

Ulrik Sartipy, ST-läkare, doktorand ulrik.sartipy@karolinska.se

Anders Albåge, med dr, överläkare

Dan Lindblom, docent, överläkare/verksamhetschef; samtliga vid thoraxkliniken, Karolinska Universitetssjukhuset, Stockholm

Vänsterkammerrekonstruktion vid ischemisk hjärtsjukdom

Bra hjärtkirurgiskt alternativ vid avancerad hjärtsvikt

■ Ischemisk hjärtsjukdom är den vanligaste bakomliggande orsaken till hjärtsvikt. Merparten av patienterna med denna sjukdom har genomgått en eller flera hjärtinfarkter. Trots lyckad tidig reperfusion (trombolys eller perkutan koronar intervention, PCI) uppkommer hos ca 20 procent av patienterna vänsterkammardilatation som leder till hjärtsvikt [1].

Kammarvolymen den viktiga faktorn

Vid en obehandlad transmural hjärtinfarkt fortskrider cellskadan från endokardiet till epikardiet. Tidig reperfusion motverkar denna process genom att rädda det epikardiella myokardiet och förhindra uppkomsten av ett tunnväggigt vänsterkammeraneurysm. Det reperfunderade infarcerade myokardiet behåller sin vägg tjocklek och sitt normala epikardiella utseende men övergår till att bli ett akinetiskt segment med varierande grad av intramyokardiell fibrosbildning. Det icke-infarcerade myokardiet genomgår kompensatoriska förändringar i volym och form – en process som benämns remodellering.

När kammaren förstoras förändras också dess form från normalt ellipsoid till sfärisk, och den systoliska och diastoliska funktionen försämras, vilket leder till hjärtsvikt. Prognosen vid ischemisk hjärtsjukdom är starkare förknippad med kammarvolymen än med ejektionsfraktionen [2].

Operationsteknik enligt Dor

Vincent Dor i Monaco utvecklade under mitten av 1980-talet en fysiologisk reparationsteknik vid vänsterkammeraneurysm [3]. Han har sedermera utvecklat metoden till att omfatta åtgärd mot kammartakykardi [4] och visat att metoden också är tillämpbar vid akinetisk framvägg efter hjärtinfarkt [5]. Syftet med vänsterkammerrekonstruktion (surgical ventricular restoration, SVR) enligt Dor är att reducera vänster kammarens volym och att återställa normal form.

Patienten sövs och kopplas till hjärt-lungmaskin på vanligt vis. Vänster kammare incideras med ett par centimeters marginal till främre nedåttigande grenen (LAD), och kammarens geometri rekonstrueras med tobakspungssutur och endoventrikulär patch (Figur 1).

Finns det behov av åtgärder mot kammartakykardi utförs även endokardektomi och kompletterande kryolesioner. I samband med kammaringreppet genomförs också regelmässigt kranskärlskirurgi. Denna metod har flera fördelar jämfört med konventionell linjär resektion av vänsterkammeraneurysm. Den medför att afficerade septumdelar kan exkluderas

Sammanfattat



Remodellering efter hjärtinfarkt leder till form- och volymförändringar i vänster kammare, vilket medför försämrad pumpfunktion och hjärtsvikt. Vänsterkammardilatation efter hjärtinfarkt innebär försämrad prognos vad gäller överlevnad.

Vänsterkammerrekonstruktion enligt Dor syftar till att reducera vänster kammarens volym och återställa normal form.

Rekonstruktionen kombineras som regel med kranskärlskirurgi och vid behov med åtgärder mot mitralisinsufficiens och kammartakykardi.

Internationella resultat och erfarenheter av metoden vid Karolinska Universitetssjukhuset redovisas samt illustreras med en fallbeskrivning.

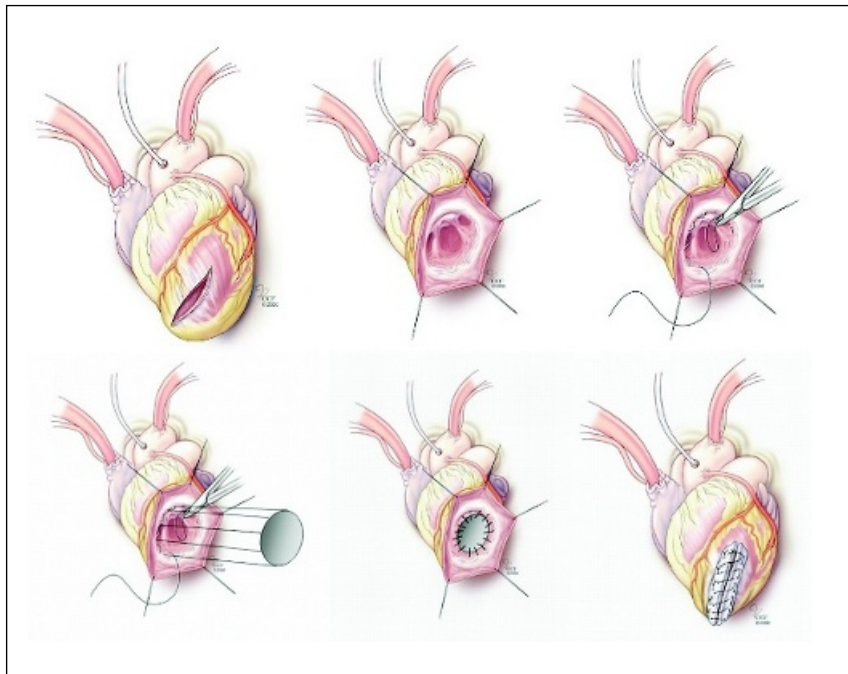
och att revaskularisering av främre nedåttigande grenen är möjlig.

Riskfaktorerna kammartakykardi och mitralisinsufficiens

Kammartakykardi efter hjärtinfarkt, vare sig den är spontan eller inducerbar, är en riskfaktor för plötslig död. Profylaktisk implantation av en defibrillator leder till förbättrad överlevnad hos patienter med genomgången hjärtinfarkt och nedsatt kammarfunktion [6]. Enbart kranskärlskirurgi eliminerar inte risken för kammararytmier i samband med ischemisk hjärtsjukdom, särskilt inte vid nedsatt kammarfunktion [7].

Mitralisinsufficiens efter hjärtinfarkt kan i det akuta skedet bero på ruptur eller dysfunktion i papillarmuskeln och kräver som regel akut operation. I det kroniska skedet efter hjärtinfarkt med kammardilatation kan flera faktorer bidra till mitralisinsufficiens. Förändrad form på kammaren med förändrat läge av papillarmuskulerna och därav följande restriktivitet i mitralisapparaten är sannolikt den viktigaste faktorn.

Även kammardilatationen i sig kan orsaka en dilatation av mitralisanulus [8], även om detta nyligen ifrågasatts [9]. Mitralisinsufficiens är en allvarlig riskfaktor hos patienter med



Figur 1. Vänsterkammerrekonstruktion med patch enligt Dor. Kammaren incideras parallellt med septum, och mitralisklaffapparaten exponeras. Kammarens volym reduceras och normal geometri återskapas med tobakspungssutur och endoventrikulär patch. På så sätt exkluderas delar av septum och framväggen. Kammarincisionen sluts ovan patchen. Innehavare av copyright för dessa bilder är CTSNet Incorporated (<http://www.ctsnet.org>). Tillstånd att använda dessa bilder för en artikel i Läkartidningen har givits av Tom Ferguson, MD, senior editor, CTSNet.

ischemisk hjärtsjukdom [10], och det har blivit allt vanligare att åtgärda även måttlig mitralisinsufficiens hos patienter som genomgår kranskärlskirurgi [11]. I samband med rekonstruktiv kammarkirurgi finns flera olika metoder för att åtgärda mitralisklaffen direkt via incision i vänster kammare (vanligen åtgärdas mitralisinsufficiens via en incision i vänster förmak). Både klaffsegel, anulus, cordae och papillarmuskler kan nås och behandlas transventrikulärt [12, 13].

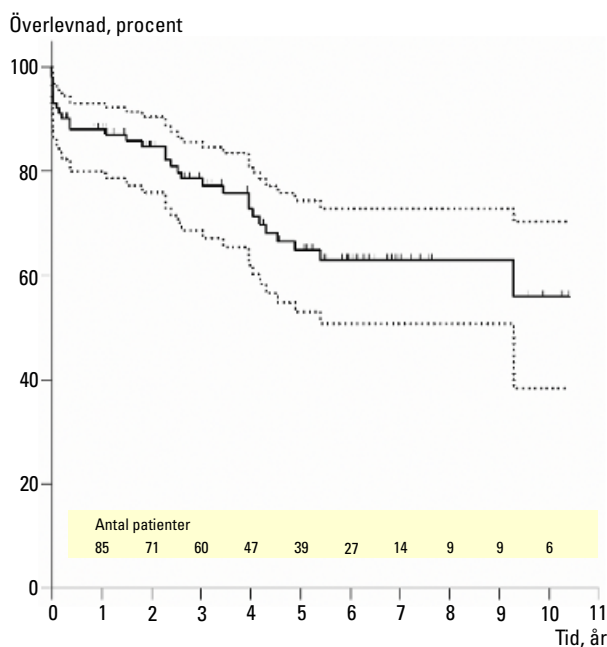
Internationella erfarenheter

RESTORE (Reconstructive Endoventricular Surgery returning Torsion Original Radius Elliptical shape to the left ventricle) är en grupp hjärtkirurger och kardiologer från tolv centra, huvudsakligen i Nordamerika och Europa, som har intresserat sig för SVR. De har nyligen publicerat sina femårsresultat i en registerstudie [14]. Studien omfattar 1 198 patienter som har genomgått SVR mellan åren 1998 och 2003. Medelåldern var 63 ± 11 år.

Man redovisar tidiga och sena effektmått samt identifierar riskfaktorer för operationsrelaterad respektive sen dödlighet. Hos 95 procent av patienterna genomfördes samtidig revascularisering, och hos 22 procent reparerades mitralisklaffen. 30-dagarsmortaliteten var 5,3 procent. Vid samtidig mitralisklaffåtgärd ökade denna till 8,7 procent.

Ejektionsfraktionen (EF) ökade från 30 ± 11 procent till 39 ± 12 procent. Före operationen befann sig 67 procent av patienterna i New York Heart Association (NYHA)-klass III eller IV och efteråt var 85 procent i NYHA-klass I eller II. Man fann att låg EF, stor slutsystolisk kammarvolym, hög NYHA-klass och hög ålder (>75 år) var riskfaktorer för mortalitet. Återinläggning på sjukhus på grund av hjärtsvikt inträffade hos 22 procent inom fem år efter operationen. Femårsöverlevnaden var 69 procent. Författarna sammanfattar resultaten med att peka på att SVR medför låg operationsrelaterad mortalitet, förbättrad ejektionsfraktion, god femårsöverlevnad och en låg återinläggningsfrekvens på sjukhus på grund av hjärtsvikt.

RESTORE-gruppen har också tagit initiativ till en randomiserad, prospektiv multicenterstudie (Surgical Treatment for Ischemic Heart Failure, STICH), i vilken man randomiserar patienter med hjärtsvikt och ischemisk hjärtsjukdom till



Figur 2. Överlevnad efter vänsterkammerrekonstruktion för 101 patienter som opererats vid Karolinska Universitetssjukhuset (prickade kurvor anger 95 procents konfidensintervall).

medicinsk behandling, kranskärlskirurgi eller kranskärlskirurgi inklusive SVR [15].

Våra erfarenheter

Möjligheterna med rekonstruktiv hjärtkirurgi vid hjärtsvikt har tidigare beskrivits i en översiktsartikel i Läkartidningen [16]. Våra erfarenheter av SVR omfattar nu över 135 operationer, och resultaten är nyligen publicerade [17]. I denna studie redovisas våra egna resultat hos 101 konsekutiva patienter som genomgick SVR vid dåvarande Huddinge Universitetssjukhus under en tioårsperiod (1994–2004). Medelåldern var 64 år, och 77 män och 34 kvinnor ingick i studien. Mer-

II Fakta 1

Fallbeskrivning

En 57-årig man remitterades för hjärtrtransplantationsutredning på grund av svår hjärtsvikt. Han hade genomgått kranskärlsröntgen i mitten av 1990-talet som led i en utredning av atypiska obehagskänslor i bröstkorget. I samband med undersökningen trombotiserades vänster kransartärs främre nedåttigande gren, och patienten drabbades av en stor hjärtinfarkt som omfattade såväl frambvägg som septum. Han utvecklade senare svår hjärtsvikt, och man bedömde att man inte kunde komma längre med medicinsk behandling, varför transplantationsutredning inleddes 2003.

Vid förnyad kranskärlsröntgen visade det sig att den trombotiserade kransartären nu var rekanaliserad och att patienten således inte längre hade några kranskärlsförändringar.

Vid transplantationskonferensen framlades möjligheten att SVR kunde vara ett alternativ till hjärtrtransplantation, vilket patienten ställde sig positiv till.

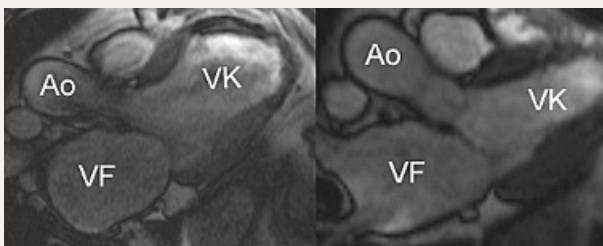
Efter kompletterande utredning opererades patienten med vänsterkammerrekonstruktion samt åtgärd mot inducerbar kammartakykardi. Det postoperativa förloppet var okomplicerat.

Vid återbesök två månader senare hade patienten hämtat sig väl och var dagligen ute och promenerade. Invasiv uppföljning gjordes sex månader efter operationen. Patienten upplevde då en väsentlig förbättring jämfört med före operationen och var nöjd med resultatet.

Resultat av pre- och postoperativ utredning. Cardiac index är mätt med termodilutionsteknik vid högersidig hjärkateterisering i vila och vid lätt cyklararbete (30 W). Slutdiastolisk respektive slutsystolisk volym, slagvolym samt ejektionsfraktion är bestämda med hjärt-MR. Förekomst av inducerbar kammartakykardi är utredd med invasivt elektrofysiologiskt provokationstest. NT-pro-BNP = N-terminal pro-brain natriuretic peptide.

	Före operation	Sex månader efter operation	Skillnad, procent,
NYHA-klass	III B	II	
Cardiac index i vila, l/min/m ²	1,8	2,3	+28
Cardiac index i arbete, l/min/m ²	2,6	3,9	+50
Slutdiastolisk volym, ml	211	189	-10
Slutsystolisk volym, ml	136	89	-35
Slagvolym, ml	75	100	+33
Ejektionsfraktion, procent	36	53	+47
NT-pro-BNP, ng/ml ¹	1 239	354	
Kammartakykardi	Inducerbar	Ej inducerbar	

¹ Referensvärde: <194 ng/ml



Hjärt-MR före och sex månader efter vänsterkammerrekonstruktion. Ao = Aorta, VK = Vänster kammar, VF = Vänster förmak.

parten av patienterna (74 procent) befann sig i NYHA-klass III-IV, och EF var i medeltal 27 procent. Nästan alla patienter (98 procent) genomgick samtidig kranskärlskirurgi, och hos 91 procent av patienterna användes arteria thoracica interna som graft till LAD-området. Hos hälften av patienterna omfattade operationen även åtgärd mot spontan eller inducerbar kammartakykardi. Hos en tredjedel av patienterna reparerades mitralisklaffen, vanligen via kammarincisionen. Vi har således en aktiv inställning och eftersträvar att åtgärda inte bara myokardischemi och kammarens storlek och form utan också klaffläckage och arytmiproblem.

Den operationsrelaterade mortaliteten, definierad som död inom 30 dagar efter operation eller död före utskrivning från sjukhuset, var 7,9 procent. Två patienter avled i operationssalen på grund av hjärtats sviktande pumpförmåga. Sex patienter avled på intensivvårdsavdelningen 1-50 dagar efter operationen på grund av sviktande pumpförmåga (fem patienter) eller anoxisk hjärnskada (en patient).

Överlevnaden efter ett, tre och fem år var 88 procent, 79 procent respektive 65 procent inklusive operationsrelaterad mortalitet (Figur 2). Fyra patienter reopererades 3-13 månader efter den första operationen på grund av mitralisinsufficiens. Två av dessa hade inte genomgått åtgärd på mitralisklaffen i samband med primäroperationen. Hos en patient försämrades hjärtfunktionen drastiskt, och patienten genomgick framgångsrik hjärtrtransplantation omkring ett år efter SVR.

I ett separat arbete redovisar vi mer detaljerade resultat hos de 53 patienter där operationen även omfattade åtgärd mot spontan eller inducerbar kammartakykardi [18]. Resultaten är goda, och mer än 90 procent av patienterna med spontan kammartakykardi före operationen var fria från klinisk kammartakykardi efter operationen. Långtidsöverlevnaden för de patienter som genomgick arytmi-kirurgi som tillägg till SVR skiljer sig inte från den för dem som endast genomgick SVR, vilket antyder att arytmiåtgärden har eliminerat kammartakykardi som riskfaktor för sen mortalitet.

Preoperativ spontan kammartakykardi har visats vara en riskfaktor för tidig mortalitet [13], och i ett nyligen publicerat arbete beskriver man hög incidens av plötslig död lång tid efter SVR utan samtidig arytmiåtgärd [19]. Hos de patienter där arytmidelen av operationen inte är framgångsrik rekommenderar vi implantation av defibrillator, då antiarytmisk behandling med amiodaron inte visats ha någon positiv effekt på överlevnaden hos patienter med hjärtsviktssymtom och nedsatt kammarfunktion [20].

Vi har valt att illustrera denna artikel med en fallbeskrivning, se Fakta 1. Vanligen ingår revaskularisering som en nyckelkomponent i konceptet. Hos just denna patient, vars hjärtsvikt var betingad av en genomgången hjärtinfarkt, fanns inga aktuella kranskärlsförträngningar. Den förbättring patienten upplevde bedömer vi således som enbart en effekt av vänsterkammerrekonstruktionen.

Konklusion

Vänsterkammerrekonstruktion enligt Dor är ett hjärtkirurgiskt alternativ vid ischemisk hjärtsjukdom och hjärtsvikt med eller utan kammartakykardi. Tekniken medger också enkla åtgärder mot eventuell samtidig mitralisinsufficiens. De internationella resultaten är goda, och erfarenheterna vid Karolinska Universitetssjukhuset är likaledes goda avseende överlevnad och låg frekvens av kvarstående kammartakykardi.

Hypotesen att SVR i tillägg till kranskärlskirurgi hos postinfarktpatienter med hjärtsvikt och dilaterad vänster kammar ger bättre resultat än endast kranskärlskirurgi undersöks för närvarande i en randomiserad, kontrollerad multicenterstudie. På basen av internationella resultat och våra egna goda

erfarenheter kommer vi att fortsätta att erbjuda SVR som tillägg till kranskärlskirurgi till patienter med hjärtsvikt och vänsterkammardilatation efter hjärtinfarkt.

*

Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.

Referenser

- Gaudron P, Eilles C, Kugler I, Ertl G. Progressive left ventricular dysfunction and remodeling after myocardial infarction. Potential mechanisms and early predictors. *Circulation* 1993;87(3):755-63.
- White HD, Norris RM, Brown MA, Brandt PW, Whitlock RM, Wild CJ. Left ventricular end-systolic volume as the major determinant of survival after recovery from myocardial infarction. *Circulation* 1987;76(1):44-51.
- Dor V, Saab M, Coste P, Kornaszewska M, Montiglio F. Left ventricular aneurysm: a new surgical approach. *Thorac Cardiovasc Surg* 1989;37(1):11-9.
- Dor V, Sabatier M, Montiglio F, Rossi P, Toso A, Di Donato M. Results of non-guided subtotal endocardectomy associated with left ventricular reconstruction in patients with ischemic ventricular arrhythmias. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;107(5):1301-7; discussion 1307-8.
- Di Donato M, Sabatier M, Dor V, Toso A, Fantini F. Akinetic versus dyskinetic postinfarction scar: relation to surgical outcome in patients undergoing endoventricular circular patch plasty repair. *J Am Coll Cardiol* 1997;29(7):1569-75.
- Moss AJ, Zareba W, Hall WJ, Klein H, Wilber DJ, Cannom DS, et al. Prophylactic implantation of a defibrillator in patients with myocardial infarction and reduced ejection fraction. *N Engl J Med* 2002;346:877-83.
- O'Rourke RA. Role of myocardial revascularization in sudden cardiac death. *Circulation* 1992;85(1 Suppl):112-7.
- Tibayan FA, Rodriguez F, Zasio MK, Bailey L, Liang D, Daughters GT, et al. Geometric distortions of the mitral valvular-ventricular complex in chronic ischemic mitral regurgitation. *Circulation* 2003;108 Suppl 1:II116-21.
- Hueb AC, Jatene FB, Moreira LF, Pomerantzeff PM, Kallas E, de Oliveira SA. Ventricular remodeling and mitral valve modifications in dilated cardiomyopathy: new insights from anatomic study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;124(6):1216-24.
- Grigioni F, Enriquez-Sarano M, Zehr KJ, Bailey KR, Tajik AJ. Ischemic mitral regurgitation: long-term outcome and prognostic implications with quantitative Doppler assessment. *Circulation* 2001;103(13):1759-64.
- Miller DC. Ischemic mitral regurgitation redux – to repair or to replace? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;122(6):1059-62.
- Maisano F, Torracca L, Oppizzi M, Stefano PL, D'Addario G, La Canna G, et al. The edge-to-edge technique: a simplified method to correct mitral insufficiency. *Eur J Cardiothorac Surg* 1998;13(3):240-5; discussion 245-6.
- Menicanti L, Di Donato M, Frigiola A, Buckberg G, Santambrogio C, Ranucci M, et al. Ischemic mitral regurgitation: intraventricular papillary muscle imbrication without mitral ring during left ventricular restoration. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;123(6):1041-50.
- Athanasuleas CL, Buckberg GD, Stanley AW, Siler W, Dor V, Di Donato M, et al. Surgical ventricular restoration in the treatment of congestive heart failure due to post-infarction ventricular dilation. *J Am Coll Cardiol* 2004;44(7):1439-45.
- Doenst T, Velazquez EJ, Beyersdorf F, Michler R, Menicanti L, Di Donato M, et al. To STICH or not to STICH: we know the answer, but do we understand the question? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;129(2):246-9.
- Lindblom D, van der Linden J. Rekonstruktiv hjärtkirurgi möjlig även vid svår hjärtsvikt. *Läkartidningen* 2000;97:2459-62.
- Sartipy U, Albåge A, Lindblom D. The Dor procedure for left ventricular reconstruction. Ten-year clinical experience. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;27(6):1005-10.
- Sartipy U, Albåge A, Strååt E, Insulander P, Lindblom D. Surgery for ventricular tachycardia in patients undergoing left ventricular reconstruction by the Dor procedure. *Ann Thorac Surg*. In press 2005
- Matthias Bechtel JF, Tolg R, Graf B, Richardt G, Noetzold A, Kraatz EG, et al. High incidence of sudden death late after anterior LV-aneurysm repair. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;25(5):807-11.
- Bardy GH, Lee KL, Mark DB, Poole JE, Packer DL, Boineau R, et al. Amiodarone or an implantable cardioverter-defibrillator for congestive heart failure. *N Engl J Med* 2005;352(3):225-37.

annons



=artikeln är referentgranskad

SUMMARY

Left ventricular (LV) dilatation occurs after myocardial infarction and leads to heart failure. LV reconstruction or surgical ventricular restoration (SVR) by means of the Dor procedure reduces LV volume and restores normal LV shape. Mitral repair and surgery for ventricular tachycardia are performed as needed. SVR improves LV function and early and long-term results are good in terms of survival and arrhythmia control. International results as well as the experience of the procedure at Karolinska University Hospital are presented and illustrated with a case report.

Ulrik Sartipy, Anders Albåge, Dan Lindblom

Correspondence: Ulrik Sartipy, Thoraxkliniken, Karolinska Universitetssjukhuset Solna, SE-171 76 Stockholm, Sweden ulrik.sartipy@karolinska.se