor Valsava – 54 (16,9%); – dilatarea Ao ascendente – 151 (47,2%); – disecție de Ao – 6 (1,9%).

Toți pacienții au fost supuși investigațiilor conform unui protocol de studiu unificat: - examenul obiectiv; - diagnosticul funcțional (ECG, EcoCG) pre-, postoperator și în perioada de lungă durată; - examenul radiologic; ventriculografia, coronarografia; - RMN, TC; - monitoring invaziv hemodinamic perioperator; - analize clinice și biochimice la etapele perioadei de spitalizare; - cercetări microbiologice; - teste cu efort fizic; - anchetarea pacienților în perioada de lungă durată.

Analiza statistică a fost efectuată utilizând metode standarde, incidența fenomenelor a fost comparată prin criteriul student și X^2 , investigațiile multifactoriale au fost acordate în baza analizei succesive Walde.

Rezultate

Rezultate imediat postoperatorii

În dependență de timpul lezional au fost efectuate o serie de **tehnici reconstructive** ce au determinat caracterul complex al operațiilor efectuate.

În cazurile de prolaps al 1-2-3 cuspe valvulare au fost aplicate tehnici reconstructive, care urmăreau scopul de a le readuce în planul valvular. Scurtarea marginii libere a cuspelor poate fi efectuată prin *pliatura cuspelor*; *excizia porțiunii mijlocii a cuspelor*; *resuspendarea cuspelor* (marginea liberă a foitei valvulare prolabează, poate fi consolidată și ridicată în plan pentru o coaptare mai bună printr-o sutură în dublu start cu fir de Gore Tex 7-0) (Figura 1).

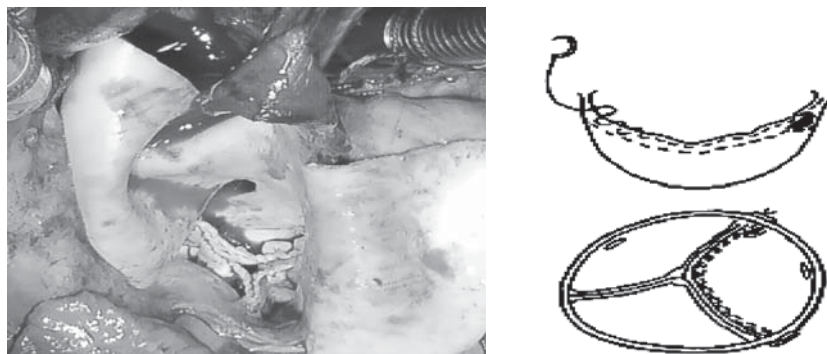


Figura 1. Resuspendarea cuspelor valvei Ao

În dilatările moderate a inelului fibros aortic s-au aplicat procedee de anuloplicație subcomisurală, pentru a stabili punctul de coaptare a cuspelor

valvulare. La o dilatare excesivă a inelului fibros > 28 mm, s-a efectuat reimplantarea cuspelor valvulare în proteza vasculară (tehnica David)(Figura 2).

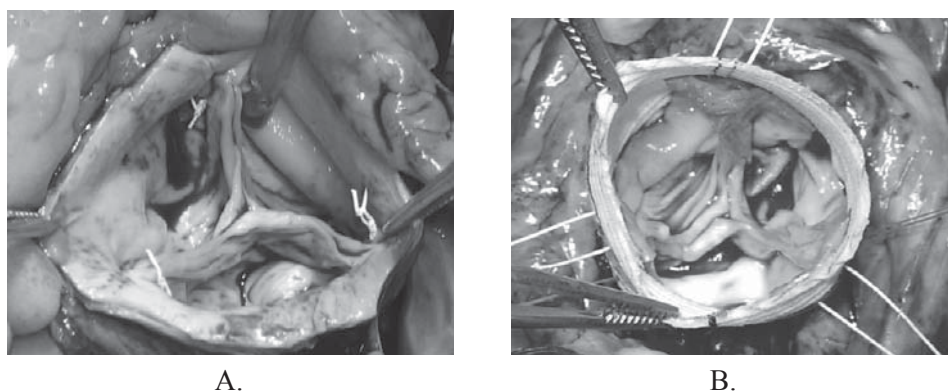


Figura 2. A. Anuloplicație subcomisurală, B. Reimplantarea cuspelor valvulare în proteza vasculară (tehnica David)

Valvulopatiile de tip lezional III au necesitat mobilizarea cuspelor valvulare prin comisurotomie, rezecție parietală, decalcare (Figura 3).

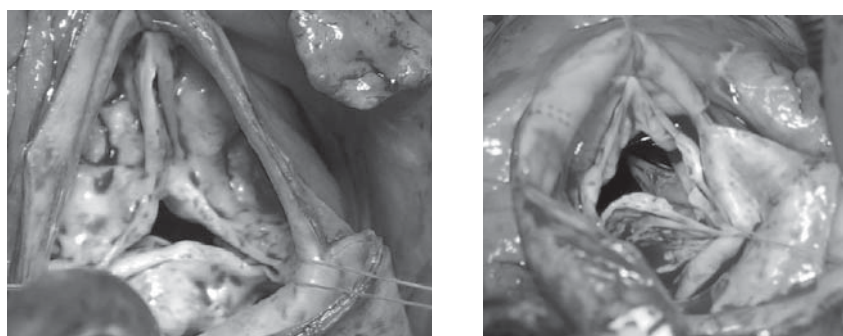


Figura 3. Comissurotomia și rezecția parietală a cuspelor valvei Ao

Tehnicile operatorii efectuate de cele mai multe ori aveau ca scop să înlăture toate componentele ce pot cauza incompetența valvulară în dependență de tipul lezional, mecanismul valvulopatiei și gradul de afectare a hemodinamicii (Tabelul 1).

Tabelul 1

Plastia valvei Ao tehnici operatorii

Tip lezional	Procedee tehnici reconstructive	Nr. de cazuri
	• Cuspoplexie	17
	• Excizia vegetațiilor	8

I	• Cuspoplexie	35
	• Rezecție de cuspe	13
	• Resuspendare	20
	• Anuloplicații subcomisurale	52
II	• Reimplantarea complexului valvular în proteză vasculară (op. David)	33
	• Rezecție parietală	162
III	• Comisurotomie	161
	• Decalcare	21

Caracteristica hemodinamică a OPR la valva Ao.

Gradientul transvalvular după o plastie de valvă aortică a evaluat de la $36,6 \pm 15,88$ mmHg la $13,34 \pm 3,73$ mmHg.

Volumul regurgitant la valva Ao preoperator a constituit în mediu gr. $2,62 \pm 0,36$, care după o corecție reconstructivă a diminuat până la gr. $1,25 \pm 0,26$. Regurgitare reziduală > gr. II a fost observată la 1 pacient, care a fost observată în dinamică în perioada de lungă durată. Astfel după o corecție reconstructivă complexă a fost obținută o restabilire a competenței valvulare și în toate cazurile examinate volumul regurgitant s-a micșorat considerabil.

Postoperator în toate cazurile ECO-cardiografic a fost înregistrată o dinamică pozitivă a parametrilor hemodinamici, micșorarea cavităților cordului, o tendință de micșorare a gradului de hipertrofie a miocardului și a suprasolicității lui de volum.

Letalitatea postoperatorie în această grupă de pacienți a constituit 5% (16 cazuri). Complicații specifice determinate de tehnicile operatorii de plastie aortică nu au fost constatate.

Evoluția postoperatorie a pacienților s-a caracterizat prin restabilirea ritmului sinusal în 105 (32,8%) cazuri, micșorarea gradului de hipertrofie miocardică evoluată la ECG, diminuarea indicelui cardiotoracic radiologic de la $58,24 \pm 2,6\%$ până la $43,4 \pm 2,1\%$.

Semne de insuficiență cardiacă dependentă de tratament medicamentos au fost prezente la 53 (16,7%) de pacienți.

Redistribuirea pacienților conform clasei funcționale NYHA a fost următoarea – clasa funcțională I-II – în 240 (75,4%) cazuri, III – în 45 (14,3%), 32,9 (10,3%) au rămas în clasa funcțională IV.

Rezultate de lungă durată

În perioada postoperatorie tardivă au fost observați 259 (81%) pacienți în termen de la 72-124 luni (mediu $45,68 \pm 3,98$).

Gradul de regurgitare la valva aortică în perioada de lungă durată a evoluat în felul următor (tabelul 2):

Tabelul 2

Evoluția gradului de regurgitare Ao după o corecție reconstructivă

Gradul de regurgitare Ao	Postoperator (n-101)	Tardiv (83)
0	15 (5,6%)	6 (2,4%)
Gr. I	107 (41,3%)	128 (49,4%)
Gr. II	84 (32,5%)	103 (40,0%)
Gr. III	21 (0,8%)	43 (7,2%)

Recidivul patologiei aortice a fost constatat în 29 cazuri (11,2%) – 11 prezentau mărirea gradului de

regurgitare postoperator până la gr. III, alții 18 pacienți au revenit în clinică după o cumisurotomie Ao și rezecție parietală a cuspelor cu o creștere pe parcursul anilor a gradientului transvalvular mediu de la $14,6 \pm 2,3$ postoperator până la $38,3 \pm 6,5$ mmHg în perioada de durată. Recidivul patologiilor a apărut în mediu peste $65,9 \pm 8,76$ luni postoperator.

Reoperații la valva aortică au necesitat 12 (4,4%) din pacienți. Intraoperator s-a înregistrat avansarea proceselor fibrotice a cuspelor valvulare, rigiditatea lor, cu mărirea gradului de stenozare și incompetență valvulară. În grupul de studiu acesta a fost unicul factor de risc statistic veridic de recidiv al patologiilor Ao după o reconstrucție valvulară.

Supraviețuirea la 10 ani în această grupă de pacienți a alcătuit $81,2 \pm 2,6$ ani.

Analizând starea funcțională a pacienților putem constata că semnele de insuficiență cardiacă gr. III-IV NYHA persistau în 44 (16,9%), ceilalți 215 (83,1%) se aflau în clasa funcțională I-II.

Toate acestea confirmă faptul, că tehnicile reconstructive aplicate la valva Ao se caracterizează prin eficacitate postoperator și durabilitate în termen de durată și pot fi acceptate ca o alternativă protezării valvulare.

Concluzii

1. Tehnicile chirurgicale reconstructive pot fi acceptate ca metodă de corecție a valvulopatiilor dobândite în lipsa deteriorării grave a structurilor complexului valvular, cunoscând tipul lezional și mecanismul de dezvoltare al patologiilor.

2. Reconstrucțiile valvulare au un caracter complex, urmăresc restaurarea anatomică și asigurarea unei coaptări fiziologice a cuspelor valvulare.

3. Indicii hemodinamici ce caracterizează o plastie valvulară adecvată indică o diminuare considerabilă a gradientului transvalvular cu restabilirea mobilității cuspelor în afecțiunile organice și acceptarea unei jet regurgitant rezidual de volum mic până la gr. II.

4. Rata recurenței manifestărilor patologice valvulare după o corecție reconstructivă s-a aflat în limitele de 11,2%, au necesitat reoperații în 4,4% pacienți la 10 ani de supraveghere de durată.

5. Plastiile valvulare având un sinecost mic, fiind lipsite în majoritatea cazurilor de necesitatea profilaxiei cu anticoagulate, rezolvă o serie de probleme de aspect economic și social.

Bibliografie

1. Erbel R., Jakob H-G. Aktueller Stand der interventionellen und chirurgischen Aortenklappenimplantation. Herz 2009;34:339–342.

2. Boodhwani M., de Kerchove L., Glineur D. et al. Repair-oriented classification of aortic insufficiency: impact on surgical techniques and clinical outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009;137:286–294.
3. Yacoub M.H., Gehle P., Chandrasekaran V. et al. Late results of a valve-preserving operation in patients with aneurysms of the ascending aorta and root. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;115:1080–1090.
4. David T.E., Feindel C.M., Webb G.D. et al. Long-term results of aortic valve-sparing operations for aortic root aneurysm. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;132:347–354.
5. Aicher D., Langer F., Lausberg H. et al. Aortic root remodeling: ten-year experience with 274 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;134:909–915.
6. Shrestha M., Khaladj N., Hagl C. et al. Valve-sparing aortic root stabilization in acute type A aortic dissection. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2009;17:22–224.
7. Bechtel J.F.M., Erasmi A.W., Misfeld M. et al. Rekonstruktive Aortenklappenchirurgie: Ross-, David- und Yacoub-Verfahren. *Herz* 2006;31:413–422.
8. Jeong D.S., Kim K-H., Ahn H. Long-term results of the leaflet extension technique in aortic regurgitation: thirteen years of experience in a single center. *Ann Thorac Surg* 2009;88:83–89.
9. le Polain de Waroux J-B., Pouleur A-C., Goffinet C. et al. Functional anatomy of aortic regurgitation: accuracy, prediction of surgical reparability, and outcome implications of transesophageal echocardiography. *Circulation* 2007;116:Suppl I:I-264–I-269.
10. David T.E. [Aortic valve sparing for aortic root aneurysm in patients with Marfan syndrome. *Rev Esp Cardiol* 2007;60:461–463.
11. Volguina I.V., Miller D.C., LeMaire S.A. et al., for Aortic Valve Operative Outcomes in Marfan Patients Study Group. Valve-sparing and valve-replacing techniques for aortic root replacement in patients with Marfan syndrome: analysis of early outcome. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009;137:1124–1132.
12. Cameron D.E., Alejo D.E., Patel N.D. et al. Aortic root replacement in 372 Marfan patients: evolution of operative repair over 30 years. *Ann Thorac Surg* 2009;87:1344–1349.
13. Erasmi A.M., Stierle U., Bechtel J.F.M. et al. Up to 7 years' experience with valve-sparing aortic root remodeling/reimplantation for acute type A dissection. *Ann Thorac Surg* 2003;76:99–104.
14. Casselman F.P., Tan E.S.H., Vermeulen F.E.E., et al. Durability of aortic valve preservation and root reconstruction in type A aortic dissection. *Ann Thorac Surg* 2000;70:1227–1233.
15. El Khoury G., Vanoverschelde J.L., Glineur D. et al. Repair of bicuspid aortic valves in patients with aortic regurgitation. *Circulation* 2006;114:I610–I616.
16. Aicher D., Langer F., Adam O. et al. Cusp repair in aortic valve reconstruction: does the technique affect stability? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;134:1533–1539.
17. Svensson L.G., Deglurkar I., Ung J. et al. Aortic valve repair and root preservation by remodelling, reimplantation, and tailoring: technical aspects and early outcome. *J Card Surg* 2007;22:473–479.
18. de Kerchove L., Boodhwani M., Glineur D. et al. Effects of preoperative aortic insufficiency on outcome after aortic valve-sparing surgery. *Circulation* 2009;120:Suppl 1:S120–S126.