

# Perkutan indsættelse af aortaklap – initiale erfaringer og resultater

Stud.med. Lene Kjær Olsen, overlæge Thomas Engstrøm, afdelingslæge Kristian Wachtell, reservelæge Thomas Kristensen, overlæge Christian Hassager, afdelingslæge Nikolaj Ihlemann, overlæge Jacob Eifer Møller, overlæge Lars Willy Andersen, overlæge Peter Skov Olsen & overlæge Lars Søndergaard

Rigshospitalet, Kardiologisk Klinik, Radiologisk Klinik, Thoraxanæstesiologisk Klinik og Thoraxkirurgisk Klinik

## Resume

**Introduktion:** Aortastenose (AS) er den hyppigste hjerteklapsygdom, og ved fremskreden sygdom er morbiditet og mortalitet betydende. Standardbehandlingen af symptomatiske AS-patienter er hjerteklapkirurgi. Imidlertid afvises en tredjedel af patienterne som følge af høj alder og komorbiditet. Formålet med dette studie er at evaluere resultaterne af perkutan indsættelse af aortaklap – en ny behandlingsmodalitet til inoperable patienter med AS.

**Materiale og metoder:** I alt 20 patienter blev i studiet behandlet med *CoreValve ReValving System*-klapprotese på Rigshospitalet, København i perioden november 2007 til september 2008.

**Resultater:** Den procedurale succes er 100%, og 30-dages mortaliteten er 5%, uden kardiell død. Behandlingen medførte en betydende symptomlindring. Aortaklaparealet blev signifikant øget fra  $0,8 \pm 0,2 \text{ cm}^2$  til  $1,9 \pm 0,6 \text{ cm}^2$  ( $p < 0,01$ ). Der fandtes en signifikant forbedring af maksimalgradienten over aortaklappen fra  $75 \pm 38 \text{ mmHg}$  til  $18 \pm 8 \text{ mmHg}$  ( $p < 0,01$ ). Pacemaker-implantation som følge af AV-blok er den hyppigste komplikation med en prævalens på 25% ved 30-dages opfølgning.

**Konklusion:** Implantation af perkutan aortaklap kan lade sig gøre hos patienter med svær inoperabel AS og kan blive en vigtig terapeutisk behandlingsmulighed for denne gruppe af patienter. Disse første resultater fra Rigshospitalet, København er lovende og i overensstemmelse med internationale erfaringer.

Den hyppigste hjerteklapsygdom er aortastenose (AS). Forekomsten af AS er stigende med alderen, således at prævalensen er 2,5% ved 75 år og 8,0% ved 85 år [1]. Den større gruppe af ældre i befolkningen vil derfor i fremtiden betyde et stigende antal patienter med AS. Standardbehandlingen af symptomgivende AS er konventionel kirurgisk klapsubstitution. En europæisk opgørelse [2] af praksis har imidlertid vist, at en tredjedel af patienterne med symptomgivende AS afvises fra standardbehandlingen på grund af høj alder og betydende komorbiditet såsom nedsat nyrefunktion, diabetes eller nedsat lungefunktion. Behandlingsalternativet har hidtil været konservativ medicinsk behandling, som imidlertid kun har ringe effekt på symptomer og prognose.

Perkutan aortaklapindsættelse (*Percutaneous Aortic Valve Replacement*, PAVR) er en ny behandlingsmetode af svær

symptomgivende AS og er aktuelt et tilbud til inoperable patienter. Ved PAVR anvendes kateterbaserede metoder til indføring af en klapprotese, der er indsyet i en metalramme, som ekspanderes i den native aortaklap.

I denne artikel beskrives og evalueres de første erfaringer fra behandling med PAVR på Rigshospitalet, København.

## Materiale og metoder

### Studiedesign og tolkning

Nærværende studie er et deskriptivt studie, som evaluerer de første PAVR-procedurer, der er gennemført med *CoreValve ReValving System* (CoreValve Inc. Californien, USA) på Rigshospitalet. Alle patienter opfyldte de gældende anbefalinger for in- og eksklusionskriterier (**Tabel 1**) [3]. Patienterne blev før og efter proceduren vurderet klinisk og hæmodynamisk, og disse variable er anvendt som grundlag for vurdering af behandlingseffekten. Endvidere beskrives proceduresucces, procedurevarighed, indlæggelseslængde og komplikationer.

**Tabel 1.** In- og eksklusionskriterier.

#### Inklusionskriterier

1. Inoperabel og forventet levetid  $> 1$  år
2. Nativ aortaklapstenose med klapareal  $< 1 \text{ cm}^2$  ( $< 0,6 \text{ cm}^2/\text{m}^2$ )
3. Aortaanulus-diameter 20-27 mm
4. Sinotubulær overgang  $\geq 43$  mm
5. A. femoralis-diameter  $\geq 6$  mm

#### Yderligere krævedes at:

- 6a.  $\geq 75$  år eller
- 6b. Logistisk *European System for Cardiac Operative Risk Evaluation*  $\geq 15\%$  eller
- 6c.  $\geq 65$  år og samtidig have en af følgende komplicerende faktorer:
  - levercirrose, respiratorisk insufficiens, pulmonal hypertension, tidligere hjertekirurgi (bypass eller klappkirurgi), porcelænsaorta, multiple lungeembolier, højre ventrikel-svigt, kontraindiceret åben hjertekirurgi (stråleskade), kakektisk (*body mass index*  $\leq 18 \text{ kg/m}^2$ )

#### Eksklusionskriterier

1. Hypersensitivitet eller kontraindikation mod antikoagulationsbehandling, nitinol, kontraststof (som ikke adækvat kan præmedicineres)
2. Sepsis
3. Myokardieinfarkt inden for 30 dage forud for proceduren
4. Perkutan koronar-intervention (PCI) inden for 15 dage forud for eller planlagt PCI inden for 30 dage efter proceduren
5. Trombe i venstresidigt hjertekammer
6. Venstre ventrikel-uddrivningsfraktion  $< 20\%$
7. Ukontrolleret atriefibrin
8. Mitral- eller trikuspidalinsufficiens  $> 2$
9. Tidligere aortaklappsubstitution
10. Tilstande der kontraindicerer mekanisk støtte af venstre ventrikel
11. Nylig cerebral apopleksi
12. Svær perifer arteriel sygdom, herunder symptomatisk arteria carotis- eller arteria vertebralis-stenose
13. Abdominalt aortaaneurisme
14. Blødningsdiatese eller koagulopati
15. Kreatinin-clearance  $< 20 \text{ ml/min}$

Tabel 2. Baseline-karakteristika.

Alder, år (SD)	80 ( $\pm$ 8)
Mænd, n (%)	16 (80)
<i>Prædispositioner</i>	
Hypertension, n (%)	12 (60)
Diabetes mellitus, n (%)	6 (30)
Hyperlipidæmi, n (%)	10 (50)
KOL, n (%)	2 (10)
Koronar arteriesygdom, n (%)	11 (55)
Tidligere myokardieinfarkt, n (%)	5 (25)
Tidligere apopleksi, n (%)	3 (15)
Tidligere CABG, n (%)	10 (50)
Tidligere PCI, n (%)	8 (40)
Perifer vaskulær sygdom, n (%)	5 (25)
Tidligere vaskulær kirurgi, n (%)	0 (0)
Porcelænsaorta, n (%)	7 (35)
Logistisk EuroSCORE, % (SD)	21 ( $\pm$ 16)

SD = standardafvigelse; KOL = kronisk obstruktiv lungesygdom; CABG = coronary artery bypass graft; PCI = percutaneous coronary intervention; EuroSCORE = European System for Cardiac Operative Risk Evaluation.

### Patientselektion og organisation

I perioden november 2007 til september 2008 fik 20 patienter foretaget PAVR på Rigshospitalet. Gennemsnitsalderen i dette studie var  $80 \pm 8$  år (variationsbredde 65-90 år), og 80% var mænd. Den forventede mortalitet ved konventionel kirurgisk klappsubstitution var  $21 \pm 16\%$  estimeret ved logistisk *European System for Cardiac Operative Risk Evaluation* (EuroSCORE). Syv patienter (35%) havde porcelænsaorta, som i sig selv problematiserer konventionel klappsubstitution. Øvrige *baseline*-karakteristika findes i Tabel 2.

Udvælgelse og behandling af patienterne blev gennemført i et samarbejde mellem kardiologer, thoraxkirurger og anæstesiologer. Patienter, der var henvist til behandling af AS, blev drøftet på tværfaglig konference. Såfremt patienten blev fundet inoperabel, blev vedkommende indkaldt til en klinisk vurdering, ekkokardiografi samt information om risici ved PAVR. Patienter, som blev skønnet egnede til PAVR, og som accepterede procedurens risici, gennemgik herefter et udredningsprogram bestående af computertomografi af aortaklappen, aorta samt karadgangen i arteriae femoralis, iliaca og subclaviae samt koronararteriografi, aortografi og lungefunktionsundersøgelse. Herefter blev endelig stillingtagen til PAVR truffet på endnu en tværfaglige konference.

### Klapprotesen

*CoreValve*-klapprotesen er konstrueret af en ca. 50 mm lang selvekspanderende nitinolramme, i hvilken der er indsyet en trefliget klap, som består af porcint perikardium [4]. Ved ekspansion indtager rammen en præformeret facon, med en »talje« i midten svarende til klappfligenes placering. Den ventrikelnære del af rammen er designet således, at den ekspanderer med stor radial kraft, som fikserer klapprotesen svarende til aortaanulus. Den aortanære del har mindre radial kraft og orienterer rammen i den ascenderende del af aorta

[5]. Der findes to størrelser af *CoreValve*-klapprotesen med en maksimal diameter på 26 mm og 29 mm svarende til aortaanulus på henholdsvis 20-23 mm og 24-27 mm. Det er af væsentlig betydning for klapprotensens funktion, at den nøje svarer til patientens aortaanulus, der udmåles med ekkokardiografi, computertomografi og aortografi [6].

### Procedure

Klappindsættelsen kan foregå i generel anæstesi eller under let sedation med lokal anæstesi i lyskere regionen. I begge tilfælde er det nødvendigt med tilstedeværelse af en thoraxanæstesiolog til monitorering og optimering af hæmodynamik. Arteriel karadgang sker via arteriae femoralis eller iliaca alternativt arteriae subclaviae, såfremt karadgangen i lysken ikke kan akkomodere indføringssystemet. Primært udføres ballon-aorta-valvulotomi (BAV), hvor et ballonkateter føres til den native stenotiske aortaklap og inflateres [7]. Under BAV foretages hurtig ventrikel-*pacing* med en frekvens på 180 slag/minut, hvorved der opnås et kortvarigt og forudsigeligt fald i hjertets slagvolumen og blodtrykket. Dette medfører, at ballonkateterets position er stabilt under inflationen, hvilket mindsker risikoen for betydende aortainsufficiens og løsrivelse af kalkfragmenter fra den native klap [8].

Klapprotesen »krympes« ind i et indføringssystem (Figur 1) med en ydre diameter på 18 Fr (6 mm), som dernæst introduceres perkutant via samme karadgang som ballonkateteret. Systemet anbringes, således at den ventrikelnære begrænsning er i venstre ventrikels udløbsdel 5-7 mm under aortaanulus og den aortanære begrænsning proksimalt i aorta ascendens. I denne position udløses det selvekspanderende system langsomt, således at det er muligt at justere klapprotensens position under ekspansionen. Efterfølgende fjernes indføringssystemet fra karbanen, og den arterielle adgang lukkes med perkutant sutureringsystem [4].

Patienterne kan i ukomplicerede tilfælde mobiliseres samme dag, men forbliver indlagt minimum fem døgn på grund af risiko for sent atrioventrikulært blok sekundært til rammens kompression i venstre ventrikels udløbsdel og hjertets elektriske ledningsbundet. Alle patienter behandles antitrombotisk med acetylsalicylsyretabletter 75 mg daglig på livstid samt clopidogreltabletter 75 mg daglig i seks måneder. Klinisk og hæmodynamisk opfølgning sker efter en, tre, seks og 12 måneder, og herefter årligt.

### Statistik

Kontinuerte variable angives som middelværdi og standardafvigelse, og kategoriske variable angives som antal og procent. Forskelle mellem kontinuerte værdier blev testet med parret t-test. p-værdi  $< 0,05$  betragtedes som signifikant.

### Resultater

#### Procedurale og kliniske resultater

Generel anæstesi blev benyttet ved 18 patienter (90%). Pro-

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | ORIGINALARTIKEL



Figur 1. A. Klapprotesen i sin præformerede facon, inden »krympningen« begynder. B + C. Den aortanære del af klapprotesen er inde i indføringssystemet, mens den ventrikelnære del stadig er fri. Krympningen sker manuelt i fade med isvand. D. Krympningen er færdig, og klapprotesen er nu inde i indføringssystemet klar til perkutan indføring [3].

cedurevarigheden var i gennemsnit  $107 \pm 48$  minutter. Hos to patienter skete implantationen via arteria subclavia sinister på grund af betydende stenose i arteriae iliacae. Hos alle øvrige patienter blev arteriae femoralis eller iliacae benyttet. Alle patienter fik hæmodynamisk støtte med inotropika, mens mekanisk støtte af venstre ventrikel ikke var nødvendigt. Den procedurale succes defineret ved, at en klapprotese blev anbragt korrekt og var velfungerende, var 100%. I et enkelt tilfælde blev klapprotesen anbragt for distalt i venstre ventrikels udløbsdel, hvilket førte til betydende aortainsufficiens. Dette blev under samme procedure succesfuldt behandlet med indsættelse af ny klapprotese (»klap-i-klap«). Indlæggelsesvarigheden var gennemsnitlig 17 dage (variationsbredde 6-77 dage). Inden for de første 30 dage døde en patient (5%) af ikkekardiel årsag, men som følge af hæmatom på halsen efter anlæggelse af centralt venekateter.

Proceduren medførte et signifikant fald i graden af dyspnø. Således var den præinterventionelle fordeling af patienterne i forhold til *New York Heart Association* (NYHA)-klasse; 5% i klasse I og II samt 95% i III og IV præinterventionel. Den postinterventionelle fordeling var 93% i klasse I og II og 7% i III og IV ( $p < 0,01$ ).

Atrioventrikulært blok, som resulterer i permanent pacemaker, er den hyppigste komplikation til implantation af *CoreValve*-klapprotesen, og i dette studie fandtes en forekomst på 25%. Derimod var der ingen forekomst af apoplexia cerebri eller transitorisk cerebral iskæmi. Der forekom ingen vaskulære problemer defineret som dissektion eller iturivning af kar. Derimod svigtede det perkutane sutureringsystem (*10 French Prostar XL System*) i tre tilfælde (15%), som alle blev vellykket karkirurgisk behandlet. Hos en af disse patienter blev der samtidig fjernet en trombe fra arteria femoralis.

#### Hæmodynamiske resultater

Ekkokardiografisk målte hæmodynamiske variabler blev opgjort præ- og postinterventionelt. Aortaklaparealet (AVA) blev øget signifikant fra henholdsvis  $0,8 \pm 0,2$  cm<sup>2</sup> før til  $1,9 \pm 0,6$  cm<sup>2</sup> efter PAVR ( $p < 0,01$ ). Der fandtes tillige et signifikant fald i den maksimale gradient over aortaklappen fra henholdsvis  $75 \pm 38$  mmHg før til  $18 \pm 8$  mmHg efter PAVR ( $p < 0,01$ ). Ligeledes viste der sig et signifikant fald i middeldgradienten over aortaklappen fra henholdsvis  $45 \pm 23$  mmHg før til  $9 \pm 5$  mmHg efter ( $p < 0,01$ ). Venstre ventrikels ud-drivningsfraktion var  $49 \pm 12\%$  før, og  $53 \pm 13\%$  efter PAVR

Tabel 3. Procedurale samt opfølgingsresultater.

Procedurale resultater	
Procedurevarighed, min (SD)	107 (± 48)
Indlæggelsesvarighed, dage	17
Mekanisk støtte af venstre ventrikel, n (%)	0 (0)
Generel anæstesi, n (%)	18 (90)
Procedural succes, n (%)	20 (100)
2. klapudskiftning, n (%)	1 (5)
Vaskulære problemer ved adgangskar, n (%)	3 (15)
Opfølgingsresultater	
30-dages-død, n (%)	1 (5)
Kardiel død, n (%)	0 (0)
Pacemaker, n (%)	5 (25)
Cerebral apopleksi, n (%)	0 (0)
Før intervention	
NYHA-funktionsklasse I-II,%	5
NYHA-funktionsklasse III-IV,%	95
Paravalvulær lækage 0,%	–
Paravalvulær lækage I-II,%	–
Aortaklapareal, cm <sup>2</sup> (SD)	0,8 (± 0,2)
Maksimal transvalvulær gradient, mmHg (SD)	75 (± 38)
Middel transvalvulær gradient, mmHg (SD)	45 (± 23)
Venstre ventrikel-udrivningsfraktion,% (SD)	49 (± 12)
Efter intervention	
NYHA-funktionsklasse I-II,%	93
NYHA-funktionsklasse III-IV,%	7
Paravalvulær lækage 0,%	24
Paravalvulær lækage I-II,%	76
Aortaklapareal, cm <sup>2</sup> (SD)	1,9 (± 0,6)
Maksimal transvalvulær gradient, mmHg (SD)	18 (± 8)
Middel transvalvulær gradient, mmHg (SD)	9 (± 5)
Venstre ventrikel-udrivningsfraktion,% (SD)	53 (± 13)

SD = standardafvigelse; NYHA = *New York Heart Association*.

( $p$  = nonsignifikant). Hos 76% af patienterne fandtes paravalvulær lækage efter klapindsættelsen, men lækagerne var i alle tilfælde beskedne; 69% med grad I og 31% med grad II. Oversigt over alle resultater findes i **Tabel 3**.

### Diskussion

Prognosen ved ubehandlet symptomgivende AS er dårlig, og der findes ingen effektiv medicinsk terapi til inoperable patienter. Således er etårs overlevelsen kun 51% [9]. Introduktionen af PAVR synes at kunne tilbyde patienter med svær symptomatisk AS både symptomlindring og bedre livskvalitet.

Dette er den første danske opgørelse af erfaringer med anvendelse af PAVR med *CoreValve*-klapprotesen. Et aspekt i behandlingen af inoperable ældre AS-patienter er, at de opnår en forbedret livskvalitet gennem reduktion af symptomer og genvindelse af fysisk formåen, og derfor er en vigtig del af vurderingen af behandlingsresultaterne baseret på klinisk forbedring. De foreløbige resultater viser en betydelig symptomlindring ved PAVR. Yderligere findes signifikante fald i trykgradienterne over aortaklappen og signifikant øget AVA, hvilket indikerer, at PAVR er et effektivt behandlingstilbud til disse patienter. Resultaterne fra dette studie skal ses i konteksten af den ringe effekt af konservativ behandling af AS-patienter og den medfølgende høje mortalitet.

Resultaterne af nærværende studie er i overensstemmelse med en nyligt publiceret *CoreValve*-registerstudie af 646 patienter [3]. Gennemsnitsalderen i dette studie var  $81 \pm 7$  år, 54% var kvinder, og den gennemsnitlige logistiske EuroSCORE  $23 \pm 14\%$ . Den procedurale succes var 97%. Ved sammenligning af den middeltransvalvulære trykgradient over aortaklappen før og efter klapindsættelsen ses der et fald fra  $49 \pm 14$  mmHg til  $3 \pm 2$  mmHg, hvilket er udtryk for væsentlig reduceret modstand over klappen. 30-dages mortaliteten var 8%.

I registerstudiet rapporteres om apopleksi hos 1,9%, og pacemaker hos 9,3% [3]. Ved konventionel hjertekirurgisk klap-substitution hos ældre er behovet for permanent pacemaker ca. 6% [10]. En ny undersøgelse peger på en sammenhæng mellem forekomsten af venstresidigt grenblok, og hvor dybt i venstre ventrikels udløbsdel klapprotesen placeres. En mere aortanær positionering vil derfor måske reducere forekomsten af ledningsforstyrrelser [3]. *CoreValve*-klapprotensens design har i denne sammenhæng den fordel, at der er mulighed for at positionere undervejs, indtil klapprotesen er fuldt udfoldet.

Et af de vigtigste aspekter i behandlingen med PAVR er afgørelsen af, hvilke patienter der er egnede til interventionen. Hidtil har man på grund den korte tidsmæssige erfaring med PAVR således kun behandlet inoperable patienter. Såfremt de aktuelle resultater kan reproducere i langtidsstudier, kan patientgruppen tænkes at blive udvidet. De to grupper af patienter, som kan forventes at få gavn af PAVR i fremtiden, er operable hørjrisikopatienter, og patienter som tidligere har fået indopereret en biologisk aortaklapprotese, som aktuelt er dysfunktionelle [11].

### Konklusion

AS er hyppigt forekommende og vil blive mere udbredt i takt med den forventede stigning i antallet af ældre. Sammenholdt med at en stor del af disse ældre patienter ikke er egnede til kirurgisk aortaklapsubstitution på grund af komorbiditet, vil sygdommen udgøre en tiltagende samfundsmæssig byrde. Alternative og mindre invasive indgreb, som kan udføres med lavere risiko og samme hæmodynamiske forbedring er derfor nødvendige. PAVR har vist sig muligt med gode korttidsresultater og få komplikationer på trods af, at teknikken er anvendt på hørjrisikopatienter.

De foreløbige erfaringer fra Rigshospitalet er i overensstemmelse med de internationale erfaringer med en meget høj proceduresucces og AV-blok som den hyppigste kardielle komplikation. Aktuelt findes kun korttidsstudier, og det er derfor essentielt med en grundig klinisk og hæmodynamisk opfølgning af patienterne, for at kunne bidrage til videreudvikling af såvel klapprotoser, leveringssystem og det periprocedurale forløb.

## VIDENSKAB OG PRAKSIS | OVERSIGTSARTIKEL

Antaget: 17. december 2008  
Interessekonflikter: Ingen

## Litteratur

1. Lindroos M, Kupari M, Heikkilä J et al. Prevalence of aortic valve abnormalities in the elderly: an echocardiographic study of a random population sample. *J Am Coll Cardiol* 1993;21:1220-5.
2. Lung B, Baron G, Butchart EG et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease *Eur Heart J* 2003;24:1231-43.
3. Piazza N, Grube E, Gerckens U et al. Procedural and 30-day outcomes following transcatheter aortic valve implantation using the third generation (18 Fr) CoreValve ReValving System: results from multicentre, expanded evaluation registry 1-year following CE mark approval. *EuroInterv* 2008;4:1-8.
4. Grube E, Schuler G, Buellesfeld L et al. Percutaneous aortic valve replacement for severe aortic stenosis in high-risk patients using the second- and current third-generation self-expanding CoreValve prosthesis: device success and 30-day clinical outcome. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:69-76.
5. Tops LF, Kapadia SR, Tuzcu EM et al. Percutaneous valve procedures: An update *Curr Probl Cardiol* 2008;33:417-57.
6. Vahanian A, Alfiery OR, Al-Attar N et al. Transcatheter valve implantation for patients with aortic stenosis: a position statement from the European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Society of Cardiology (ESC), in collaboration with the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;34:1-8.
7. Cribier A, Savin T, Saoudi N et al. Percutaneous transluminal valvuloplasty of acquired aortic stenosis in elderly patients: An alternative to valve replacement? *Lancet* 1986;1:63-7.
8. Cribier A, Eltchaninoff H, Tron C et al. Treatment of calcific aortic stenosis with the percutaneous heart valve: mid-term follow up from the initial feasibility studies: The French experience. *J Am Coll Cardiol* 2006;47:1214-23.
9. Kojodjojo P, Gohil N, Barker D et al. Outcomes of elderly patients aged 80 and over with symptomatic, severe aortic stenosis: impact of patient's choice of refusing aortic valve replacement on survival. *Q J Med* 2008;101:567-73.
10. Keefe DL, Griffin JC, Harrison DC et al. Atrioventricular conduction abnormalities in patients undergoing isolated aortic or mitral valve replacement. *Pacing Clin Electrophysiol* 1985;8:393-8.
11. Wenaweser P, Buellesfeld L, Gerckens U et al. Percutaneous aortic valve replacement for severe aortic regurgitation in degenerated bioprosthesis: the first valve in valve procedure using the Corevalve ReValving system. *Catheter Cardiovasc Interv* 2007;70:760-4.

# Transkateterindsættelse af aortaklap – en ny behandlingsmodalitet til højrisikopatienter

Stud.med. Lene Kjær Olsen, overlæge Thomas Engstrøm, afdelingslæge Kristian Wachtell, reservelæge Thomas Kristensen, overlæge Christian Hassager, afdelingslæge Nikolaj Ihlemann, overlæge Jacob Eifer Møller, overlæge Lars Willy Andersen, overlæge Peter Skov Olsen & overlæge Lars Søndergaard

Rigshospitalet, Kardiologisk Klinik, Radiologisk Klinik, Thoraxanæstesiologisk Klinik og Thoraxkirurgisk Klinik

## Resume

Aortastenose er den hyppigste hjerteklaplidelse, og i takt med den stigende gennemsnitslevetid vil antallet af patienter med aortastenose vokse i de kommende år. Imidlertid afvises knap en tredjedel af de patienter, der vurderes med henblik på konventionel kirurgisk udskiftning af aortaklappen, pga. for høj operationsrisiko som følge af høj alder og komorbiditet. En del af denne gruppe af inoperable patienter kan nu tilbydes en ny behandlingsmodalitet i form af transkateterindsættelse af en ny aortaklap. Denne artikel beskriver metoden og de hidtidige erfaringer hermed.

Aortastenose (AS) er den hyppigste form for hjerteklaplidelse hos voksne, og ved fremskreden sygdom medfører AS betydelig morbiditet og mortalitet [1]. Prævalensen af degenerativ AS er 2-7% blandt personer over 65 år i USA, hvilket skønnes at være på samme niveau som danske tal [2].

Graden af AS kan vurderes ved aortaklappens åbningsareal (AVA), således at  $AVA < 0,75 \text{ cm}^2$  svarer til svær AS [3]. Symptomer – det vil sige angina pectoris, synkope og dyspnø

– korrelerer med en gennemsnitslevetid efter symptomdebut på henholdsvis fem, tre og to år ved ubehandlede forløb [4]. Ligeledes er femårs overlevelsen ved ubehandlet AS associeret med funktionsdyspnø efter *New York Heart Association* (NYHA)-klassifikationen, således at den samlet for klasse I og II er 76%, mens den samlet for de mere symptomatiske tilfælde i klasse III og IV er 22% [5]. Patienter med svær symptomatisk AS vil normalt få tilbudt operation. Asymptomatiske patienter med svær eller moderat AS samt en hurtigt tiltagende transvalvulær trykgradient bør ligeledes tilbydes operation som følge af dårlig prognose ved konservativ behandling. Dette skyldes blandt andet en forsinkelse i patienternes

## Forkortelser

AS = Aortastenose  
BAV = *Balloon Aortic Valvotomy*  
EuroSCORE = *The European System for Cardiac Operative Risk Evaluation*  
NYHA = *New York Heart Association*  
PAVR = *Percutaneous Aortic Valve Replacement Risk of Mortality*  
RVP = *Rapid Ventricular Pacing*  
STS-PROM = *The Society of Thoracic Surgeons Predicted Risk of Mortality*  
TAVI = *Transcatheter Aortic Valve Implantation*  
TEE = Transøsofageal ekkokardiografi  
TTE = Transtorakal ekkokardiografi