

# Minimalinvasiv mitraliskirurgi bra alternativ till konventionell kirurgi

## MINDRE KIRURGISKT TRAUMA KAN GE FÄRRE KOMPLIKATIONER OCH SNABBARE ÅTERHÄMTNING

**Mikael Kastengren**,  
leg läkare

● mikael.kastengren@sll.se

**Magnus Dalén**, med  
dr, ST-läkare

**Göran Källner**, med  
dr, överläkare

**Jan Liska**, docent,  
överläkare; samtliga  
tema hjärta och kärl;  
de tre sistnämnda  
institutionen för mo-  
lekylär medicin och  
kirurgi, Karolinska  
institutet, Stockholm

**Lars Gunnarsson**,  
med dr, överläkare,  
funktion perioperativ  
medicin och intensiv-  
vård

**Peter Svenarud**,  
docent, överläkare,  
tema hjärta och kärl;  
institutionen för mo-  
lekylär medicin och  
kirurgi, Karolinska  
institutet, Stockholm;  
samtliga Karolinska  
universitetssjukhuset,  
Solna

**Behandlingen vid uttalad mitralisklaffsjukdom** (insufficiens/stenos) är kirurgisk med antingen mitralisplastik eller implantation av biologisk eller mekanisk klaffprotes. På senare år har även flera olika perkutana behandlingsmöjligheter utvecklats. Klaffbevarande kirurgi utförs företrädesvis vid mitralisinsufficiens (Fakta 1).

Traditionellt har de flesta hjärtkirurgiska ingrepp utförts via full sternotomi. Minimalinvasiv klaffkirurgi finns beskriven från 1990-talet och utförs sedan dess i allt större utsträckning som alternativ till öppen kirurgi.

Flera studier har visat att minimalinvasiv mitraliskirurgi i jämförelse med konventionell mitraliskirurgi är förenad med minskad blödning, minskad risk för djupa sårinfektioner i torax, minskad postoperativ smärta och kortare tid till återhämtning [1-5]. Majoriteten av dessa studier är observationella med tillhörande risk för selektionsbias.

Skeptiker menar att ingreppet är mer tekniskt krävande med begränsad exponering och rörelsefrihet, vilket riskerar att påverka operationsresultatet [6], och det finns även studier som påvisat en ökad frekvens av komplikationer, bl a stroke [7]. Flera studier visar dock att minimalinvasiv mitraliskirurgi är en säker operationsmetod med långtidsresultat avseende mortalitet och klaffdurabilitet som är i paritet med dem som uppnås med full sternotomi [1-3, 5, 6, 8-10].

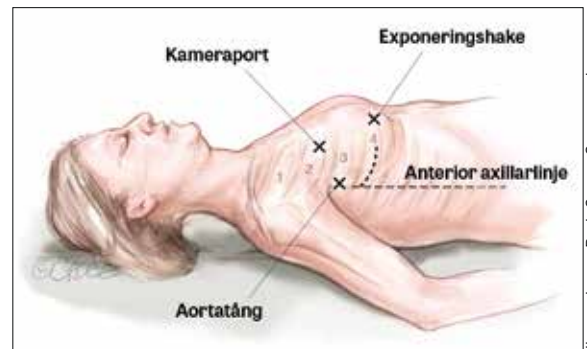
Minimalinvasiva klaffingrepp har utförts på Karolinska universitetssjukhuset i Stockholm sedan 2011. Vi har tidigare publicerat våra erfarenheter av minimalinvasiv aortaklaffkirurgi och visat att metoden utgör ett möjligt alternativ till konventionell aortaklaffkirurgi via full sternotomi [11].

I denna artikel beskriver vi 1 års erfarenheter av minimalinvasiv mitralisklaffkirurgi från februari 2016. Då infördes en ny metod som tillämpades som förstahandsval vid behandling av mitralissjukdom med indikation för kirurgi. Studieresultatet inkluderar därmed en s k inlärningskurva, vilken är ofrånkomlig vid införandet av nya kirurgiska ingrepp.

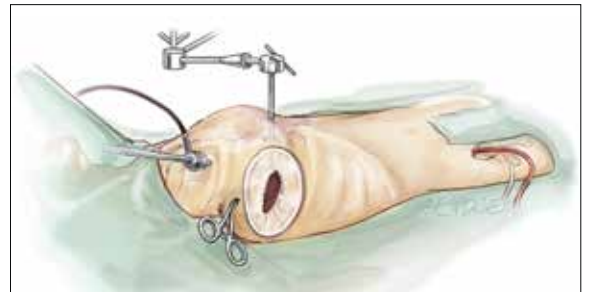
### METOD

Från den 8 februari 2016 till och med den 7 februari 2017 inkluderades samtliga patienter som genomgick mitraliskirurgi med antingen mitralisplastik eller implantation av biologisk eller mekanisk mitralisprotes vid Karolinska universitetssjukhuset i Stockholm.

Patienter exkluderades från minimalinvasiv mitra-



**Figur 1.** Vid minimalinvasiv mitraliskirurgi utförs en minitorakotomi. En ca 6 cm lång tvärgående hudincision läggs anterior till höger i fjärde interstitiet (streckad linje). Invid incisionen placeras koldioxidtillförsel och optik, retraktorhake, dränering och aortatång.



**Figur 2.** Intraoperativ illustration av kirurgiskt fält och instrument för minimalinvasiv mitraliskirurgi. Arteria och vena femoralis har kanylerats för anslutning till hjärt-lungmaskin.

### HUVUDBUDSKAP

- Sedan mitten av 1990-talet har man genomfört minimalinvasiv mitraliskirurgi via minitorakotomi som ett alternativ till konventionell kirurgi via sternotomi. Ingreppet blir allt vanligare och utförs i dag med goda resultat och låg komplikationsfrekvens.
- Minskat kirurgiskt trauma kan potentiellt leda till färre postoperativa komplikationer och kortare återhämtningsfas än vid konventionell mitralisklaffkirurgi.
- Denna artikel beskriver våra erfarenheter av minimalinvasiv mitraliskirurgi vid Karolinska universitetssjukhuset i Stockholm under 2016–2017.
- Andelen patienter som opererades med klaffbevarande kirurgi var hög, med låg komplikationsfrekvens och få konverteringar till öppen kirurgi.

Illustrationer: Beth Croce, Övner and Illustrators Bioperspective, Australien

**FAKTA 1. Operationsmetoder**

**KONVENTIONELL MITRALISKIRURGI.**  
Öppet hjärtkirurgiskt ingrepp via sk full sternotomi där bröstbenet delas i sin fulla längd. Aorta och vena cava kanyleras för anslutning till hjärt-lungmaskin.

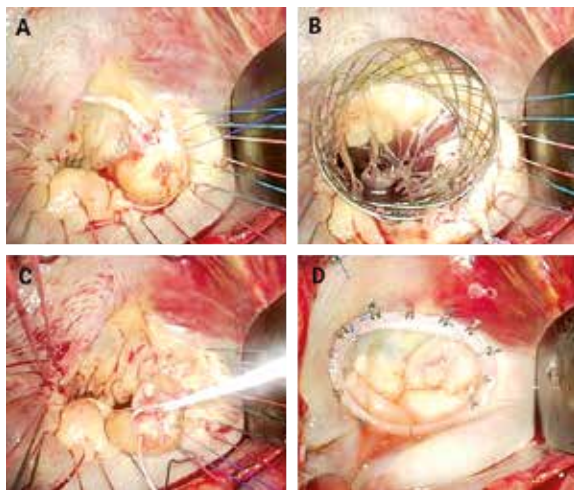
**MINIMALINVASIV MITRALISKIRURGI.**  
Utförs via en sk högersidig anterior minitorakotomi där man lägger en ca 6 cm incision i fjärde revbensinterstitiet.

Operationen utförs video-assisterat. Ljumskkärl kanyleras för anslutning till hjärt-lungmaskin.

**KLAFFBEVARANDE MITRALISKIRURGI (MITRALISPLASTIK).**  
Kirurgisk behandling där man i stället för att ersätta mitralisklaffen med en klaffprotes rekonstruerar patientens nativa klaffapparat. Ingreppet kan utföras via såväl konventionell som minimalinvasiv teknik.

liskirurgi vid samtidig perifer kärlsjukdom engagerande ljumskartärerna, aortainsufficiens > grad 1/4, tidigare genomgången toraxkirurgi, tidigare strålbehandling mot torax, uttalad förkalkning i bakre mitralisanulus samt avvikande anatomi såsom uttalad skolios. Akuta operationer (definierade som operationer under jourtid) inkluderades under förutsättning att kompetent personal fanns tillgänglig för att utföra ett minimalinvasivt ingrepp.

Patienter i behov av samtidig ablation för förmaksarytmi, trikuspidalisätgård (anuloplastik eller protes), slutning av persisterande foramen ovale/förmaksseptumdefekt eller slutning av vänster förmaksöra inkluderades, eftersom dessa ingrepp kan genomföras med minimalinvasiv teknik. Kombinationsingrepp som samtidig kranskärlskirurgi och/eller aortaklaff-



**Figur 3.** Torakoskopiska fotografier från minimalinvasiv mitralisklaffplastik. A: Chordae-ruptur i det bakre mitralisklaffsegets mittsegment. B: Med särskilt instrumentarium visualiserar den subvalvulära chordae-apparaten med papillarmuskler. C: Längdjustering av artificiella chordae med Gore-Tex som fästs i det bakre mitralisklaffseget och korresponderande papillarmuskel. D: Kompetent mitralisklaff efter genomförd klaffplastik med artificiella chordae samt anuloplastik med rigid ring.

## »Minimalinvasiv mitraliskirurgi utförs i dag med goda kort- och långtidsresultat ... och används som standardmetod vid flera framgångsrika internationella hjärtkirurgiska kliniker.«

kirurgi är inte tekniskt möjliga att utföra med denna teknik.

Det minimalinvasiva ingreppet utfördes via en högersidig anterior minitorakotomi med en ca 6 cm lång tvärgående hudincision i fjärde interstitiet och med videoassistans. Fyra separata 0,5-1 cm långa incisioner invid torakotomin krävdes för optik och koldioxidtillförsel, retraktor, dränering och aortatång (Figur 1). Höger arteria och vena femoralis frilades genom ett 3 cm långt hudsnitt och kanylerades för anslutning till hjärt-lungmaskin (Figur 2). Efter avstängning av aorta ascendens med aortatång gavs antegrad, kall blodkardioplegi i aortaroten.

Mitralisklaffplastik, dvs rekonstruktion och bevarande av patientens nativa mitralisklaff (Figur 3), utfördes inte vid mitralisklaffsjukdom med omfattande förkalkningar eller vid endokardit med uttalad klaffdestruktion där klaffen inte kunde bevaras. Dessa patienter erhöi i stället klaffprotes.

Studien utfördes med etiskt godkännande från regionala etikprövningsnämnden i Stockholm.

### RESULTAT

Under studieperioden opererades vid Karolinska universitetssjukhuset totalt 166 patienter för någon form av mitralispatologi. 58 patienter exkluderades från att genomgå minimalinvasiv kirurgi enligt ovannämnda exklusionskriterier på grund av kombinationsingrepp (40 patienter), tidigare hjärtkirurgi (9), akut operation (6), tidigare strålbehandling mot torax (1), uttalad förkalkning i bakre mitralisanulus (1) eller uttalad skolios (1 patient).

Av de resterande 108 patienterna opererades 100 patienter (93 procent) med minimalinvasiv mitralisklaffkirurgi av två huvudansvariga kirurger. Hos 3 av dessa patienter konverterades operationen till full sternotomi, och de exkluderades därmed från analysen. Orsaken till dessa konverteringar var svårigheter med perifer kanylering (1 patient), tillkomst av peroperativ aortainsufficiens (1 patient) och otillräcklig exponering för blodstillning (1 patient).

De övriga 8 patienterna opererades med konventionell teknik av annan orsak: 3 patienter på grund av operation under sommaren utan tillgång till kompetent personal, 3 på grund av relativa kontraindikationer för minimalinvasiv kirurgi såsom grav obesitas (1 patient), stor vegetation med embolirisk (1 patient) eller tidigare operation med perkutan klaffintervention (1 patient) och 2 patienter på grund av bortfall.

2 av de 3 konverterade patienterna var i behov av dialys postoperativt, men ingen avled inom 30 dagar efter operation. Inga övriga större komplikationer tillstötte hos dessa patienter.

Preoperativa karakteristika presenteras i Tabell 1,

och data kring utfört ingrepp och postoperativa utfall redovisas i Tabell 2.

Vid postoperativ transtorakal ekokardiografisk undersökning 3-5 dagar efter operationen hade majoriteten av patienterna (97 procent) mitralisinsufficiens  $\leq$  grad 1/4. 3 patienter hade mitralisläckage  $>$  grad 1/4 med som mest grad 2/4. Ingen patient reopererades för oacceptabelt restläckage. Totalt 3 patienter reopererades på grund av blödning, vilket i samtliga fall kunde göras via den primära minitorakotomin. 1 patient drabbades av postoperativ hjärtinfarkt med enzymstegring och EKG-förändringar, vilket föranledde koronarangiografi som påvisade en ockluderad cirkumflex koronarartär. Denna behandlades framgångsrikt med perkutan koronarintervention.

Ingen patient avled eller drabbades av stroke inom 30 dagar efter operation.

Mediantiden för vård på intensivvårdsavdelning var 1 dygn och för den totala sjukhusvistelsen 4 dygn.

## DISKUSSION

Minimalinvasiv mitraliskirurgi utförs i dag med goda kort- och långtidsresultat [1-3, 5, 6, 8, 9] och används som standardmetod vid flera framgångsrika internationella hjärtkirurgiska kliniker. Flera studier har påvisat positiva effekter av minimalinvasiv mitraliskirurgi. Jämfört med konventionell kirurgi är ingreppet förenat med minskad postoperativ blödning och lägre incidens av reoperation på grund av blödning [1, 4], minskad postoperativ smärta [2, 4], minskad incidens av djup sårinfektion [2, 5], kortare vårdtider [1-3, 5] och bättre kosmetiskt resultat [1-5]. Dessa resultat är dock inte säkerställda, eftersom majoriteten av studierna är observationella med tillhörande risk för selektionsbias.

Även ofördelaktiga resultat finns rapporterade med ökad risk för stroke och ljumskkomplikationer samt skada på frenikusnerven [7].

Den aktuella studien uppvisar låg komplikationsrisk med låg risk för reoperation på grund av blödning (3 procent) och lågt transfusionsbehov (16 procent). I en studie innefattande  $>1$  000 patienter med mitralisklaffsjukdom opererade med sternotomi var dödligheten under vårdtiden 1,8 procent, risken för stroke 1,6 procent, reoperation på grund av blödning 4,4 procent och behov av minst 1 enhet erytrocyttransfusion 50 procent [4].

I den aktuella studien drabbades 9 patienter (9 procent) av komplikationer relaterade till ljumskkanylering, vilket är jämförbart med komplikationsfrekvensen i andra studier om 2-7 procent [5, 12]. Hos ett litet antal patienter (3 patienter) konverterades operationen från minimalinvasiv kirurgi till öppen kirurgi, men det ska noteras att 2 av dem var i behov av dialys postoperativt.

## Klaffbevarande mitraliskirurgi

Kirurgisk behandling av mitralisinsufficiens med mitralisplastik är rekommenderad förstahandsbehandling med dokumenterat goda långtidsresultat via konventionell sternotomi [13, 14]. Mitralisplastik är förenad med en överlevnadsvinst på både kort och lång sikt jämfört med implantation av mitralisprotes [14, 15].

Den minimalinvasiva mitraliskirurgin är tekniskt

**TABELL 1.** Patientkaraktistika hos 97 patienter opererade med minimalinvasiv mitraliskirurgi. Värden presenterade som antal (procent) eller medelvärde  $\pm$  standardavvikelse. (NYHA = New York Heart Association.)

Utfall	Värde
• Ålder, år	63 $\pm$ 12
• Kvinnligt kön	24 (25)
• BMI, kg/m <sup>2</sup>	24,4 $\pm$ 3,2
• Kreatinin, $\mu$ mol/l	90 $\pm$ 20
• NYHA-klass I	27 (28)
• NYHA-klass II	64 (66)
• NYHA-klass III	6 (6)
• NYHA-klass IV	0 (0)
• Diabetes mellitus	6 (6)
• Cerebrovaskulär sjukdom	6 (6)
• Kroniskt obstruktiv lungsjukdom	4 (4)
• Paroxysmalt förmaksflimmer	10 (10)
• Icke-paroxysmalt förmaksflimmer	17 (18)
• Ejektionsfraktion, procent	57 $\pm$ 8
• Mitralisstenos	4 (4)
• Mitralisinsufficiens	93 (96)
• Endokardit	6 (6)

»I denna artikel beskriver vi 1 års erfarenheter av minimalinvasiv mitralisklaffkirurgi från februari 2016.«

**TABELL 2.** Postoperativa utfall hos 97 patienter opererade med minimalinvasiv mitraliskirurgi. Värden presenterade som antal (procent), medelvärde  $\pm$  standardavvikelse eller median (25:e-75:e percentilen).

Utfall	Värde
• Mitralisplastik	74 (76)
• Biologisk klaffprotes	15 (15)
• Mekanisk klaffprotes	8 (8)
• Samtidig annan åtgärd	26 (27)
• Trikuspidalisåtgärd	5 (5)
• Ablation	10 (10)
• Slutning av förmaksöra	4 (4)
• Slutning av persisterande foramen ovale/förmaksseptumdefekt	13 (13)
• Hjärt-lungmaskintid, minuter	139 $\pm$ 33
• Aortaocklusionstid, minuter	90 $\pm$ 26
• Peroperativ hjärtinfarkt	1 (1)
• Postoperativ dialys	2 (2)
• Reoperation för blödning	3 (3)
• Postoperativ mitralisinsufficiens $\leq$ grad 1/4	94 (97)
• Postoperativ mitralisinsufficiens grad 2/4	3 (3)
• Ljumskkomplikation	
• Serom	8 (8)
• Infektion	1 (1)
• Blödning	0 (0)
• 0 enheter erytrocyttransfusion	81 (84)
• $\geq 1$ enhet erytrocyttransfusion	16 (16)
• Tid på intensivvårdsavdelning, dagar	1 (1-1)
• Postoperativ vårdtid, dagar	4 (3-6)

mer krävande, eftersom operativ exponering och rörlighet initialt kan upplevas som begränsad jämfört med full sternotomi. Detta har man hävdad skulle kunna påverka möjligheterna till och resultatet av mitralisplastik [6]. Flera studier pekar dock på att långtidsresultatet vid minimalinvasiv mitraliskirurgi är lika gott som vid konventionell kirurgi [1-3, 5, 6, 8, 16], likaså frekvensen med vilken klaffbevarande kirurgi kan utföras [9, 17].

I den aktuella studien bedömdes preoperativt 87 patienter med mitralisinsufficiens utan samtidig mitralisstenos eller endokardit som kandidater för mitralisplastik. Om preoperativ ekokardiografi visar restriktiva sklerotiska klaffsegel är förutsättningarna sannolikt dåliga för klaffbevarande kirurgi. Hos

9 av de 87 patienterna kunde man först intraoperativt konstatera att restriktiva/sklerotiska klaffsegel omöjliggjorde mitralisplastik, varför de i stället erhöll klaffprotes.

Av de resterande 78 patienterna opererades 74 patienter (95 procent) framgångsrikt med klaffbevarande mitraliskirurgi. 4 patienter (5 procent) erhöll klaffprotes på grund av otillfredsställande intraoperativt resultat av mitralisplastiken trots upprepade plastikkorrektioner. Resultatet av genomförd mitralisplastik höll hög kvalitet, och ingen patient hade signifikant restläckage.

Sammanfattningsvis visar dessa resultat goda möjligheter till lyckad mitralisplastik vid minimalinvasiv kirurgi.

### Uppdaterade kirurgiska behandlingsindikationer

Kirurgisk behandling är tydligt indicerad för symptomatiska patienter med uttalad mitralisinsufficiens. Behandlingsindikationer för asymtomatiska patienter har dock förändrats nyligen. I tidigare riktlinjer från 2006 rekommenderade AHA/ACC (American Heart Association/American College of Cardiology) [18] asymtomatiska patienter med uttalad mitralisinsufficiens kirurgisk behandling med mitralisplastik om det förelåg påvisbar systolisk hjärtfunktionsnedsättning eller vänsterkammardilatation. En konsekvens blev att man i vissa fall följde asymtomatiska patienter till dess de utvecklade en hjärtpåverkan som motiverade operation.

På senare år har studier visat bättre resultat av tidig kirurgisk intervention hos asymtomatiska patienter med uttalad mitralisinsufficiens utan hjärtpåverkan. Mortalitet och morbiditet är högre hos patienter som redan utvecklat antingen nedsatt hjärtfunktion/vänsterkammardilatation eller förmaksflimmer/pulmonell hypertension [19]. Samtidigt har frekvensen av

lyckad klaffbevarande kirurgi ökat och den perioperativa mortaliteten minskat.

I de nya riktlinjerna från 2014 rekommenderar därför AHA/ACC att asymtomatiska patienter med mitralisinsufficiens utan nedsatt hjärtfunktion eller vänsterkammardilatation ska behandlas med mitralisplastik. För att behandlingsvinsten ska överstiga operationsrisken rekommenderar man dock att ingreppet bör ske vid specialiserade hjärtkirurgiska kliniker som kan uppvisa lyckade resultat av mitralisplastik i >95 procent av fallen med en förväntad dödlighet på <1 procent (evidensgrad IIa-rekommendation) [20]. Gemensamt för dessa kliniker är stora operationsvolym och väletablerade rutiner, där kirurg och medarbetare är införstådda med operationsmetodens karaktär och risker [21].

Såsom vid alla nya operativa metoder föreligger en initial tid av inläring. För att en enskild kirurg ska kunna lära sig metoden under rimlig tid och upprätthålla kirurgisk kompetens rekommenderas en operationsvolym om ca 40–50 fall per år och kirurg [22], vilket överensstämmer med våra erfarenheter.

### KONKLUSION

Vi vill med denna rapport förmedla våra erfarenheter av minimalinvasiv mitraliskirurgi från det gångna året. Minimalinvasiv mitraliskirurgi är ett säkert alternativ till konventionell mitraliskirurgi med goda resultat och flera fördelar. Metoden kräver dock adekvata operationsvolym, vilket vi har uppnått genom att tillämpa minimalinvasiv kirurgi som förstahandsval vid kirurgisk behandling av mitralispatologi. ○

● Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Inga uppgivna.

Citera som: *Läkartidningen. 2017;114:ETEA*

## REFERENSER

- Luca F, van Garsse L, Rao CM, et al. Minimally invasive mitral valve surgery: a systematic review. *Minim Invasive Surg.* 2013;2013:179569.
- Ritwick B, Chaudhuri K, Crouch G, et al. Minimally invasive mitral valve procedures: the current state. *Minim Invasive Surg.* 2013;2013:679276.
- Modi P, Hassan A, Chitwood WR. Minimally invasive mitral valve surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2008;34(5):943-52.
- Svensson LG, Atik FA, Cosgrove DM, et al. Minimally invasive versus conventional mitral valve surgery: a propensity-matched comparison. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;139(4):926-32.e1-2.
- Falk V, Cheng DC, Martin J, et al. Minimally invasive versus open mitral valve surgery: a consensus statement of the international society of minimally invasive coronary surgery (ISMICS) 2010. *Innovations (Phila).* 2011;6(2):66-76.
- Lange R, Voss B, Kehl V, et al. Right minithoracotomy versus full sternotomy for mitral valve repair: a propensity matched comparison. *Ann Thorac Surg.* 2017;103(2):573-9.
- Cheng DC, Martin J, Lal A, et al. Minimally invasive versus conventional open mitral valve surgery: a meta-analysis and systematic review. *Innovations (Phila).* 2011;6(2):84-103.
- Holzhey DM, Shi WL, Borger MA, et al. Minimally invasive versus sternotomy approach for mitral valve surgery in patients greater than 70 years old: a propensity-matched comparison. *Ann Thorac Surg.* 2011;91(2):401-5.
- Seeburger J, Borger MA, Falk V, et al. Minimal invasive mitral valve repair for mitral regurgitation: results of 1339 consecutive patients. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2008;34(4):760-5.
- Speziale G, Nasso G, Esposito G, et al. Results of mitral valve repair for Barlow disease (bileaflet prolapse) via right minithoracotomy versus conventional median sternotomy: a randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;142(1):77-83.
- Dalén M, Falkenberg B, Liska J, et al. Minimal-invasiv implantation av aortaklaffprotes utvärderas. Prospektiv studie inger hopp om att kirurgiskt trauma kan minska. *Läkartidningen.* 2014;111:CRR9.
- Lamelas J, Williams RF, Mawad M, et al. Complications associated with femoral cannulation during minimally invasive cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 2017;103(6):1927-32.
- Suri RM, Schaff HV, Dearani JA, et al. Survival advantage and improved durability of mitral repair for leaflet prolapse subsets in the current era. *Ann Thorac Surg.* 2006;82(3):819-26.
- Silaschi M, Chaubey S, Aldalati O, et al. Is mitral valve repair superior to mitral valve replacement in elderly patients? Comparison of short- and long-term outcomes in a propensity-matched cohort. *J Am Heart Assoc.* 2016;5(8).
- Gaur P, Kaneko T, McGurk S, et al. Mitral valve repair versus replacement in the elderly: short-term and long-term outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;148(4):1400-6.
- Yanagawa B, Latter D, Verma S. Year in review: mitral valve surgery. *Curr Opin Cardiol.* 2016;31(2):148-53.
- Perier P, Hohenberger W, Lakew F, et al. Rate of repair in minimally invasive mitral valve surgery. *Ann Cardiothorac Surg.* 2013;2(6):751-7.
- American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines; Society of Cardiovascular Anesthesiologists; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society of Thoracic Surgeons; Bonow RO, Carabello BA, Kanu C, et al. ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (writing committee to revise the 1998 Guidelines for the management of patients with valvular heart disease): developed in collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists: endorsed by the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions and the Society of Thoracic Surgeons. *Circulation.* 2006;114(5):e84-231.
- Enriquez-Sarano M, Suri RM, Clavel MA, et al. Is there an outcome penalty linked to guideline-based indications for valvular surgery? Early and long-term analysis of patients with organic mitral regurgitation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015;150(1):50-8.
- Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, et al. ACC/AHA Task Force members. 2014 AHA/ACC Guideline for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation.* 2014;129(23):2440-92; erratum 2014;129(23):e650.
- Ailawadi G, Agnihotri AK, Mehall JR, et al. Minimally invasive mitral valve surgery I: patient selection, evaluation, and planning. *Innovations (Phila).* 2016;11(4):243-50.
- Edwards J, Mazzone A, Crouch G. Minimally invasive mitral surgery: dangerous to dabble. *J Extra Corpor Technol.* 2012;44(1):P51-4.

## SUMMARY

**Minimally invasive mitral valve surgery**

Conventional mitral valve surgery is performed through a full median sternotomy. Minimal invasive mitral valve surgery was introduced in the mid 1990s and is performed through a right mini-thoracotomy. Minimal access mitral valve surgery has grown in popularity and by reducing surgical trauma potential benefits include decreased postoperative bleeding and pain, reduced incidence of sternal wound infections and shortened recovery period after surgery. We report our experience in 97 patients operated during one year where mitral valve surgery was performed through a minimally invasive technique.