

19. Hokanson JE, Austin MA. Plasma triglyceride level is a risk factor for cardiovascular disease independent of high-density lipoprotein cholesterol level: a meta-analysis of population-based prospective studies. *J Cardiovasc Risk* 1996;3:213-9.
20. Rimm EB, Klatsky A, Grobbee D et al. Review of moderate alcohol consumption and reduced risk of coronary heart disease: is the effect due to beer, wine, or spirits. *BMJ* 1996;312:731-6.
21. Rimm EB, Stamfer MJ, Giovannucci E et al. Body size and fat distribution as predictors of coronary heart disease among middle-aged and older US men. *Am J Epidemiol* 1995;141:1117-27.
22. Willett WC, Dietz WH, Colditz GA. Guidelines for healthy weight. *N Engl J Med* 1999;341:427-34.
23. Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM et al. Body-mass index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults. *N Engl J Med* 1999;341:1097-105.
24. Morris JN, Chave SPW, Adam C et al. Vigorous exercise in leisure-time and the incidence of coronary heart-disease. *Lancet* 1973;i:333-9.
25. Powell KE, Thompson PD, Caspersen CJ et al. Physical activity and the incidence of coronary heart disease. *Ann Rev Public Health* 1987;8:253-87.
26. Ekelund L-G, Haskell WL, Johnson JL et al. Physical fitness as a predictor of cardiovascular mortality in asymptomatic North American men. *N Engl J Med* 1988;319:1379-84.
27. Paffenbarger RS Jr, Hyde RT, Wing AL et al. The association of changes in physical-activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. *N Engl J Med* 1993;328:538-45.
28. Manson JE, Hu FB, Rich-Edwards JW et al. A prospective study of walking as compared with vigorous exercise in the prevention of coronary heart disease in women. *N Engl J Med* 1999;341:650-8.
29. Rose G, Marmot MG. Social class and coronary heart disease. *Br Heart J* 1981;45:13-9.
30. Marmot MG, Bosma H, Hemingway H et al. Contribution of job control and other risk factors to social variations in coronary heart disease incidence. *Lancet* 1997;350:235-9.

Minimant invasiv aortaklapkirurgi

ORIGINAL MEDDELELSE

Jens Teglgaard Lund

Resumé

Introduktion: Aortaklapkirurgi gennem små incisioner og partiel sternotomi udføres flere steder med efterfølgende lav mortalitet og morbiditet. Her beskrives de første erfaringer på Rigshospitalet.

Materiale og metoder: I perioden fra september 2001 til marts 2002 fik 11 patienter i alderen fra 38 til 85 år (median 60 år) udført isoleret aortaklapkirurgi gennem en hudincision på otte centimeter og øvre partiel sternotomi.

Resultater: Alle operationer blev gennemført som minimalt invasiv procedure. Der var ingen mortalitet. En patient blev reopereret pga. blødning, og tre patienter fik postoperativt perikardieekssudat. Der blev ikke observeret andre væsentlige postoperative komplikationer.

Diskussion: Aortaklapkirurgi kan udføres med minimalt invasiv teknik på udvalgte patienter. Det kosmetiske resultat er godt, og der er flere potentielle fordele ved denne teknik, som kan lette det postoperative forløb. Fordelene er mindre blødning, færre smerter, færre sternumkomplikationer, mindre lungepåvirkning og hurtigere rekonvalescens.

I de senere år har kirurger inden for alle kirurgiske specialer arbejdet på at foretage indgreb gennem mindre incisioner evt. ved hjælp af endoskopisk udstyr.

Håbet er at patienterne kun påføres mindre kirurgisk traume og dermed lette patientens forløb, således at mobilisering og genoprettelse af normale organfunktioner fremmes mest muligt. Morbiditet og mortalitet kan muligvis

herved mindskes. Endelig opnås der et bedre kosmetisk resultat.

Inden for hjertekirurgien arbejdes der ligeledes på at gøre operationerne mindre invasive og mindre traumatiske. Patienter, der skal have foretaget bypasskirurgi, får i tiltagende grad foretaget operationen uden brug af hjerte-lungemaskine for at undgå de potentielt skadelige virkninger af ekstrakorporal cirkulation. Ved denne type kirurgi er det oftest fortsat nødvendigt at spalte sternum i hele sin længde.

For klapkirurgi forholder det sig lidt anderledes idet flere centre gennem nogle år har udført klapoperationer gennem små incisioner (1-3).

Et studiebesøg på Cleveland Clinic, hvor en stor del af klapoperationerne foretages gennem en otte centimeter stor hudincision, inspirerede til indførelse af denne metode på Rigshospitalet. Her beskrives de første erfaringer.

Materiale og metoder

I perioden fra september 2001 til marts 2002 (6 mdr.) fik 11 patienter (syv kvinder og fire mænd) foretaget aortaklapoperation vha. minimalt invasiv teknik. Alle patienter havde isoleret aortaklappsygdom. Seks patienter havde aortastenose, og fem patienter havde aortainsufficiens. De første patienter var yngre, men senere blev også ældre tilbudt denne operationsteknik. Patienterne var i alderen 38 til 85 år (median 60 år). Otte patienter fik indsat mekanisk aortaklapprotese, mens tre patienter fik indsat stentet biologisk aortaklapprotese.

Kirurgisk teknik

Inden operationens start nedlægges esophagusprobe mhp. peroperativ transøsofageal ekkokardiografi (TEE). TEE bruges til at vurdere bl.a. hjertets fyldningsgrad og pumpefunktion under proceduren. Der påsættes eksterne elektroder til evt. *direct current* (DC)-konvertering.

Operationen indledes med, at der laves en otte centimeter lang hudincision (**Fig. 1**). Der laves herefter en øvre

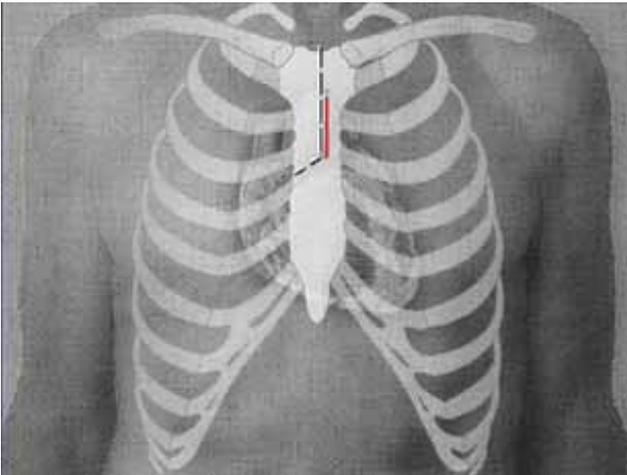


Fig. 1. Hudincision og partiel øvre sternotomi.

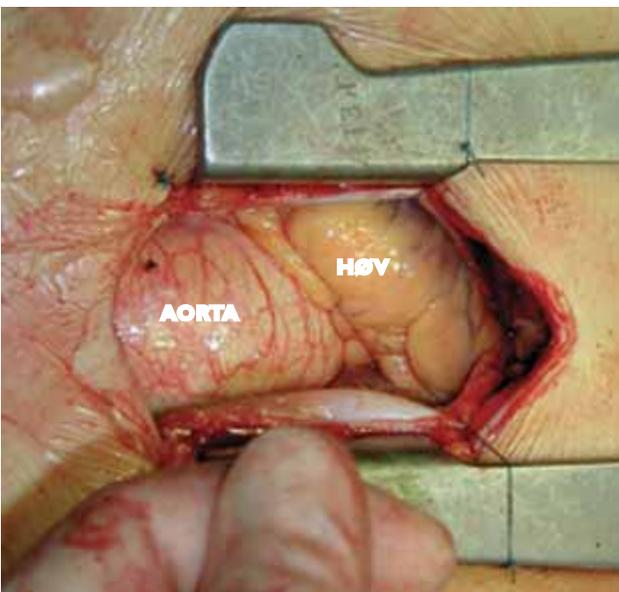


Fig. 2. Operationsfelt efter partiel øvre sternotomi. HØV: Højre ventrikel.

partiel sternotomi, der starter fra overkanten af sternum i midtlinjen gående ud i fjerde interkostalrum (Fig. 1). De to sternumdele skilles med en lille spærre. Perikardiet deles og opsys (Fig. 2). Under hele proceduren ledes CO₂ ned i feltet gennem en lille slange, der sys fast ved sårkanten. Efter heparinisering kanyleres aorta og højre atrium. Der bruges små kanyler (22 French begge steder). For at kunne gennemføre den ekstrakorporale cirkulation med de små kanyler benyttes vacuumassisteret kardiopulmonal bypass (CPB). Når denne er etableret, sættes der tang på aorta, og der gives antegrad kardioplegi. Vha. TEE sikres det, at venstre ventrikel ikke dilaterer.

Aorta åbnes, og den syge klapp fjernes. På vanlig vis planteres klappprotesen. Undervejs suppleres med passende intervaller med kardioplegi enten direkte i koronarostierne eller retrogradt gennem sinus coronarius. Aorta sys sammen, og tangen fjernes. Der udluftes fra *vent* i aortaroden. Efter passende reperfusionstid afvikles CPB, efter at der er påsat paceelektroder på højre atrium og højre ventrikel. Ved

afviklingen af CPB benyttes TEE til at vurdere pumpefunktion og fyldning af hjertet. TEE giver endvidere information om evt. luft i hjertet. Efter afvikling af CPB fjernes kanylerne, og heparinen neutraliseres. Der lægges et mediastinalt dræn, der trækkes ud under processus xiphoideus. Hæmostasen sikres, og sternum samles vha. 4-5 ståltråds-suturer.

Resultater

Der var ingen 30-dages-mortalitet. I alle tilfælde blev operationen gennemført med minimalt invasiv teknik. De væsentligste perioperative variable fremgår af Tabel 1. En patient blev reopereret pga. blødning. For de øvrige ti patienter var det postoperative blodtab som vist i Tabel 1. Fem af de 11 patienter modtog ingen blodprodukter under indlæggelsen. Ingen patienter fik per- eller postoperativt *stroke* eller anden betydelig cerebral påvirkning. Tre patienter fik postoperativt behandlingskrævende perikardieekssudat, heraf to efter den primære udskrivelse.

Diskussion

Resultaterne fra de første 11 operationer med minimalt invasiv teknik viser, at metoden er gennemførlig på selekterede patienter. Disse første operationer er foretaget på elektivt udvalgte patienter med isoleret aortaklapygdom. Følgende forhold blev betragtet som kontraindikation: tidligere hjer-teoperation, svær adipositas, pectus excavatus, dyb thoraxform og betydelig nedsat venstre ventrikel-funktion. De første patienter var yngre, men med tiltagende fortrolighed med teknikken blev også ældre patienter kandidater.

Et helt afgørende spørgsmål ved indførelse af ny teknik er sikkerheden.

Metoden er velbeskrevet (3, 4), og mortalitet og morbiditet i store patientmaterialer er absolut acceptabel (4). På Cleveland Clinic udføres der ca. 250 aortaklapoperationer med minimalt invasiv teknik årligt, hvilket er ca. halvdelen af alle isolerede aortaklapoperationer (5). I to studier blev patienterne randomiseret til enten minimalt invasiv teknik eller standardoperation med fuld sternotomi (6, 7). Her fandtes ingen forskel på mortalitet. Derimod fandtes mindre blodtab og transfusionsbehov i gruppen med minimalt invasiv teknik. I et af studierne undersøgte man lungefunktionen og kunne påvise mindre påvirkning af lungefunktion efter minimalt invasiv teknik (7). Kritikerne af minimalt invasiv teknik er især bekymrede for, at udluftningen af hjertet er

Tabel 1. Minimalt invasiv aortaklapkirurgi, perioperative variable.

	Median (spændvidde)
Varighed af kardiopulmonal bypass (CPB) (min)	107 (75-140)
Aorta-afklemningstid (min)	74 (55-120)
Total operationstid (min)	180 (140-270)
Intubationstid postoperativt (timer)	4 (3-14)
Blodtab postoperativt (ml)	230 (65-800)
Indlæggelsestid (dage)	7 (4-17)

vanskeliggjort, og risikoen for *stroke* eller anden form for cerebral påvirkning derfor øget. I en stor serie på 365 patienter fik 3% *stroke* (4), hvilket ikke er mere end ved konventionel aortakirurgi. I randomiserede studier fandtes ingen forskel på *stroke*-hyppigheden (6, 7).

Operationstiden, perfusionstiden og aortaafklemningstiden, som beskrives i dette studie, er alle på et acceptabelt niveau og adskiller sig næppe fra standardindgrebet med fuld sternotomi. I randomiserede studier fandtes heller ingen forskel på disse tider, uanset om indgrebet blev foretaget som minimalt invasiv teknik eller med fuld sternotomi (6, 7).

Flere adgange er beskrevet (1, 3, 4). Den her benyttede øvre partielle sternotomi frembyder en lang række fordele. For det første kan man i løbet af få minutter konvertere adgangen til fuld sternotomi ved blot at forlænge hudincision og spalte den nederste del af sternum. Kanyleringen kan ske centralt, hvilket er væsentligt, specielt hos ældre, hvor lyskekanylering og dermed retrograd perfusion vil øge risikoen for cerebrale embolier. Den øvre partielle sternotomi giver få sternumproblemer uden risiko for instabilt sternum/thoraxvæg. Endelig lades begge arteriae mammae urørt.

I dette materiale fik tre patienter perikardieekssudat, og forklaringen på dette er ikke kendt. I et randomiseret studie fandtes betydeligt færre tilfælde af perikardieekssudat efter minimalt invasiv teknik end efter fuld sternotomi (6), mens andre har fundet det modsatte (8). Konsekvensen, efter at den første patient fik påvist perikardieekssudat, var, at alle patienterne fik foretaget ekkokardiografi inden udskrivelsen, og at patienterne blev informeret om risikoen for dannelse af perikardieekssudat efter udskrivelsen.

Postoperative smerter, vurderet med smertescor og behov for postoperativ smertebehandling, er mindre efter minimalt invasiv teknik (3, 6, 7), hvilket bidrager til hurtigere ekstubation, mobilisering og tilbagevenden til normal aktivitet.

Flere forfattere beskriver kortere indlæggelsestider ved brug af minimalt invasiv teknik (2, 3). *Cosgrove et al* har beregnet, at de samlede omkostninger er 20% mindre ved minimalt invasiv teknik end ved standardoperation, primært pga. kortere indlæggelsestider og kortere ophold på intensivafdeling (2).

Sidst, men ikke mindst, er det kosmetiske resultat bedre. I dette tilfælde er arret kun 8 cm frem for 25 cm.

Afslutningsvis kan det konkluderes, at minimalt invasiv teknik er gennemførlig, og erfaringer fra store udenlandske serier viser, at metoden er sikker. Minimalt invasiv teknik har potentielle fordele i form af mindre blodtab, færre smerter, mindre risiko for sternumkomplikationer og mindre påvirkning af lungefunktionen. Forhold, som alle kan bidrage til hurtigere rekonvalescens.

Summary

Jens Teglggaard Lund: Minimally invasive aortic valve surgery.

Ugeskr Læger 2003;165:1358-60.

Introduction: Minimally invasive aortic valve surgery is performed in many centres worldwide with low mortality and morbidity. In this article the initial experience from Rigshospitalet, the Copenhagen Universital Hospital, is described.

Material and methods: From September 2001 to March 2002, a total of 11 patients underwent isolated aortic valve replacement using a minimally invasive technique. The procedure was performed through an eight centimeter skin incision and an upper partial sternotomy. The mean age of the patients was 60 years (range 38 to 85 years).

Results: No patients required conversion to full sternotomy. There was no mortality. One patient needed reoperation for bleeding. Three patients developed pericardial effusion postoperatively. No other serious complications were observed.

Discussion: Minimally invasive aortic valve surgery can be performed with a minimal invasive technique in selected patients. The cosmetic result is attractive to the patient and several advantages have been described including less surgical trauma, less bleeding, decreased pain, improved recovery of the respiratory function, reduced risk of sternal complications, shorter hospital stay, and faster rehabilitation.

Reprints: *Jens Teglggaard Lund*, Thoraxkirurgisk Afdeling RT, H:S Rigshospitalet, DK-2100 København Ø. E-mail: jenslund@rh.dk

Antaget den 6. november 2002.

H:S Rigshospitalet, Thoraxkirurgisk Afdeling RT.

Litteratur

1. Cosgrove DM, Sabik J. Minimally invasive approach for aortic valve operations. *Ann Thorac Surg* 1996;62:596-7.
2. Cosgrove DM, Sabik J, Navia JL. Minimally invasive valve operations. *Ann Thorac Surg* 1998;65:1535-9.
3. Svensson LG, D'Agostino RS. Minimal-access aortic valvular operations, including the "J/J" Incision. *Ann Thorac Surg* 1998;66:431-5.
4. Gillinov AM, Banbury MK, Cosgrove DM. Hemisternotomy approach for aortic valve surgery. *J Card Surg* 2000;15:15-20.
5. Surgical outcome 2000. *Thoracic and Cardiovascular Surgery*. Cleveland, Ohio: The Cleveland Clinic Foundation, 2000.
6. Mächler HE, Bergmann P, Anelli-Monti M et al. Minimally invasive versus conventional aortic valve operations: a prospective study in 120 patients. *Ann Thorac Surg* 1999;67:1001-5.
7. Bonacchi M, Prifti E, Giunti G et al. Does ministernotomy improve postoperative outcome in aortic valve operation? *Ann Thorac Surg* 2002;73:460-6.
8. Szwerc MF, Benckart DH, Wiechmann RJ et al. Partial versus full sternotomy for aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg* 1999;68:2209-14.