

Kateterablation av förmaksflimmer – då antiarytmika inte hjälper



MILOS KESEK, med dr, överläkare, Hjärtcentrum/kardiologi, Norrlands universitetssjukhus, Umeå

milos.kesek@medicin.umu.se
registerhållare Svenska ablationsregistret

Våra metoder för behandling av förmaksflimmer är otillräckliga. Antiarytmika har måttlig symtomlindrande effekt vid förmaksflimmer, och de är behäftade med en rad biverkningar. Först nyligen har man med ett antiarytmiskt medel (dronedaron) kunnat påvisa en viss positiv prognostisk effekt, med minskad kardiovaskulär dödlighet i den behandlade gruppen [1]. (Sänkningen av total dödlighet i den behandlade gruppen var däremot inte signifikant; rimligen beror detta på att studien var otillräckligt dimensionerad för denna fråga.)

En kateterbaserad metod för behandling av förmaksflimmer är därför ett efterfrågat komplement till terapiarsenalen.

Denna artikel grundas på ett föredrag av författaren vid symposiet »State of the heart« i Uppsala i februari 2009. Värderingarna som framförs är författarens egna och inte nödvändigtvis representativa för ablationsregistrets styrgrupp.

Flera fokus i förmaket intressanta för ablation

Flimmerablation riktar sig mot strukturer i vänster förmak. Målet – substratet bakom arytmin – är mer komplicerat än de substrat för supraventrikulära takykardier som framgångsrikt ablateras sedan många år. Under de gångna tio åren har olika ablationsstrategier prövats mot förmaksflimmer. Någon konsensus råder inte, utan teknikerna baseras på delvis olika tankar beträffande mekanismer bakom förmaksflimmer.

De absolut flesta strategier omfattar dock någon form av isolering av lungvensostierna från övriga förmaket. Haïssaguerres grupp i Bordeaux påvisade att paroxysmala förmaksflimmer ofta utlöses från fokal aktivitet i myocyter belägna i lungvenerna. Från början ablaterade man också direkt mot dessa fokus. Metoden gav dock problem i form av lungvenstenoser. Man övergick därefter successivt till sk segmentell lungvensisolering, eftersom man strävade efter att isolera triggeraktiviteten inne i lungvenerna genom att ablaterade invid mynningarna på ett kärl i taget [2, 3].

En annan teknik med cirkulära ablationslinjer i förmaksrummet runt lungvensmynningarna har beskrivits av Pappone från Milano [4]. Linjerna isolerar vanligen två lungvener i

»... teknikerna baseras på delvis olika tankar beträffande mekanismer bakom förmaksflimmer.«

taget och delar upp förmaket i flera mindre elektriska enheter. Denna metod har de senaste åren blivit dominerande.

Även andra strukturer i vänster förmak har visat sig vara intressanta i sammanhanget. Vagala plexus i förmaksväggen tycks vara inblandade i uppkomsten av förmaksflimmer, och ablation av dessa minskar benägenheten till förmaksflimmer. En annan ablationsteknik riktar sig mot fokal aktivitet i förmaksväggen, som uppvisar ett speciellt elektrogrammönster (sk CFAE [complex fractionated atrial electrogram]).

De flesta centra använder i praktiken kombinationer av flera av de beskrivna metoderna.

Ablationsenergi vanligen högfrekvent växelström

Lesionerna skapas vanligen med hjälp av högfrekvent växelström (radiofrekvens), dvs diatermi som avges från kateterspetsen. Strömmen passerar mellan spetsen och en stor ryggsplatta, och vävnaden upphettas på grund av det elektriska motståndet. Oftast används »irrigated-tip«-teknik där kateterspetsen kyls av fysiologisk koksaltlösning som pumpas genom katetern.

Temperaturen i spetsen blir sällan högre än 50 °C. Vävnaden i närheten kan däremot upphettas till nivåer kring 100 °C. Även andra energikällor har använts för att ablaterade vävnaden. Kryoablation är ett sådant alternativ som ger resultat jämförbart med radiofrekvensablation och har vissa tekniska fördelar. Man har utvecklat kateterburna system som ablaterade vävnaden genom att kyla ned den till -70 °C.

En vidareutveckling för flimmerablation utgörs av sk kryoballoon, som används på några svenska centra. Vid denna teknik placeras en expanderbar ballongkateter i en lungven, varefter man frysablaterar vävnaden runt ballongens omkrets. Metoden har nyligen beskrivits i Läkartidningen [5].

Ingreppet tar närmare 4 timmar

Inför ablationen behandlas patienterna med warfarin. Strax före ingreppet gör man vanligen ett uppehåll i behandlingen och ger heparin (låg molekylärt eller ofraktionerat). Patienterna genomgår DT- eller MR-undersökning av hjärtat. Undersökningen brukar importeras till datorutrustningen och används i samband med ablationen. Vidare görs transesofagealt ultraljud för att utesluta tromber i vänster förmak.

Kateteriseringen sker från venösa sidan, och vänster förmak nås genom transseptal punktion. I samband med ablation

SAMMANFATTAT

Flimmerablation är en tekniskt och resursmässigt krävande procedur.

I nuläget är den belagda indikationen en symtomatisk andrahandsbehandling vid besvärande paroxysmala och persisterande förmaksflimmer hos patienter med små strukturella hjärtförändringar.

För närvarande finns inga belegg för att ingreppet påverkar prognosen.

Om patienten har en välbe-

lagd indikation för kronisk antikoagulation kvarstår indikationen även efter ett symtomatiskt lyckat ingrepp.

Metoden har en viss andel allvarliga komplikationer.

Indikationerna vidgas troligtvis i framtiden. Resurserna är i nuläget inte tillräckliga för att tillgodose den förväntade efterfrågan. En utbyggnad av verksamheten kräver en medveten, långsiktig planering.

nen ges intravenöst heparin, ofta i doser 10 000–15 000 IE. Heparin ges även direkt efter ingreppet samtidigt som warfarin återinsätts.

Ingreppet tar i genomsnitt närmare 4 timmar, med en genomsnittstid på i medel 43 minuter [6].

Under första tiden efter ablationen är det inte ovanligt med ökade arytmibesvär. Vanligen fortsätter man behandla med antiarytmika i flera månader efter ingreppet. En utvärdering av effekten bör inte göras förrän efter minst 3 månader.

Rutinerna vid ingrepp liksom uppföljningsrutinerna varierar något mellan enskilda centra. Ett gemensamt svenskt symtomformulär vid uppföljning har dock börjat användas under 2009.

Mindre symptom och bättre livskvalitet effekt av ablation

Man har efter ablation kunnat se en minskning av arytmirelaterade symptom och förbättring av livskvalitet. Symtombilden i utgångsläget (som utgör grunden för ablationsindikationen) har ingen enkel relation till förmaksflimmerets mycket varierande elektrofysiologiska egenskaper. I ena ändan av detta spektrum finns paroxysmalt förmaksflimmer med korta självterminerande attacker (som kan komma från mycket sällan till dagligen); i många fall uppvisar hjärtat inga eller mycket beskedliga strukturella förändringar. I andra ändan finns kroniskt förmaksflimmer, inte sällan med bakomliggande strukturell hjärtsjukdom. Ett mellanläge intas av persisterande förmaksflimmer, som kräver aktiv åtgärd (elkonvertering eller läkemedel) för att brytas. Persisterande flimmer kan i sin tur variera från enstaka attacker som kräver elkonvertering till närmast kroniskt förmaksflimmer, där elkonvertering visserligen ger sinusrytm men där patienten snabbt recidiverar till förmaksflimmer.

En ablation har störst chans till elektrofysiologisk framgång hos paroxysmala och persisterande förmaksflimmer med måttlig arytmibörda, högst måttligt förstorat vänster förmak och utan bakomliggande strukturell hjärtsjukdom. Man kan förvänta sig att det hos många patienter krävs flera ablationsingrepp för att uppnå den önskade förbättringen.

I retrospektiva observationer har man angivit ablationsframgången till ungefär 40–80 procent vid paroxysmala och 20–90 procent vid persisterande förmaksflimmer [7]. Man har noterat att centra med större ablationsvolym har högre lyckandefrekvens. Skillnaderna i lyckandefrekvensen beror även på olikheter i studerade patientmaterial och på att man har värderat ablationsresultaten på olika sätt. Frånvaro av all arytm är självklart det bästa måttet, men svårast att belägga.

Andra olikheter i värderingen beror på om man har angivit framgångsfrekvensen efter bara ett enda ingrepp eller tillåtit flera ablationer före mätningen. Skillnader i resultat uppstår också beroende på hur man klassificerar en välmående patient, som dock kräver antiarytmika för att förbli besvärsfri. Ytterligare en väsentlig fråga är om en flimmerablation betraktas som framgångsrik hos en patient som är fri från förmaksflimmer men har utvecklat ett atypiskt förmaksfladder eller annan ny arytm. Ett förslag till standardiserade värderingar av dessa faktorer i studiesammanhang har publicerats [8].

Ablation vs antiarytmika

Ett flertal prospektiva randomiserade studier har jämfört

»Målet med ingreppet är att förbättra patientens livskvalitet.«

flimmerablation med antiarytmika. Mönstret i studierna tyder på att ablation är effektivare på att minska förmaksflimmer. Den generella kvaliteten i bevisföringen har dock bedömts vara relativt låg [9].

En observationsstudie som undersökte prognostiska mått fann att abladerade patienter vid 3 års uppföljning hade samma överlevnad som statistiskt förväntat. Medicinskt behandlade patienter hade däremot en lägre överlevnad än den statistiskt förväntade. Detta tolkades av författarna som en prognostiskt gynnsam effekt av flimmerablationen. Studien var dock inte randomiserad [4].

Registerstudier kan framöver bidra med bättre kunskap. Ytterligare kunskap behövs, och data från det svenska ablationsregistret (se nedan) är en utomordentlig utgångspunkt för en sådan studie.

Indikation – andrahandsstrategi efter antiarytmika

Den primära indikationen för flimmerablation är i nuläget symptomgivande förmaksflimmer hos en patientgrupp där ingreppet har rimlig chans till framgång. Målet med ingreppet är att förbättra patientens livskvalitet. Önskan att kunna sätta ut warfarin är inte en hållbar indikation, av skäl som framgår nedan. Den övervägande slutsatsen i nuläget är att det i dag inte finns hållbara belägg för prognostisk effekt av ablation [7, 10].

Som framgår är ingreppet en tekniskt krävande procedur som kan medföra komplikationer. Patienterna bör bara genomgå flimmerablation efter det att riskerna och vinsten noggrant övervägts. De internationella riktlinjerna [7] betraktar ablation mot förmaksflimmer som andrahandsstrategi, som övervägs vid symptomgivande förmaksflimmer där man först har provat minst ett klass 1- eller klass 3-antiarytmikum enligt Vaughan Williams' klassificering (läkemedelsgrupperna omfattar bland andra flekainid, disopyramid, so-talol och amiodaron).

De svenska riktlinjerna rekommenderar att man överväger kateterablation vid återkommande symptomatiska attacker av förmaksflimmer trots försök med minst två antiarytmika, med prioritetsgrad 4 av 10 [11].

En svensk studie för att utvärdera kateterablation tidigare i sjukdomsförloppet har startats.

Komplikationer

Det vanligaste problemet är lokala blödningar och andra kärlkomplikationer. Perikardutgjutning, och i mer dramatiska fall tamponad, förekommer liksom cerebral (eller annan) tromboemboli eller luftemboli. Lungvensstenoser är ovanligare sedan man har övergått till ablationer utanför lungvensmyningarna. Efter ablation uppträder ibland atypiska förmaksfladder baserade på vänstersidiga återkopplingskretsar eller andra nya arytmier (detta problem ses även efter kirurgiska ablationer). En del av dessa takykardier försvinner spontant under efterförloppet. Vid kvarvarande arytmier kan man dock bli tvungen att göra en tekniskt krävande reablation.

En skada på frenikusnerven kan ge andningspåverkan. Vaguspåverkan kan ge gastrisk atoni och pyloruspasm [12]. Katetern kan fastna i mitralklaffapparaten och behöva avlägsnas med öppen hjärtkirurgi [13]. Vid ablation i närheten av mitralostiet kan patienten drabbas av akut ocklusion av den circumflexa koronartartären.

En mycket fruktad komplikation är esofagusfistel, som skapar förbindelse mellan matstrupen och vänster förmak. Patienten återkommer då ungefär 10 dagar efter ingreppet i en svårvärderad bild av sepsis, mediastinit och neurologiska symptom på grund av luftembolisering från esofagus till sy-

»Patientens önskan att slippa warfarinbehandling är alltså i nuläget inte ett hållbart skäl för att genomgå flimmerablation.«

stemkretsloppet. Komplikationen har mycket hög mortalitet men är lyckligtvis väldigt sällsynt.

I en nylig världsomfattande retrospektiv genomgång rapporterades ingreppet ha en mortalitet på 0,1 procent, där de vanligaste dödsorsakerna var tamponad, cerebral emboli och esofagusfistel [14]. (Flera tamponader kommer att rapporteras under 2009.)

I samband med svenska flimmerablationer under 2007 rapporterades 2,9 procent allvarligare komplikationer; bla avled en patient i cerebral emboli och en drabbades av lungemboli. Detta kan jämföras med 1,4 procent allvarligare komplikationer vid övriga ablationer [15]. Under 2008 beskrevs i samband med svenska flimmerablationer ett fall av tamponad, fyra fall av perikardvätska, ett AV-block, tre pseudoaneurysm och ett flertal fall av behandlingskrävande blödningar, däremot inte stroke eller dödsfall. Denna förteckning är tämligen beskedlig, men fullständigheten i komplikationsredogörelsen är osäker och den måste betraktas som en fallrapportering, beskrivande en lägsta nivå.

Warfarin minst 2 månader efter ingreppet

Patienterna bör behandlas med warfarin i minst 2 månader efter ingreppet. Om de tillhör en riskgrupp för tromboembolism med CHADS₂-poäng (cardiac failure, hypertension, age, diabetes and stroke doubled) ≥ 2 [16], rekommenderar man därefter fortsatt antikoagulation tills vidare [7]. Ett tungt vägande skäl för detta är den bevisat höga förekomsten av asymtomatiska förmaksflimmer. Den relativa andelen asymtomatiska förmaksflimmer tycks dessutom öka efter en ablation.

Patientens önskan att slippa warfarinbehandling är alltså i nuläget inte ett hållbart skäl för att genomgå flimmerablation.

Resurser och framtida patientvolym

Under kalenderåret 2008 genomfördes vid sju elektrokardiologiska centra i Sverige 608 flimmerablationer, motsvarande 24 procent av alla svenska ablationsingrepp. (Ett centrum utför inte flimmerablationer.) Från Hamburg, ett av de ledande europeiska centren, redovisades nyligen att 65 procent av alla ablationsingrepp där utförs av flimmerablationer [17].

Situationen i Sverige kommer att gå i motsvarande riktning. Socialstyrelsen beräknar den framtida volymen av flimmerablationer till 1 760 årligen (baserat på ett antagande om 1 100 nya patienter årligen och 1,5 ingrepp/patient) [18]. Man menar att detta initialt ger en kostnadsökning med 150 miljoner kronor årligen. Detta kan jämföras med den beräknade årliga svenska kostnaden på 200 miljoner kronor för ablationer i nuläget [6]. Man uttrycker dock en förhoppning om att flimmerablationer medför minskad flimmervård och i längden blir kostnadsneutrala.

Verksamheten med flimmerablation genererar mycket följdarbete med kontroller och kontakter med både inremitterande läkare och patienter som naturligtvis vill tala med den som utför ingreppen.

Flimmerabladörerna är även engagerade i de övriga ablationerna. Deras kompetens behövs tex vid ablationer av kammartakykardi. Antalet ventrikeltakykardiablationer är i nuläget relativt litet, men behovet kommer att öka på grund av

det ökande antalet ischemiskt hjärtsjuka patienter med implanterbar defibrillator (ICD). Hos dessa patienter kan ablation krävas för att få kontroll på frekventa kammararytmier med efterföljande chocker. Detta tekniskt avancerade ingrepp kommer framöver att konkurrera med flimmerablationerna om resurserna.

De flesta abladörer är dessutom inkopplade i annan kardiologisk verksamhet. Detta är i sig ingen nackdel, eftersom ablationer, speciellt av förmaksflimmer, är monotona, långdragna ingrepp som är fysiskt och psykiskt påfrestande.

Enligt en genomgång som gjordes från svenska ablationsregistret under våren 2009 fanns 543 patienter på väntelista för flimmerablation i Sverige, motsvarande knappt 1 års produktion. Väntelistan för övriga ablationsingrepp omfattade sammanlagt 1 060 patienter i landet. Enligt samma genomgång finns det 33 abladörer i landet, varav 23 genomför flimmerablationer. Kunskapsbrist är med andra ord ett stort, begränsande problem. Ett rimligt antagande är att det tar minst 3–5 år att utbilda en lämplig kardiologspecialist med invasivt intresse (som gissningsvis är i 35-årsåldern) till flimmerabladör.

När man begrundar dessa fakta kommer man till insikt om att verksamheten med dagens konstruktion och finansiering inte kommer att klara det skisserade behovet.

Kirurgiska metoder kan ha bättre effekt

Vid sidan om fullskalig öppen maze-kirurgi mot förmaksflimmer (cut-and-sew) har det utvecklats ett flertal förenklade metoder för att åstadkomma linjära lesioner i vänster förmak med hjälp av öppen kirurgi eller genom skopisk teknik. De används i dag på valda patienter i samband med annan öppen hjärtkirurgi samt i vissa fall som rena ingrepp mot förmaksflimmer. Framgångsfrekvensen tycks vara något högre än för katetermetoderna och anges till ca 75 procent. En översikt av detta område har tidigare publicerats i Läkartidningen [19].

His-ablation – ett irreversibelt ingrepp

His-ablation är ett elektrofysiologiskt enkelt ingrepp mot förmaksflimmer, som måste särskiljas från flimmerablation. His-ablation är ett lämpligt ingrepp för äldre patienter, vanligen med kroniskt, medikamentellt svårreglerat förmaksflimmer, med hög kammarfrekvens och besvärliga symtom trots mediciner.

Ingreppet utförs i två seanser där man implanterar en pacemaker respektive isolerar förmaken elektriskt från kammaren genom en ablation av den normala AV-överledningen. Ett AV-block III skapas, pacemakern övertar styrningen av kammarfrekvensen, medan flimmer fortsätter på förmaksnivå. En eventuell indikation för warfarin kvarstår efter His-ablation.

Vanligen mår patienterna mycket bra efter detta ingrepp. Ingreppet är irreversibelt, och man har varit rädd för att det i längden skulle resultera i ökad mortalitet. Någon sådan har dock inte påvisats i de studier som gjorts.

Fladderablation ett rutiningrepp

Ibland kan det vara svårt att avgöra om en arytm är ett grovågigt förmaksflimmer eller ett förmaksfladder. Mekanismen bakom förmaksfladder skiljer sig på avgörande sätt från förmaksflimret. Fladder underhålls av en enda återkopplingskrets, som i det typiska fallet finns i höger förmak och omfattar

»Kunskapsbrist är med andra ord ett stort, begränsande problem.«

tar det sk kavotrikuspida istmusområdet i botten på förmaket mellan mynningen av nedre hålvenen och trikuspidalostiet. En 5–7 cm lång, kontinuerlig ablationslinje över istmusområdet förhindrar denna återkopplingstakykardi.

Ablation av ett typiskt fladder är ett rutiningrepp, som är betydligt enklare att genomföra än flimmerablation eller ablation av ett atypiskt förmaksfladder.

Ofta ses hos samma patient en kombination av förmaksflimmer och förmaksfladder. Vissa patienter med förmaksflimmer som får antiarytmika kan därefter uppvisa ett förmaksfladder. I dessa fall kan det vara aktuellt att genomföra en fladderablation och utvärdera effekten innan man eventuellt går vidare med ett flimmeringrepp.

Svenska ablationsregistret heltäckande för landet

Den svenska statistik som presenterats här grundas på data från Svenska kateterablationsregistret. Registret täcker i nuläget samtliga kateterablationsingrepp som genomförs i Sverige och publicerar årliga rapporter. Registrats styrgrupp be-

står av representanter från Göteborg, Karlskrona, Linköping, Lund, Stockholm, Umeå, Uppsala och Örebro. Rapporterna från 2004–2008 kan laddas ner från webbplatsen <http://www.ablationsregistret.se>. Registrats budget uppgår till ca 0,2 procent av den årliga kostnaden för svenska ablationer.

Den bakomliggande databasen omfattar 9 673 ablationsingrepp utförda vid de åtta ablationscentren i landet under 2004–2008. Ett nionde, nystartat centrum (Arrhythmia Center Stockholm) har under våren 2009 påbörjat ablationsverksamhet i privat regi. Det kommer att delta i ablationsregistret och har bidragit med sina data till uppgiften om den samlade väntelistan och ablationskompetensen i Sverige.

■ *Potentiella bindningar eller jävsförhållanden: Milos Kesek är prövare i en kommande studie av antiarytmika (Sanofi-Aventis).*

Kommentera denna artikel på lakartidningen.se

REFERENSER

- Hohnloser SH, Crijns HJ, van Eickels M, Gaudin C, Page RL, Torp-Pedersen C, et al. Effect of dronedarone on cardiovascular events in atrial fibrillation. *N Engl J Med.* 2009;360(7):668-78.
- Haïssaguerre M, Jais P, Shah DC, Takahashi A, Hocini M, Quiniou G, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med.* 1998;339(10):659-66.
- Shah DC, Haïssaguerre M, Jais P, Hocini M, Yamane T, Deisenhofer I, et al. Curative catheter ablation of paroxysmal atrial fibrillation in 200 patients: Strategy for presentations ranging from sustained atrial fibrillation to no arrhythmias. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2001;24(10):1541-58.
- Pappone C, Rosanio S, Augello G, Gallus G, Vicedomini G, Mazzone P, et al. Mortality, morbidity, and quality of life after circumferential pulmonary vein ablation for atrial fibrillation: outcomes from a controlled nonrandomized long-term study. *J Am Coll Cardiol.* 2003;42(2):185-97.
- Tabrizi F, Insulander P, Kenneback G, Schwieler J, Bastani H, Braunschweig F, et al. Frysning med ballong vid förmaksflimmer – snabb, enkel och effektiv terapi. *Läkartidningen.* 2009;106(34):2045-8.
- Svenska kateterablationsregistret. Årsrapport. 2007. <http://www.ablationsregistret.se>
- Calkins H, Brugada J, Packer DL, Cappato R, Chen SA, Crijns HJ, et al. HRS/EHRA/ECAS expert consensus statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation: recommendations for personnel, policy, procedures and follow-up. A report of the Heart Rhythm Society (HRS) Task Force on Catheter and Surgical Ablation of Atrial Fibrillation developed in partnership with the European Heart Rhythm Association (EHRA) and the European Cardiac Arrhythmia Society (ECAS); in collaboration with the American College of Cardiology (ACC), American Heart Association (AHA), and the Society of Thoracic Surgeons (STS). Endorsed and approved by the governing bodies of the American College of Cardiology, the American Heart Association, the European Cardiac Arrhythmia Society, the European Heart Rhythm Association, the Society of Thoracic Surgeons, and the Heart Rhythm Society. *Eurpace.* 2007;9(6):335-79.
- Kirchhof P, Auricchio A, Bax J, Crijns H, Camm J, Diener HC, et al. Outcome parameters for trials in atrial fibrillation: recommendations from a consensus conference organized by the German Atrial Fibrillation Competence Network and the European Heart Rhythm Association. *Europace.* 2007;9(11):1006-23.
- Gjesdal K, Vist GE, Bugge E, Rossvoll O, Johansen M, Norderhaug I, et al. Curative ablation for atrial fibrillation: A systematic review. *Scand Cardiovasc J.* 2008;42(1):3-8.
- d'Avila A, Ruskin JN. Nonpharmacologic strategies: the evolving story of ablation and hybrid therapy. *Am J Cardiol.* 2008;102(6A):20H-24H.
- Socialstyrelsen. Nationella riktlinjer för hjärtsjukvård, beslutstöd för prioriteringar. Stockholm: Socialstyrelsen; 2008.
- Shah D, Dumonceau JM, Burri H, Sunthorn H, Schroft A, Gentil-Baron P, et al. Acute pyloric spasm and gastric hypomotility: an extracardiac adverse effect of percutaneous radiofrequency ablation for atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol.* 2005;46(2):327-30.
- Kesek M, Englund A, Jensen SM, Jensen-Urstad M. Entrapment of circular mapping catheter in the mitral valve. *Heart Rhythm.* 2007;4(1):17-19.
- Cappato R, Calkins H, Chen SA, Davies W, Lesaka Y, Kalman J, et al. Prevalence and causes of fatal outcome in catheter ablation of atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol.* 2009;53(19):1798-803.
- Kesek M. Ablation procedures in Sweden during 2007: results from the Swedish Catheter Ablation Registry. *Europace.* 2009;11(2):152-4.
- Gage BF, Waterman AD, Shannon W, Boehler M, Rich MW, Radford MJ. Validation of clinical classification schemes for predicting stroke: results from the National Registry of Atrial Fibrillation. *JAMA.* 2001;285(22):2864-70.
- Schmidt B, Chun KR, Tilz RR, Koektuerk B, Ouyang F, Kuck KH. Remote navigation systems in electrophysiology. *Europace.* 2008;10 Suppl 3:iii57-61.
- Socialstyrelsen. Prioriteringar inom hjärtsjukvården, nationella riktlinjer för hjärtsjukvård. Stockholm: Socialstyrelsen; 2008.
- Albåge A, Källner G. Behandling av förmaksflimmer i samband med hjärtoperation. Nya metoder kan göra ingreppet till rutin vid operation av annan orsak. *Läkartidningen.* 2006;103:2291-5.

**Dela med dig av dina erfarenheter
Kommentera artiklarna i Läkartidningen
direkt på Lakartidningen.se**

**Utmanande saklig
Läkartidningen**