

UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
“VICTOR BABEȘ” TIMIȘOARA
FACULTATEA DE MEDICINĂ
DEPARTAMENTUL VI – CARDIOLOGIE

CIPRIAN NICUȘOR DIMA



TEZĂ DE DOCTORAT

VALVA AORTICĂ BICUSPIDĂ
– STUDIU HISTOPATOLOGIC –
MANAGEMENT TERAPEUTIC

REZUMAT

Conducător Științific
PROF. UNIV. DR. LUCIAN PETRESCU

Timișoara
2021

CUPRINS

Lista lucrărilor publicate	VI
Lista abrevierilor.....	VII
Indexul figurilor.....	IX
Indexul tabelor.....	XIII
Mulțumiri	XIV
INTRODUCERE.....	XV
PARTEA GENERALĂ	
1. MORFOPATOLOGIE VALVULARĂ.....	1
1.1. Anatomie	1
1.2. Morfogeneză	3
1.3. Hemodinamică valvulară	3
1.4. Valvulopatii aortice și mitrale asociate cu mutații genetice	4
1.5. Histopatologia valvulară	5
2. BICUSPIDIA AORTICĂ	7
2.1. Anatomie.....	7
2.2. Diagnostic	9
2.2.1. Aspecte clinice	9
2.2.2. Metode de explorare imagistică ale valvei aortice bicuspide	10
2.2.3. Complicații asociate cu bicuspidia aortică.....	12
2.2.3.1. Stenoza aortică	12
2.2.3.2. Regurgitarea aortică.....	14
2.2.3.3. Anevrismul de aortă ascendentă și disecția de aortă.....	15
2.2.3.4. Endocardita infecțioasă	18
2.3. MANAGEMENT TERAPEUTIC	18
2.3.1. Tratament intervențional	18
2.3.1.1. Valvuloplastia percutană cu balon	18
2.3.1.2. Implantarea de valvă aortică transcater	19
2.3.2. Tratament chirurgical	21
2.3.2.1. Protezarea valvulară aortică	21
2.3.2.1.1. Proteză biologică versus proteză mecanică	24
2.3.2.1.2. Tratament chirurgical versus tratament intervențional	26
2.3.2.2. Plastia valvulară aortică	28
2.3.3. Tratament medicamentos	30
PARTEA SPECIALĂ	
3. PACIENȚI, MATERIAL ȘI METODE	31
3.1. Selecția pacienților	31
3.2. Metode imagistice	31
3.3. Proceduri chirurgicale	32

3.4. Monitorizarea postoperatorie	34
4. REZULTATE	35
4.1. Date statistice	35
4.2. Aspecte postoperatorii	48
4.3. Discuții	50
4.4. Limite	53
4.5. Concluzii	53
5. STUDIU HISTOPATOLOGIC AL VALVEI AORTICE BICUSPIDE ȘI A PIERDERII FIBRELOR ELASTICE DE LA NIVELUL PERETELUI AORTEI ASCENDENTE.....	54
5.1. Obiective	54
5.2. Protocol de lucru	54
5.2.1. Selecția pacienților	54
5.2.2. Evaluarea histologică	54
5.3. Rezultate	57
5.4. Discuții.....	63
5.5. Limite.....	65
5.6. Concluzii.....	65
6. ENIGME DIAGNOSTICE - CALCIFICĂRILE VALVULARE DE TIP CAZEOS - STUDIU DE CAZ	66
6.1. Discuții.....	74
6.2. Concluzii.....	76
7. STUDIU TAVI – IMPLANTAREA DE PROTEZĂ VALVULARĂ AORTICĂ TRANSCATETER.....	77
7.1. Selecția pacienților	77
7.2. TAVI: procedură, proteze valvulare biologice	78
7.2.1. Ecocardiografia 3D ETE.....	79
7.2.2. Computer-tomografia	81
7.3. Rezultate	84
7.4. Discuții.....	86
7.5. Limite.....	89
7.6. Concluzii.....	89
CONCLUZII FNALE	90
BIBLIOGRAFIE	92
ANEXE	I

Cuvinte cheie: valva aortica bicuspidă, stenoza aortică, insuficiență aortică

INTRODUCERE

Tema lucrării începe de la abordarea aspectelor histopatologice ale valvelor bicuspide aortice, bicuspidia aortică fiind una dintre cele mai frecvente malformații ale sistemului valvular al inimii, compatibil cu o viață relativ normală a pacientului, dar și cu diverse complicații cardiovasculare. Supuse unui stres hemodinamic intens, valvele aortice bicuspide pot prezenta diverse modificări histopatologice care trebuie identificate clinic prin simptomatologia pacientului, explorate imagistic și tratate corespunzător. Nu există în prezent un ghid de tratament al pacienților cu bicuspidie aortică și complicațiile dezvoltate, motiv pentru care am cercetat variantele terapeutice chirurgicale și metodele intervenționale. Tema este de interes profund la nivel internațional, implantarea valvulară prin transcaterizare fiind în discuție ca alternativă la procedurile chirurgicale. Este bine cunoscut faptul că intervențiile pe cord deschis prezintă riscuri, unii pacienți nefiind eligibili.

PARTEA GENERALA

Bolile valvulare apar în ~ 30% din malformațiile cardiovasculare, inclusiv afecțiuni cardiace complexe. Modificările valvulare pot fi mixomatoase și fibroase. Modificările de degenerare fibroasă produc stenoza valvulară.

Bicuspidia aortică este una dintre cele mai frecvente boli congenitale cardiace, care afectează 0,5- 1,4 din populația generală predominând la bărbați în proporție de 3:1. BA se asociază cu mai multe malformații cardiovasculare inclusiv coarctarea de aortă și sindromul Turner. În general pacienții cu bicuspidie aortică sunt asimptomatici în copilărie, fiind diagnosticați datorită apariției simptomelor în perioada adultă.

50% din pacienții cu bicuspidie aortică au stenoza aortică. Degenerarea valvei aortice bicuspide se datorează fibrozei, calcificării și este strâns legată de vârsta pacientului.

Pacienții cu bicuspidie aortică necesită înlocuire de valvă aortică cu ~ 5 ani mai devreme, față de pacienții cu valvă aortică tricuspidă. Atât calcificările, cât și fibroza valvei aortice bicuspide se produc mult mai rapid față de valva aortică tricuspidă.

Factorii care pot influența calcificarea accelerată în bicuspidie aortică sunt:

- cuspe de dimensiuni mari
- prezența rafeului
- anatomia valvulară

Pacienții cu stenoza aortică severă și comorbidități multiple au un risc crescut pentru tratament chirurgical, fiind candidați optimi pentru tratament intervențional.

La majoritatea pacienților cu bicuspidie aortică și stenoză aortică severă simptomatică, tratamentul chirurgical (protezarea valvulară) este de elecție. Dacă este asociată o boală coronariană sau altă afecțiune cardiovasculară concomitentă, trebuie rezolvate concomitent cu protezarea valvulară aortică conform ghidurilor de indicație chirurgicală.

Indicațiile operatorii de înlocuire valvulară aortică și de înlocuire a aortei ascendente la pacienții cu bicuspidie aortică sunt :

- pacienții asimptomatici sau simptomatici cu bicuspidie aortică și diametrul aortei ascendente $\geq 5,5$ cm- protezare valvulară și înlocuire aorta ascendentă
- pacienți asimptomatici cu bicuspidie aortică și diametrul aortei ascendente de 5-5,5 cm și cu factori de risc pentru disecția de aortă (istoric familial de disecție de aortă, rata de creștere a diametrului aortei ascendente $> 0,5$ cm/an)- protezare valvulară și înlocuire aorta ascendentă
- pacienți cu bicuspidie aortică cu indicație de protezare valvulară și un diametru al aortei ascendente $\geq 4,5$ cm- protezare valvulară aortică și înlocuire aorta ascendentă
- pacienți cu bicuspidie aortică care au criterii de înlocuire a aortei ascendente, dar au valva aortică normofuncțională (înlocuire aorta ascendentă și/sau protezare/plastie valvă aortică)
- pacienți cu bicuspidie aortică asimptomatici cu risc chirurgical scăzut, cu aorta ascendentă de 5- 5,5 cm, fără risc de disecție de aortă (înlocuire aorta ascendentă și/sau protezare/plastie valvă aortică).

Pacienții care necesită protezare valvulară aortică (biologică/mecanică) trebuie să fie informați corect despre avantajele și dezavantajele acestor proteze valvulare. Chirurgul trebuie să țină cont și de opțiunea pacientului, să poarte discuții despre indicațiile și riscurile terapiei anticoagulante și despre posibilitatea reintervențiilor chirurgicale atât în cazul protezelor mecanice cât și în cazul protezelor biologice. Pacienții cu vârsta < 50 ani care nu au contraindicații pentru terapia anticoagulantă ar trebui să beneficieze de o proteză mecanică. La pacienții cu vârsta între 50 și 65 ani, care nu au contraindicații pentru terapia anticoagulantă ar trebui luată în considerare opțiunea cea mai corectă atât din punct de vedere al tipului de valvă cât și al tipului de intervenție. Pacienții peste 65 ani ar trebui să fie candidații ideali pentru protezare valvulară cu o proteză biologică.

La pacienții simptomatici cu valvulopatie aortică severă cu vârsta între 65 și 80 ani, care nu prezintă contraindicații anatomice de transcateterizare cu implantare de valva se recomandă atât tratament chirurgical cât și intervențional, ținând cont de speranța de viață a pacientului.

Adevărata provocare în chirurgia valvei aortice bicuspide cu regurgitare aortica severă o reprezintă plastia valvulară aortică.

Aproximativ 50% din pacienții cu bicuspidie aortica și regurgitare aortica vor dezvolta anevrism de aorta ascendentă, care deasemenea va trebui corectat chirurgical odată cu valva aortică sever regurgitantă.

La pacienții care nu sunt candidați pentru chirurgia cardiacă se recomandă tratamentul medicamentos. Pacienților care au fost operați, dar în continuare au semne de insuficiență cardiacă, aritmii cardiace, hipertensiune arterială se recomandă tratament cu inhibitori de enzimă de conversie a angiotensinei, blocați de receptori de angiotensină și beta-blocante.

La pacienții care prezintă bicuspidie aortica, dilatare de rădăcină aortică și/sau anevrism aorta ascendentă administrarea de beta-blocante și losartan poate încetini dilatarea rădăcinii aortice și să scadă riscul de complicații de la nivelul aortei.

PARTEA SPECIALA

PACIENTI, MATERIAL ȘI METODE

Studiul a fost efectuat la Institutul de Boli Cardiovasculare Timișoara, spital care deservește partea de vest a României. Studiul s-a desfășurat pe o perioadă de 5 ani, între 2015-2020 și a inclus 105 pacienți internați cu bicuspidie aortică.

Criteriile de selecție în cadrul studiului au vizat pacienții cu bicuspidie aortică în perioada de spitalizare în Institutul de Boli Cardiovasculare între ianuarie 2015 și ianuarie 2020.

Datele pacienților au fost obținute cu acordul conducerii spitalului din fișele de observație, având la dispoziție consultul clinic, înregistrările imagistice, raportul intervențiilor chirurgicale și rezultatele histologice ulterioare.

Din studiu au fost excluși pacienții cu sindrom Marfan, cu afecțiuni coronariene, alte boli cardiace congenitale, afecțiuni ischemice cardiace, și afecțiuni care puteau fi asociate și scădeau speranța de viață în mod considerabil, precum pacienții oncologici.

Pacienții au fost examinați imagistic prin angiocoronarografie pentru excluderea bolilor coronariene și angioCT pentru evaluarea aortei în ansamblu și a diverselor variante anatomice.

Ecocardiografia transtoracică și/sau transesofagiană a fost efectuată la toți pacienții cu bicuspidie aortica, în timpul preoperator și/sau intraoperator.

Intervențiile chirurgicale au fost efectuate de chirurghi cu experiență în circulație extracorporeală, s-a efectuat sternotomie mediană, s-a clamat aorta ascendentă la nivelul

emergenței trunchiului arterial brahiocefalic, fiind administrată o soluție de cardioplegie la intervale repetate de timp de circa 20 minute. Intraoperator s-a efectuat înlocuire de valvă aortică cu proteza mecanică sau biologică și înlocuire/plastie aortei ascendente. Dimensiunile protezei valvulare au fost alese în funcție de măsurătorile efectuate la ecocardiografie.

Pentru pacienții cu bicuspidie aortică și anevrism de aorta ascendentă cu diametrul lumenului aortic $\geq 5,6$ cm, aorta ascendentă a fost înlocuită cu proteze tubulare din material sintetic (Dacron). Probele de țesut au fost excizate de la nivelul peretelui aortei ascendente unde era dilatația maximă a lumenului, iar probele excizate au fost fixate în formalină 10%.

Pacienții cu bicuspidie aortică și anevrism de aorta ascendentă cu diametrul lumenului aortic de 5-5,5 cm au fost supuși plastiei reducționale, ceea ce a presupus rezecția unei porțiuni ovale de la nivelul peretelui aortei ascendente, cu aortorafie ulterioară prin sutură dublă cu fir Prolene 4-0. Lumenul aortic a fost redus la maximum 4 cm.

Intraoperator, dimensiunea fiecărei valve a fost selectată pe baza măsurătorilor cu testere specifice pentru fiecare tip de valvă, dimensiunile alese intraoperator corespunzând măsurătorilor ecocardiografice preoperatorii. Valvele aortice bicuspidice au fost înlocuite cu proteze mecanice sau biologice

REZULTATE

Rezultatele din acest studiu arată că majoritatea pacienților cu bicuspidie aortică și anevrism de aorta ascendentă care au suferit înlocuire valvulară și plastie reductională a aortei ascendente (4 din 7) au suferit redilatare aortică în timp, în timp ce niciunul din același grup de pacienți care au suferit înlocuire de valvă și înlocuire de aorta ascendentă nu a prezentat redilatare.

Au existat diferențe între pacienții cu bicuspidie aortică înrolați în acest studiu cu anevrism de aorta ascendentă și stenoza aortică față de cei cu anevrism de aorta ascendentă și regurgitare aortică, adică pacienții cu bicuspidie aortică, anevrism de aorta ascendentă și regurgitare aortică au prezentat redilatarea aortei ascendente mai devreme decât pacienții cu bicuspidie aortică, anevrism de aorta ascendentă și stenoza aortică după intervenția plastiei reductionale.

DISCUȚII

La pacienții cu bicuspidie aortică și anevrism de aorta ascendentă, tratamentul chirurgical este o provocare și în prezent există controverse legate de actul terapeutic. Există o mare varietate fenotipică în bicuspidia aortică. Prin urmare, metoda chirurgicală trebuie adaptată mecanismelor patogene ale diferitelor fenotipuri de bicuspidie aortică. O

revizuire publicată în 2017, în urma colectării datelor clinice și științifice din literatura publicată pe parcursul unui an, arată că studiile clinice care au comparat rezultatele pacienților cu bicuspidie aortică după înlocuirea exclusivă a valvei aortice sunt de acord cu privire la existența unui risc crescut pentru complicațiile aortice severe la pacienții cu insuficiență aortică în comparație cu cei cu stenoza aortică.

Tehnicile chirurgicale pentru înlocuirea aortei ascendente la pacienții cu bicuspidie aortică sunt susținute de argumente precum că aortopatia bicuspidia aortică este mai asemănătoare cu aortopatia sindromului Marfan decât cu aortopatia secundară bolilor degenerative ale valvei aortice tricuspe.

CONCLUZII

pacienții cu bicuspidie cu anevrism de aorta ascendentă, plastia reductională a aortei ascendente este eficientă pe termen scurt, dar redilatarea are loc în timp, ceea ce oferă o justificare a necesității monitorizării pe termen lung.

Niciunul dintre pacienții cu bicuspidie aortică, anevrism aorta ascendentă și regurgitare aortică sau stenoza aortică nu a dezvoltat redilatarea aortei după înlocuirea aortei ascendente în perioada de monitorizare de 3 ani; cu toate acestea, majoritatea dintre ei au dezvoltat redilatare după plastia reductională a aortei în aceeași perioadă.

După plastia reductională a aortei ascendente, redilatarea este mai rapidă la pacienții cu bicuspidie aortică, anevrism de aorta ascendentă și regurgitare aortică comparativ cu pacienții cu bicuspidiei aortică, anevrism de aorta ascendentă și stenoza aortică. și prin urmare, rezecția cu înlocuirea aortei ascendente are rezultate mai bune pe termen lung la pacienții cu bicuspidie aortică, anevrism de aorta ascendentă și regurgitare aortică.

STUDIUL HISTOPATOLOGIC AL VALVEI AORTICE BICUSPIDE ȘI A PIERDERII FIBRELOR ELASTICE DE LA NIVELUL PERETELUI AORTEI

Studiul are dublu scop, de identificare a gradului de alterare a fibrelor elastice la pacienții cu bicuspidie aortică și anevrism de aorta ascendentă ce asociază stenoză sau insuficiență aortică și vizează tipul de intervenție chirurgicală pentru a preîntâmpina complicațiile tardive precum redilatarea aortică.

Al doilea scop este de a evalua aspectele patologice ale valvei bicuspide ce stau la baza patologiei dezvoltate. Metoda chirurgicală de plastie reduțională sau rezecție AAA cu înlocuire de aortă ascendentă a fost asociată cu gradul de alterare al fibrelor elastice și pacienții au fost monitorizați pe termen mediu și lung cu urmărirea efectelor adverse în principal de redilatare al aortei, astfel țința studiului este de a realiza corelații clinico-histopatologice care pot duce la identificarea factorilor de risc la pacienții cu BA care au ca urmare un impact asupra ghidurilor de practică clinică oferind opțiuni terapeutice.

Din cei 105 pacienți cu bicuspidei și stenoza aortica sau regurgitare aortica, 14 pacienți au dezvoltat anevrism de aorta ascendenta. La acești pacienți au fost efectuate intervenții chirurgicale tipul de intervenție fiind stabilit în funcție de aspectele clinico-imagistice și funcționale.

Deteriorarea fibrelor elastice din peretele aortei ascendente a fost gradată histologic în trei grade (ușoară, moderată, severă), similar cu studii recente din domeniul leziunilor aterosclerotice aortice.

Studiul nostru demonstrează că modificările sunt datorate pierderii fibrelor elastice și sunt mai severe la pacienții cu bicuspidie aortica, anevrism de aorta ascendenta și regurgitare aortica comparativ cu pacienții cu bicuspidie aortica, anevrism de aorta ascendenta și stenoza aortica, demonstrând astfel diferitele mecanisme patogene care necesită strategii terapeutice distincte.

Pacienții cu bicuspidie aortica, anevrism de aorta ascendenta și stenoza aortica care au suferit înlocuirea valvei aortice și plastia reduțională de aortă ascendentă au dezvoltat în timp dilatare aortică, spre deosebire de pacienții cu bicuspidie aortica, anevrism de aorta ascendenta și stenoza aortica care au suferit înlocuirea aortei ascendente și nu au dezvoltat în timp redilatarea.

În studiul nostru am observat că modificările de la nivelul valvelor sunt reprezentate de apariția unui țesut de conjunctiv fibros dens cu benzi de collagen dispuse hazardiform și calcificări distrofice sau de un țesut conjunctiv lax cu o rețea vasculară bogată, tipul țesutului conjunctiv se poate corela cu gravitatea aspectelor clinice.

Studiul actual demonstrează că pacienții cu bicuspidie aortica, anevrism de aorta ascendenta și regurgitare aortica au o pierdere mai pronunțată a fibrelor elastice comparativ cu pacienții cu bicuspidie aortica, anevrism de aorta ascendenta și stenoza aortica. De asemenea dpdv structural valva aortica bicuspidă prezintă degenerări precoce (fibroză și calcificări) ce stau la baza patologiei valvulare aortice.

Examenul histologic al probelor recoltate din peretele aortic excizat a evidențiat degenerescența interlamelară cu înlocuirea mucoidei, precum și fragmentarea și reducerea fibrelor elastice.

Investigațiile imunohistochimice au demonstrat că în zonele cu țesut sclerotic al valvelor cardiace nu s-au identificat miofibroblaste și macrofage dar au fost prezente în număr mare în zonele cu țesut conjunctiv lax.

Zonele valvei aortice bicuspide bogate în țesut conjunctiv fibros, hialinizat prezintă arii de calcificare și benzi de collagen, acestea pot fi corelate cu o reducere a vascularizației și a fibrelor elastice.

În studiul nostru 50% aveau stenoza aortica, iar bicuspidia aortica a fost predominantă la bărbați (78,6% din cazuri).

STUDIU TAVI – IMPLANTAREA DE PROTEZA VALVULARA AORTICA TRANSCATETER

Implantarea unei proteze aortice transcater (TAVI) este o metodă alternativă la metodele chirurgicale cu scopul tratării stenozei aortice prin implantarea unei proteze biologice. Este o metodă pentru pacienții cu risc chirurgical ridicat, servind ca alternativă la chirurgia pe cord deschis. Măsurarea corectă a inelului aortic, duce la selectarea unei proteze adecvate și este esențială pentru succesul TAVI.

Din ianuarie 2018 până în ianuarie 2020, 25 de pacienți cu risc chirurgical crescut cu stenoză aortică severă și simptomatologie severă, au fost supuși procedurii TAVI la Institutul de Boli Cardiovasculare din Timișoara. Suprafața valvei aortice native a fost de 0,7-1 cm². O parte dintre pacienți au prezentat comorbidități semnificative, cum ar fi aortă de porțelan, proceduri de iradiere anterioară a toracelui, vârstă înaintată, obezitate, fibroză pulmonară și boli hematologice.

Pacienții au fost examinați înainte de procedura TAVI utilizând computer tomografia, ecocardiografia pentru a măsura diametrele inelare aortice necesare pentru dimensionarea protezei valvulare. Toți cei 25 de pacienți au fost selectați pentru acest studiu. Criteriu de selecție a fost prezența atât a măsurătorilor inelare aortice CT cât și a celor ecografice.

Pentru abordarea transfemurală, este important să se cunoască prezența factorilor preexistenți, cum ar fi anevrismul abdominal, disecția aortică, tromboza, ateromatoză severă și traiecte aberante ale aortei.

Pacienții cu BA tratați cu TAVI au avut rata de mortalitate similară la interval de 30 de zile și la 1 an, prin accidente vasculare cerebrale, dar au prezentat un risc mai mare de leak paraprotetic moderat/sever cu conversie la intervenție chirurgicală. Într-o publicație recentă din 2020 este prezentat detaliat ca rata evenimentelor a scăzut semnificativ odată cu utilizarea dispozitivelor de nouă generație, dar TAVI a arătat în continuare rezultate procedurale mai bune în valva aortică tricuspă comparativ cu BA, un număr mic de pacienți cu BA necesitând reintervenție chirurgicală

TAVI este o tehnică alternativă pentru tratarea stenozei aortice severe la pacienții cu risc crescut care nu sunt candidați pentru chirurgie și poate fi asociată cu o rată scăzută de complicații.

În bicuspidia aortică și stenoză aortică severă, procedura TAVI a avut un rezultat acceptabil, similar cu cel de la pacienții cu valvă aortică tricuspă.

Ecocardiografia transesofagiană și computer tomografia sunt tehnici fiabile de măsurare preprocedurală pentru selectarea dimensiunii corecte a protezei valvulare.

CONCLUZII FINALE

Bicuspidia aortica poate afecta pacienții cu vârste tinere devenind un factor de risc în populație.

În studiul nostru 50% aveau stenoza aortica, iar bicuspidia aortica a fost predominantă la bărbați (78,6% din cazuri).

Pacienții cu bicuspidia aortica, anevrism de aorta ascendentă și regurgitare aortica au o pierdere mai pronunțată a fibrelor elastice comparativ cu pacienții cu bicuspidie aortica, anevrism de aorta ascendentă și stenoza aortica.

Valva aortica bicuspidă prezintă degenerări precoce (fibroză și calcificări) ce stau la baza patologiei valvulare aortice.

Diferențierea față de formațiunile tumorale poate intra în diagnosticul diferențial al calcificărilor cazeoase atât pe valva mitrală cât și valva aortică, neavând un aspect tipic

Examenul histologic al probelor recoltate din peretele aortic excizat a evidențiat degenerescența interlamelară cu înlocuirea mucoidei, precum și fragmentarea și reducerea fibrelor elastice.

Investigațiile imunohistochimice au demonstrat că în zonele cu țesut sclerotic al valvelor cardiace nu s-au identificat miofibroblaste și macrofage dar au fost prezente în număr mare în zonele cu țesut conjunctiv lax.

Zonele valvei aortice bicuspidă bogate în țesut conjunctiv fibros, hialinizat prezintă arii de calcificare și benzi de collagen, acestea pot fi corelate cu o reducere a vascularizației și a fibrelor elastice.

Pacienții cu bicuspidie aortica cu anevrism de aorta ascendentă, necesită monitorizării pe termen lung deoarece plastia reductională a aortei ascendente este eficientă pe termen scurt, iar redilatarea are loc în timp.

Examenul ecocardiografic a fost utilizat preoperator, intraoperator și postoperator, informațiile aduse fiind utile în tot managementul cazuistic, având sensibilitate și specificitate înaltă.