

- Therapy in Patients with Mechanical and Biological Prosthetic Heart Valves. *American College of Chest Physicians*. 2001;119:220S-227S.
7. Mazzucotelli JP. Dysfunctions de prothese valvulaire: causes et indicatives operatoires. *Arch Mal Coeur pratique*. 1997;45:18-20.
8. Macarie C, Ionescu DD. Urgențe specifice purtătorilor de proteze valvulare în urgențe cardiace. București: Editura Militară, 1989;263.
9. Sanfilipo Aj, Picard MH, Newell JB, et al. Echocardiographic assesment of patients with infections endocarditis: prediction of risk for complications. *Journal American Coll cardiology*. 1991;18:1191-9.

10. Macarie C, Gherghiceanu D, Iliescu V, et al. Corelații anatomico-ecocardiografice în disfuncțiile de proteze valvulare mecanice. Comunicare personală. Al 5-lea Congres Național de Cardiologie, 1994.
11. Apetrei E, Macarie C, Bârsan M. Evoluția și metodologia de urmărire a bolnavilor cu proteze valvulare. *Revista Română de cardiologie*. 1991;1(1):53.
12. Enars Kaymaz C, Kirmac Olker A, Ozdemir N, et al. The assesment of prostatic valve function by TTE and TTE. *Echocardiography*. 1997;14(6) Part2:S64.

## Surgical correction of valvular pathology in infants and children. Rezults and perespctives

\*P. Bors, E. Cheptanaru, V. Corcea, Iu. Guzgan, L. Maniuc, O. Repin, E. Virlan

Department of Cardiac Surgery, Republican Hospital, Chisinau, the Republic of Moldova

\*Corresponding author: pavelbors@hotmail.com. Manuscript received December 10, 2013; accepted May 15, 2014

### Abstract

**Background:** Valvular pathology in infants and children pose numerous problems such as valvular narrow rings, inconveniences of mechanical valves prosthesis, accelerated degeneration of bioprosthetic valves and homografts. Valvular repair is the goal of intervention, because restoration of valvular anatomy and function allows growth and avoids the problems of valvular substitution. When reconstruction fails or is not feasible, valve replacement becomes inevitable. The goal of this article is to address valve surgical options for all four valve positions within the pediatric sector. We review current literature and our practice to support our preferences.

**Material and methods:** A group of 205 patients under the age of 18 with valvular pathology was operated on at our institution in 1988-2006.

**Results:** Hospital mortality was 4.3% in aortic group and 5.4% in a mitral group of patients. Valvular repair was possible in 84% and 78.3% of each group respectively. Aortic annuloplasty was done in 6.4% of patients. We inserted minimal 21 mm prosthesis in a mitral position and 19 mm in aortic position. Long – term results need to be evaluated.

**Conclusions:** A multitude of options and surgical experiences exist. Valvular repair remains a procedure of choice in a pediatric group of patients.

**Key words:** congenital heart disease, valvular repair, valvular prosthesis, balloon valvuloplasty.

## Corecția chirurgicală a valvulopatiilor la copii și adolescenți. Rezultate și perespctive

### Întroducere

Afecțiunile valvulare alcătuiesc 14-20% din numărul total de cardiopatii, întâlnite la copii și adolescenți [1-4]. Conform datelor lui Ionescu-Ittu R. et al. dintr-un studiu retrospectiv al pacienților operați în perioada 1988-2005, la clinica Universitară McGill din Montreal, Canada numărul acestor cazuri este într-o continuă creștere [3]. Această tendință a fost confirmată și în publicația lui Lewis D. și Tweddell J. [5].

În șirul acestor afecțiuni sunt incluse valvulopatiile congenitale, precum și cele dobândite în urma traumatismelor toracice, carditelor reumatice sau a endocarditei infecțioase.

În structura valvulopatiilor operate la copii, 34,5% sunt de origine congenitală, 17,2% – de origine degenerativă, 24% – reumatică, 13,8% – infecțioasă și 10,3% – în urma disfuncției de proteză [4].

Valvulopatiile de etiologie diversă reprezintă o problemă comună la copii în legătură cu particularitățile anatomice ale inimii la o vârstă precoce [6-9]. Protezările valvulare impun dificultăți deosebite la abordarea inelelor valvulare de dimensiuni reduse, în comparație cu adulții [4]. Problema se soluționează pe două căi: implantarea valvelor mecanice de dimensiuni reduse cu sau fără dilatarea inelelor valvulare sau

prin efectuarea operațiilor reconstructive pe valvele native [6, 11]. Ultimul tip de operații prezintă un interes deosebit în legătură cu inconveniențele protezelor mecanice la copii și adolescenți [1-2]. Necesitatea terapiei anticoagulante pe viață, problema creșterii copilului, impun dificultăți pe durata întregii vieți la acești pacienți [1]. Utilizarea valvelor biologice la copii este extrem de limitată din cauza degenerării lor precoce [12]. În structura totală a operațiilor valvulare la copii și adolescenți, 10% se efectuează pentru o disfuncție de proteză mecanică [13].

Pe viitor, o alternativă pentru înlocuirea valvelor mecanice ar putea-o constitui valvele biologice, construite prin procedeul de inginerie celulară [14]. Conceptul se află în prezent în stadiul de studiu experimental și necesită studii aprofundate până a putea fi utilizat pe larg în practica medicală.

În poziția aortică, o răspândire tot mai largă o capătă autotransplantul de arteră pulmonară prin intermediul procedurii Ross. În poziția mitrală, au fost propuse metode de reconstrucție valvulară cu utilizarea pericardului autolog [15]. În primul caz, rămâne problema degenerării grefei artificiale în poziția pulmonară. În cazul utilizării pericardului autolog pentru plastii valvulare, rezultatele de durată au arătat

că petecul degenerază cu timpul, având o durată de viață comparabilă cu cea a protezei valvulare biologice, adică este limitată în timp [12, 15].

În cazul valvei pulmonare, utilizarea hetero- și homogrefelor rămâne fără alternativă. Rezultatele recente, obținute de Waterbolk T. et al., au demonstrat că la copiii și adolescenții valva pulmonară poate fi înlocuită cu o proteză mecanică de tip «*low profile*» cu rezultate satisfăcătoare [16].

În stenoza critică de valvă aortică și pulmonară la nou-născuți și sugari, se aplică cu succes angioplastiile valvulare cu balon de dilatație [17].

În poziția tricuspida, valva biologică rămâne fără altă soluție, condiționând operațiile repetate din cauza disfuncției precoce a protezei [1, 28].

Plastiile valvulare, la rândul lor, nu sunt întotdeauna predictibile ca rezultat [2, 12]. Acumularea experienței de lungă durată a arătat o pondere elevată de reintervenții, în comparație cu protezările valvulare [12, 19]. Un imbold deosebit pentru ameliorarea rezultatelor imediate și de durată în plastiile valvulare l-au dat lucrările lui Alain Carpentier de la spitalul Broussai – George Pompidou, Paris, Franța, care a sistematizat elementele patologice într-o afecțiune valvulară, făcând legătură cu mecanismul de funcționare al valvei. În rezultatul acestei sistematizări au fost elaborate gesturi chirurgicale bine codificate, aplicarea cărora a dus la ameliorarea rezultatelor și la răspândirea largă a acestor operații [20].

În ultima decadă, au apărut publicații cu evaluarea rezultatelor reconstrucțiilor valvulare cu utilizarea materialelor sintetice – neocordaje și petece din politetrafluoretilen (PTFE) [21, 22]. Aceste metode au simplificat plastiile valvulare în cazurile de prolaps de cusă, suplimentând de o manieră eficace unele elemente sofisticate din tehnica chirurgicală, propusă de A. Carpentier [20].

Reieșind din faptul că aproape 25% dintre copiii operați au o etiologie reumatică a valvulopatiilor, diferite echipe chirurgicale propun să extindă indicațiile pentru o reconstrucție valvulară în asemenea cazuri [14, 22]. Publicațiile de ultimă oră au arătat că aceste operații se soldează cu rezultate satisfăcătoare la distanță, evitând protezarea valvulară la copii [23]. În cazurile de endocardită infecțioasă, se optează tot mai des pentru conservarea valvelor native prin diferite procedee chirurgicale [24].

În cazurile imposibilității plastiilor valvulare sau eșuării lor, se impune utilizarea protezelor artificiale, implantarea cărora poate genera problema inelelor valvulare de diametru redus [2]. Cu scopul soluționării acestui diferend au fost propuse diferite procedee de lărgire a inelelor valvulare: procedeul N. Nics de lărgire a sinusului aortic non-coronarian, procedeul S. Manoughian de lărgire a sinusului aortic non-coronarian și implantarea unui petec de lărgire la baza cuspei anterioare a valvei mitrale, operația Rastan – Konno de lărgire a inelului aortic prin implantarea aceluiași petec la nivelul septului ventricular cu lărgirea tractului de ieșire a ventriculului drept. Efectuarea acestor operații a devenit o soluție fiabilă în protezările valvulare, în special la copiii de vârstă precoce și în stenozele etajate în poziția aortică [6, 7].

Progresul tehnologic de ultimă oră a făcut posibilă con-

strucția de valve mecanice de tip «*low profile*» cu caracteristici hemodinamice ameliorate și cu gradient valvular acceptabil pe o suprafață valvulară redusă. Rezultatele obținute de Lubiszewska B et al., Okamura H et al. au demonstrat, că valvele mecanice cu diametrul de 17 mm în poziția aortică și de 21 mm în poziția mitrală soluționează problema inelelor valvulare înguste la copii, oferind caracteristici hemodinamice de performanță [8, 13]. Apariția acestor modele noi de proteze valvulare a redus numărul de operații cu dilatarea inelelor valvulare, care rămân sofisticate ca tehnică chirurgicală și necesită o experiență specială [8].

Sumarizând experiența echipelor chirurgicale și bazându-ne pe experiența proprie, algoritmul tratamentului chirurgical al valvulopatiilor la copii și adolescenți este prezentat în tabelul 1.

### Material și metode

Lotul de studiu a inclus 205 pacienți cu vârsta sub 18 ani, operați în perioada 1988-2006. Din ei, 94 de pacienți au avut stenoză aortică congenitală, 111 pacienți – valvulopatie mitrală de origine congenitală sau reumatică.

Pacienții cu stenoză izolată a valvei pulmonare au fost excluși din studiu. În prezent, ei sunt tratați prin angioplastie cu balon sau prin metoda invazivă chirurgicală, atunci când stenoza pulmonară se asociază cu alte malformații cardiace.

Din studiu, de asemenea, au fost excluși pacienții cu insuficiență relativă a valvei tricuspide în rezultatul șunturilor intracardiace.

Indicațiile operatorii erau dictate de manifestările clinice, de valorile gradientului presional valvular, de gradul de regurgitație și dimensiunile cordului. Pentru precizarea diagnosticului au fost folosite metodele noninvazive. În hipertensiunea pulmonară avansată și cardiopatiile complexe, s-a aplicat cateterismul cardiac.

Operațiile au fost efectuate în condiții de circulație extracorporeală cu hipotermie moderată. Miocardul a fost protejat prin cardioplegie sangvină cu adaus de kaliu și magneziu.

Gestul chirurgical s-a efectuat în dependență de patologie și a inclus o incizie comisurală, anuloplastie cu inel de suport, scurtare de cordaje, rezecție parietală de cuspe, incizie de pilieri, implantare de valvă mecanică în imposibilitatea plastiilor.

În cazurile cu inele valvulare înguste, la protezări valvulare se utilizau procedee de dilatare a inelului fibros. Defectele cardiace asociate au fost corijate concomitent.

### Rezultate și discuții

În grupul de pacienți cu stenoză aortică congenitală (n = 94), în 36 de cazuri ea se exprima prin membrană subaortică, la 6 pacienți ea era combinată, adică subvalvulară și valvulară, la 42 de pacienți era o stenoză aortică izolată, la 9 – supraaortică.

Au fost efectuate 42 de excizii de membrană, 32 de plastiile valvulare, 16 protezări valvulare. În 6 cazuri, au fost folosite procedeele Konno și Manoughian pentru dilatarea inelelor valvulare înguste, ceea ce reprezintă 6,4% din numărul total de operații. Diametrul minimal al protezei valvulare a fost de 19 mm.

Tabelul 1

## Algoritmul de tratament chirurgical în valvulopatii la copii și adolescenți

Categoría de vârstă	Tipul intervenției			
	Valva arterei pulmonare	Valva aortică	Valva mitrală	Valva tricuspida
Nou-născuți și sugari	Valvuloplastie cu balon	Valvuloplastie cu balon	Plastie	Plastie
	<b>În caz de eșec:</b>			
	-	Operația Ross-Konno	Proteză valvulară 16 mm	Corecție univentriculară
Copii și adolescenți	Plastie	Plastie	Plastie	Plastie
	<b>În caz de eșec:</b>			
	Homogrefă sau valvă mecanică	Proteză cu diametrul minimal 17 mm; operația Ross; operația Ross-Konno	Proteză cu diametrul minimal 16 mm	Valvă biologică

Mortalitatea spitalicească a constituit 3 pacienți – 4,3%. Cauzele mortalității nu au depins de particularitățile metodei chirurgicale.

Structura operațiilor a confirmat faptul că o corecție conservativă a fost posibilă în 84% cazuri.

În grupul de pacienți cu valvulopatie mitrală (n = 111), la 68 de pacienți a fost constatat canalul atrioventricular parțial, la 29 – insuficiență mitrală, la 6 – stenoza mitrală, la 3 – membrană în atriu stâng, la 5 – sindromul Lutenbacher. Afecțiunea de origine reumatică a fost diagnosticată la 18 pacienți, confirmând ponderea elevată a copiilor cu reumocardiță.

Mortalitatea spitalicească a constituit 6 pacienți (5,4%). Ponderea chirurgiei reconstructive a alcătuit 78,3%. Plastiile mitrale s-au realizat conform principiilor elaborate de A. Carpentier. Comisurotomii închise, în stenoza mitrală congenitală, nu au dat un rezultat predictibil și au fost abandonate.

Diametrul minimal al protezei mitrale implantate a fost de 21 mm. Conform experienței noastre, implantarea unei valve mecanice de 25 mm și mai sus, este posibilă la copii începând cu vârsta de 5 ani. Sub această vârstă se plantează proteze de diametru redus, care necesită operații repetate, odată cu creșterea copilului.

Rezultatele de lungă durată ale tratamentului chirurgical în valvulopatiile la copii și adolescenți sunt în continuă evaluare.

### Concluzii

- Corecția chirurgicală a valvulopatiilor la copii are un risc operator minim și se soldează cu rezultatele imediate predictibile.
- Tratatamentul standard în stenozele congenitale izolate de valvă pulmonară se efectuează în prezent prin angioplastia cu balon de dilatație sau prin metoda invazivă chirurgicală, în cazurile de corecție a malformațiilor cardiace asociate.
- Reconstrucția cu păstrarea valvei native a fost posibilă în 84% cazuri pentru valva aortică și în 78,3% cazuri pentru valva mitrală. La 6,4% dintre pacienții cu valvulopatie aortică le-au fost aplicate procedee de lărgire a inelului valvular.
- Apariția valvelor mecanice de tip «low profile» a redus numărul de operații cu lărgirea inelului.

- Rezultatele de durată ale corecției chirurgicale în valvulopatii la copii necesită un studiu continuu odată cu acumularea numărului de ani după operație.

### References

1. Henaine R, Roubertie F, Vergnat M, et al. Valve replacement in children: a challenge for a whole life. *Arch Cardiovasc Dis.* 2007;105(10):517-28.
2. Husain SA, Brown JW. When reconstruction fails or is not feasible: valve replacement options in the pediatric population. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu.* 2007;117-24.
3. Ionescu-Ittu R, Mackie A, Abramowicz M, et al. Valvular operation in patients with congenital heart disease: increasing rates from 1988 to 2005. *Ann Thorac Surg.* 2010;90(5):1563-9.
4. Vosa C, Renzulli A, Lombardi PF, et al. *J Heart Valve Dis.* 1995;4(3):279-83.
5. Lewis DA, Tweddell JS. Valve repair and replacement in children. *Curr Opin Cardiol.* 1997;12(1):63-9.
6. Coutinho GF, Correia PM, Pauperio G, et al. Aortic root enlargement does not increase the surgical risk and short-term patient outcome? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2011;40:441-7.
7. Maekawa Y, Sakamoto T, Umezaki K, et al. Long-term outcome of aortic valve replacement with annular enlargement. *Kyobu Geka.* 2001;64(10):882-6.
8. Okamura H, Yamaguchi A, Tanaka M, et al. Te 17 – mm St. Jude Medical Regent valve is a valid option for patients with a small aortic annulus. *Ann Thorac Surg.* 2009;87(1):90-4.
9. Petracek MR. Assessing options for the small aortic root. *J Heart Valve Dis.* 2002;(Suppl 1):550-5.
10. Yoshikawa K, Fukunaga S, Arinaga K, et al. Long-term results of aortic valve replacement with a small St. Jude medical valve in Japanese patients. *Ann Thorac Surg.* 2008;85(4):1303-8.
11. Fragata J, Coelho P, Banazol N, et al. Mitral valve repair in children for acquired valvular disease. *Rev Port Cir Cardiorac Vasc.* 2004;11(4):189-93.
12. Jamieson WR, Gudas VM, Burr LH, et al. Mitral valve disease: if the mitral valve is not reparable/failed repair, is bioprosthesis suitable for replacement? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2009;35(1):104-10.
13. Lubiszewska B, Rozanski J, Szufiadowicz M, et al. Mechanical valve replacement in congenital heart disease in children. *J Heart Valve Dis.* 1999;8(1):74-9.
14. Mol A, Bouten CV, Baaijens FP, et al. Tissue engineering of semilunar heart valves: current status and future developments. *J Heart Valve Dis.* 2004;13(2):272-80.
15. De la Zerda DJ, Cohen O, Fishbien MC, et al. Aortic valve-sparing repair with autologous pericardial leaflet extension has a greater early re-operation rate in congenital versus acquired valve disease. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2007 Feb;31(2):256-60.
16. Waterbolk TW, Hoendermis ES, den Hamer IJ, et al. Pulmonary valve replacement with a mechanical prosthesis. Promising results of 28 procedures in patients with congenital heart disease. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006;30(1):28-32.

17. Al Marsahafawy H, Al Sawah GA, Hafez M, et al. Baloon Valvuloplasty of Aortic Valve Stenosis in Childhood: Midterm Results in a Childhood. *Clin Med Insights Cardiol.* 2012;57-64.
18. Popov AF, Coskun KO, Tirilomis T, et al. Mechanical aortic valve replacement in children and adolescents after previous repair of congenital heart disease. *Artif Organs.* 2009;33(11):915-21.
19. Kalangos A. The rheumatic mitral valve and repair techniques in children. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu.* 2012;15(1):80-7.
20. Carpentier A. Cardiac valve surgery – the French correction. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1983;86(5):323-337.
21. David T, Rakowski H. Mitral valve repair by replacement of chordate tendineae with PTF sutures. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1991;101(3):495-501.
22. Hillman ND, Tani LY, Veasy LG, et al. Current status of surgery for rheumatic carditis in children. *Ann Thorac Surg.* 2004;78(4):1403-8.
23. Skoularidis J, Sinovich V, Joubert G, et al. Evaluation of the long-term results of mitral valve repair in 254 young patients with rheumatic mitral regurgitation. *Circulation.* 1994;90(5 Pt2):II167-74.
24. Hickey EJ, Jung G, Manlhiot C, et al. Infective endocarditis in children: native valve preservation is frequently possible despite advanced clinical disease. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2009;35(1):130-5.

## Myocardial revascularization on a beating heart

\*V. Morozan, A. Ureche, S. Barnaciuc, Gh. Manolache, V. Moscalu, S. Voitov, A. Margineanu, A. Batrinac

Department of Cardiac Surgery, Republican Hospital, Chisinau, the Republic of Moldova

\*Corresponding author morozan@rambler.ru. Manuscript received December 2013, accepted May 15, 2014

### Abstract

**Background:** Myocardial revascularization on a beating heart in case of the atherosclerotic affection of the coronary arteries.

**Material and methods:** Retrospective analysis of 372 operations (myocardial revascularization without extracorporeal circulation) performed in 2002 October 2013.

**Results:** In our study most patients were extubated within 24 hours. Mechanical ventilation of the lungs for more than 24 hours was required 11 patients (2.9%). Arrhythmias were 63 (17%) patients (atrial fibrillation – 56, atrial flutter – 7), that required additional administration of antiarrhythmic preparations to restore sinus rhythm, but in 11 cases was performed cardioversion. In the early postoperative period died 3 (0.8%) patients: 1 – acute renal failure, 1 – polyorgan failure, 1 – ventricular fibrillation.

**Conclusion:** Off-pump coronary artery bypass (OPCAB) challenges the conventional on-pump coronary artery bypass grafting (CABG) as the standard of surgical therapy for coronary disease. Conventional coronary bypass surgery is associated with substantial morbidity caused by cardiopulmonary bypass. Conventional CABG has been performed with reproducible success, but complications cause significant morbidity and mortality. Some complications may be secondary to cardiopulmonary bypass (CPB) and include neurological dysfunction and a systemic inflammatory response syndrome ending in vital organ damage. Although OPCAB on a beating heart is an attractive alternative to conventional CABG on CPB, it also has drawbacks.

**Key words:** coronary artery *by-pass* grafting, off-pump coronary artery *by-pass*.

## Revascularizarea miocardului pe cord bătând

Interesul omenirii pentru tratamentul bolii cardiace ischemice a fost unul constant și de durată. Acest lucru nu este de mirare, dacă ținem cont de faptul că boala cardiacă ischemică este cea mai importantă cauză de mortalitate la ora actuală atât în Moldova, cât și în lume. Astăzi există o serie de tratamente aplicate acestei patologii. Astfel, tratamentele medicale complexe, ce vizează atât reducerea consumului miocardic de oxigen, cât și asigurarea unui flux sanguin crescut la nivel miocardic, sunt astăzi susținute de metode de revascularizare neinvazive de tipul angioplastiilor coronariene percutanate și de metode chirurgicale complexe, apărute la începutul secolului trecut.

Revascularizarea chirurgicală a miocardului în cazul afectării aterosclerotice a arterelor coronariene reprezintă una dintre cele mai memorabile istorii de succes în medicină. Încă de la primele etape ale evoluției sale, intervenția chirurgicală de revascularizare a miocardului a înregistrat succese cum ar fi înlăturarea angorului pectoral, creșterea rezistenței la efort fizic și obținerea beneficiului de supraviețuire. Evoluția chirurgiei coronariene este o dovadă a succesului datorat gândirii direcționate spre anumite rezultate, sacrificiului de sine, curajului, colaborării și pasiunii de a cerceta și a face descoperiri miraculoase.

În ceea ce privește chirurgia coronariană, prima operație de *by-pass* aortocoronarian s-a desfășurat pe cord bătând. Prima anastomoză coronariană pe cord bătând, utilizând artera mamară internă, a fost efectuată de A. P. Kolesov în 1964. Totuși, la acea etapă, au existat limite tehnice care au impus realizarea anastomozelor pe cord oprit, folosind circulația extracorporeală.

Chirurgia cardiacă nu ar fi putut să apară și să se dezvorte în afara de ceea ce astăzi numim circulație extracorporeală (CEC), fără de care deschiderea cavităților cardiace și/sau oprirea cordului în vederea unui act chirurgical, ar fi fost imposibilă. Confortul chirurgical astfel obținut nu este egalat nici de cele mai sofisticate tehnici de stabilizare miocardică folosite astăzi, mulți chirurghi preferând încă să opereze la nivelul rețelei coronariene în liniștea asigurată de inactivitatea cordului.

Ceea ce face unic acest ansamblu tehnic, numit circulație extracorporeală, este faptul că la nivelul lui sângele are contact cu suprafețe neendotelizate. Aceasta înseamnă că, în afara șocului operator propriu-zis, pacientul operat pe cord trebuie să treacă printr-o adevărată furtună organic declanșată de reacția de apărare a organismului la contactul cu materialele străine, dar și de complicațiile, nu puține la număr (disfuncții cardiace, neurologice, hepatice, renale etc.), care pot apărea în