

Är kryoballogablation jämförbar med radiofrekvensablation vid behandling av paroxysmalt förmaksflimmer?



Författare: Zahrah Muhsin
ST-läkare
Internmedicin, NU-sjukvården
Rapport 2023:19

FoUII-centrum Fyrbodal

Rapport 2023:19

FoU i VGR: <https://www.researchweb.org/is/vgr/project/280536>

Utförd i kurs Vetenskapligt Förhållningssätt
FoUII-centrum Fyrbodan

Handledare:

Ninni Sernert, Professor
FoU-enheten, NU-sjukvården

Sammanfattning

European Society of Cardiology rekommenderar i första hand transvenös kateterablation för rytmkontroll vid symtomatisk paroxysmalt förmaksflimmer. Denna studie jämför kryobaljongablation med radiofrekvensablation avseende recidiv- och komplikationsrisken.

En litteraturstudie som bedömer sex vetenskapliga studier efter sökning i databasen PubMed som jämför kryobaljongablation med radiofrekvensablation vid behandling av paroxysmalt förmaksflimmer.

Samtliga studier har visat likvärdighet avseende recidiv- och komplikationsrisken mellan kryobaljongablation och radiofrekvensablation. Studierna visade kortare procedurtiden vid kryobaljongablation men röntgengenomlysningstiden varierade mellan studierna. Komplikationsrisken var jämförbar mellan kryobaljongablation och radiofrekvensablation.

Recidiv- och komplikationsrisken mellan kryobaljongablation och radiofrekvensablation var likvärdig. Röntgengenomlysningstiden varierade mellan studierna men den totala procedurtiden var kortare vid kryobaljongablation.

Kort populärvetenskaplig sammanfattning

En litteraturstudie med syftet att jämföra radiofrekvensablation och kryobaljongablation avseende recidiv- och komplikationsrisken vid behandling av paroxysmalt förmaksflimmer. Resultat visade likvärdighet mellan behandlingsmetoderna. Litteraturstudien utfördes inte systematiskt varför resultaten bör tolkas med försiktighet.

Nyckelord

Kryobaljongablation, lungvenisolering, paroxysmalt förmaksflimmer, radiofrekvensablation, transvenöskateterablation.

Innehållsförteckning

Introduktion.....	1
Syfte.....	2
Metod	2
Resultat.....	3
Diskussion	7
Konklusion/slutsats.....	9
Referenser.....	10

Bilaga 1

Bilaga 2

Introduktion

Förmaksflimmer (FF) är den vanligaste rytmrubbningen som yttrar sig som snabb oregelbunden rytm med varierande symtom så som bröstsmärta, andfåddhet och trötthet [1]. FF är vanligast bland vuxna och ökar med stigande ålder [2]. Cirka 3% av Sveriges vuxna befolkning har FF [1] vilket gör den till den vanligaste behandlingskrävande arytmin. Prevalensen är högre bland män än kvinnor men denna skillnad jämnar ut sig vid högre ålder [3]. Vid FF initieras kaotisk elektricitet som startar i lättretliga muskelceller i förmaken, främst mellan övergången av förmakets och lungvenernas celler [4]. Den oregelbundna rytmen orsakar ett osynkroniserat samarbete mellan förmaken och kamrarna vilket obehandlat leder till sämre hjärtfunktion, hjärtsvikt. Risken för kardiovaskulär och icke-kardiovaskulär mortalitet ökar vid FF [1]. Behandling vid förmaksflimmer syftar till att stabilisera hjärtrytmen samt förebygga tromboembolisk händelse så som stroke. Behandling med rytmstabiliserande läkemedel och antikoagulation minskar mortalitetsrisken och sjukhusinläggningar. Dock finns det risk för biverkningar med ovannämnda behandlingar så som bland annat arytmier och ökad blödningsrisk [5].

European Society of Cardiology (ESC) klassificerar FF i tre typer; paroxysmalt, persisterande och permanent. Paroxysmalt innebär att arytmin spontant eller med behandling slår om till sinusrytm inom sju dagar. Persisterande FF innebär att arytmin pågår i mer än sju dygn. Permanent FF (tidigare benämnd kronisk) innebär en ihållande rytm där patient och behandlande läkare accepterar patientens symptomatologi utan att eftersträva korrigerande av rytmen. ESC uppdaterade år 2020 sina tidigare riktlinjer från 2016 för behandling av FF och rekommenderar i första hand lungvenisolerande med kateterablation för rytmkontroll vid symptomatisk paroxysmalt FF eller vid behandlingsvikt med en antiarytmika eller vid betablockad-intolerans (IIa). Alla typer av FF kan behandlas med kateterablation men lyckandefrekvensen beror på typen av FF. De nya riktlinjerna rekommenderar fortsatt profylaktisk behandlingen med antikoagulation i minst två månader efter flimmerablation. Beslut om livslång antikoagulation beror sedan på patientens stroke riskfaktorer, inte ablationens lyckandefrekvens [6].

Kateterablation är en invasiv behandlingsmetod som används för att orsaka cellnekros av de lättretliga cellerna i vänster förmaket i nära anslutning till lungvenernas mynningar varför det kallas för lungvenisolerande. Lungvensablation av förmaksarytmi beskrevs först på 80-talet [7] och implementerades i Sverige 1991 [8]. Vid ablation användes antingen kryotermsk energi (kylbehandling) eller radiofrekvensenergi (värmebehandling). Ingreppet sker i

lokalbedövning och patienter skrivs oftast ut samma dag om proceduren sker komplikationsfritt. Sveriges ablationsregistrets årsrapport 2021 visade att 2925 patienter med FF genomgick kateterablation [8].

Vid kateterablation införs flera tunna katetrar in genom en ven i ljumskenen i höger förmak som sedan introduceras in i vänster förmak genom förmaksseptum. För att lokalisera områden med celler som orsakar FF använder man sig av röntgenkontrast och EKG-registrering med en av de flera katetrarna. Med kateterspetsarna förstörs dessa celler med radiofrekvensenergi eller kryotermisk energi som skapar ärrbildning i det området. Vid radiofrekvensablation bränner man området punktvis med katetertippen (bilaga 1) medan vid kryobalongsablation använder man sig av en ballong som fryser området. Kryoballoon utvecklades 2010 och idag finns det två typer (bilaga 2) [9]. Ballongen har två storlekar 23 mm och 28 mm där storlek 28 mm föredras för att undvika komplikationer till följd av att ballongen förs djupt in i lungvenen [10].

Vid ställningstagande till kateterablation av paroxysmalt FF bör hänsyn tas till risker för komplikation vid proceduren och patientens riskfaktorer [6]. Komplikationer vid flimmerablation inkluderar bl.a hematom i ljumskarna, pseudoaneurysm, perikardiell retning, lungvenstenos, stroke/TIA, phrenikus pares, hjärttamponad, arteriovenös fistel, arytmier och atrio-esophageal som är en sällsynt komplikation [8].

Syfte

Syftet med denna studie är att undersöka behandlingseffekten av de mest använda ablationsteknikerna för behandling av paroxysmalt förmaksflimmer och granska evidensen för att lungvenisolering med kryobalongsablation är lika effektiv som radiofrekvensablation avseende recidivrisk.

Metod

I mars 2023 gjordes en sökning i databasen PubMed med sökorden (Search: radiofrequency versus cryoballoon ablation in paroxysmal atrial fibrillation) Denna sökning gav 113 artiklar vilket föranledde vidare filtrering av söksträngen för att snäva resultatet. Dessa filters valdes ”Clinical Study, Clinical Trial, Controlled Clinical Trial, Multicenter Study, Randomized Controlled Trial, in the last 10 years, English” och resulterade i totalt 36 artiklar. Efter granskning av abstrakt valdes totalt fem artiklar som kunde besvara forskningsfrågan. Ett abstrakt avsåg metodbeskrivning

av en studie, utifrån den kunde ytterligare en artikel som redovisade resultat.

Resultat

I en randomiserat prospektiv studie från 2014 av Davtyan et al. [11] jämfördes kryoballogablation och radiofrekvensablation avseende recidivriskerna tolv månader efter behandling av paroxysmalt förmaksflimmer från ett kliniskt centrum i Ryssland. Studien jämförde även komplikationer och läkningstiden mellan grupperna. I studien inkluderades 89 patienter med medelålder 56.6 år med paroxysmalt förmaksflimmer där behandling med antiarytmika inte hade någon effekt (inklusive betablockad). Studiedeltagarna hade genomgått en grundlig utredning innan proceduren för att utesluta möjliga bakomliggande orsaker till förmaksflimmer så som strukturell hjärtsjukdom och rubbad tyreoidaefunktion. Specifikt för denna studie var att flera övervakningsmetoder användes för att utvärdera recidivriskerna, inklusive EKG, 24h-Holter-övervakning och implanterbara slingregistratorer (IRL) som implanterades i samband med proceduren. IRL är en liten dosa som planteras under huden i bröstkorgen och som registrerar rytmen kontinuerligt under upp till 36 månader. I studien räknades den första 90 dagarna efter ablationen som läkningsperiod, nämns som blanking period, där förmaksarytmi under den perioden behandlades med antiarytmika klass I och III (undantag för Amiodarone) utan att inkluderas i den statistiska eller kliniska bedömningen. Vid symtomatiskt recidiv efter 90-dagar genomgick studiedeltagarna en ny ablation med RF. Det absoluta effektivitetsmålet i studien var upptäckt av förmaksarytmi > 30 sekunder med IRL och det kliniska effektivitetsmålet var förmaksarytmi som upptäcktes med EKG eller 24h-Holter. Studien granskade även uppkomst av arytmier under läkningstiden. Vid 12-månaderskontroll uppnåddes det absoluta effektivitetsmålet hos 65.9 % i RF-gruppen och 51.1 % i CB-gruppen. Det kliniska effektivitetsmålet uppnåddes hos 55.6% i CB-gruppen och 81.8% i RF-gruppen. RF-gruppen hade signifikant fler asymtomatisk förmaksarytmi en månad efter ablation jämfört med CB-gruppen. I CB-gruppen behövde 13 (28.9%) studiedeltagare och i RF-gruppen 6 (13.6%) genomgå en ny ablationsbehandling. Den genomsnittliga tiden för FF recidiv i CB-gruppen var 307.8 dagar och RF-gruppen var 337.2 dagar. Procedurtiden för CB-gruppen var 147.7 minuter och RF-gruppen 152.4 minuter (P = 0.013). Det fanns en statistisk skillnad i röntgengenomlysningstiden mellan CB-gruppen som var 23.7 minuter och RF-gruppen 47.1 minuter (P < 0.001). Komplikationsrisken var likvärdig i både grupperna (CB 4.4% och RF 4.5%). I CB-gruppen rapporterades två övergående phrenikusparet under proceduren. I RF-

gruppen hade två patienter arteriovenös fistel som behandlades konservativt. Studien visade således att kryobalongsablation hade kortare procedurtid men högre frekvens av behov av en till ablation jämfört med radiofrekvensablation. Båda metoderna var dock effektiva för att minska bördan av förmaksflimmer.

FreezeAF är en randomiserad prospektiv forskningsstudie från 2015 som jämförde de två typer av ablationsteknikerna för att avgöra om kryobalongsablation är inte sämre än radiofrekvensablation i fråga om effektivitet och säkerhet hos patienter med paroxysmalt förmaksflimmer [12]. Studien inkluderade 315 patienter, medelålder på 60 år, med paroxysmalt FF från flera kliniska centra i Europa som följdes upp till 12 månader efter proceduren. I studien bedömdes avsaknad av FF och långvariga komplikationer vid sex och tolv månaders kontroll. Studien använde 90-dagar som läkningsperiod. Långvariga komplikationer definierades som lungvenstenos, phrenikus pares, cerebrovaskulär händelse och blödning under eller upp till 48-timmar efter proceduren. Vid påvisad förmaksarytmi > 30 sekunder tre månader efter ablationen definierades som misslyckande. Vid symtomatiskt förmaksflimmer kunde ytterligare en ablation genomföras sex månader efter den första med samma använda ablationsmetod. Vid sex månaders kontroll var 64.1% i CB-gruppen och 63.1% i RF-gruppen arytmi fria. Det var 19.9% i CB-gruppen och 19.5% i RF-gruppen som behövde genomgå en ytterligare ablation. Vid 12 månaders kontroll var 73.6% i CB-gruppen och 70.7% i RF-gruppen arytmi fria. Den genomsnittliga procedurtiden var 161 minuter i CB-gruppen och 174 minuter i RF-gruppen. Röntgengenomlysningstiden var 24.5 minuter i CB-gruppen och 24.0 minuter i RF-gruppen. Phrenikus pares förekom endast i CB-gruppen 2.9% men nervskadan var läkt vid tolv månaders kontroll. Det var ingen signifikant skillnad i andra komplikationer så som vaskulärskada och perikardvätska mellan grupperna. Sammanfattningsvis visade studien att kryobalongsablation inte var sämre än radiofrekvensablation avseende effektivitet och säkerhet för behandling av PFF.

I en icke-randomiserat retrospektiv studie från flera kliniska centra i USA [13] som publicerades 2015 jämfördes den nyare kryobalongs modellen (CB-2) med RF för att bedöma avsaknad av förmaksflimmer 12 månader efter en enda ablation och utan behovet av behandling med antiarytmika. Totalt ingick 1196 patienter med medelålder 63 år i studien varav 76% hade paroxysmalt förmaksflimmer och resterande hade persisterande förmaksflimmer, 773 patienter hade genomgått CB-ablation och 423 hade genomgått RF-ablation. Patienterna monitorerades med Holter EKG under 2-4 veckor vid 3, 6, 9 och 13 månaders kontroller. Vid 12 månaders kontroll var 76.6% i CB-gruppen jämfört med 60.4% i RF-gruppen som behandlats för PFF arytmi fria och ingen någondera gruppen behövde kompletterande antiarytmika behandling $P < 0.001$. Denna skillnad var

redan uppenbar vid 6 månaders kontroll där 78.4% i CB-gruppen och 60.8% i RF-gruppen inte hade förmaksflimmerrecidiv och inget behov av antiarytmisk behandling. Det var 14.6% i CB-gruppen som behövde genomgå en ytterligare ablation jämfört med 24.1% i RF-gruppen, $P < 0.001$. Det var även en statistiskt signifikant skillnad i operationstiden mellan grupperna, i CB-gruppen 145 minuter och RF-gruppen 188 minuter, $P < 0.001$. Röntgengenomlysningstiden var dock längre i CB-gruppen 29 minuter jämfört med RF-gruppen 23 minuter. Phrenikus pares förekom endast i CB-gruppen (7.6%) och vid 12-månaders kontroll hade 1.2% i CB-gruppen kvarvarande phrenikus pares. Andra komplikationer så som ljumskhematom och perikardiell retning var jämbördiga i både grupperna.

En retrospektiv studie av Schmidt et al [14] analyserades data som samlats in från det tyska ablationsregistret för att jämföra lyckandefrekvens och komplikationsrisken hos patienter med medelålder på 63 år som genomgått kryoballoonablation och radiofrekvensablation för behandling av symtomatisk paroxysmalt förmaksflimmer mellan 2007 och 2011. Studien omfattade 3775 patienter som hade genomgått deras första ablationsbehandling på 35 olika sjukhus i Tyskland. Av dessa hade 905 patienter genomgått kryoballoonablation och 2870 patienter hade genomgått radiofrekvensablation. Patienterna följdes upp i 23 månader efter ablationsproceduren för att bedöma lyckandefrekvens och förekomsten av större komplikationer, inklusive dödsfall, stroke, hjärtinfarkt och större blödningar. Studien använde en matchningsteknik för att balansera baslinjeegenskaperna mellan CB- och RF-ablationsgrupperna, inklusive ålder, kön, samsjuklighet och läkemedelsbehandling. Det fanns ingen statistisk skillnad i ålder, samsjuklighet, läkemedelsbehandling och kön mellan grupperna. Studien fann att lyckandefrekvensen var jämn mellan grupperna vid 12 månaders kontroll (97.5% i CB-gruppen och 97.6% i RF-gruppen). Likaledes var operationstiden lika lång i både grupperna, 160 minuter i CB-gruppen och 165 minuter i RF-gruppen. Röntgengenomlysningstiden var längre i CB-gruppen 34 minuter jämfört med RF-gruppen 24 minuter. Phrenikus pares var högre i CB-gruppen (2.1%) jämfört med 0.0% i RF-gruppen men komplikationsrisken undantages för phrenikus pares var lägre i CB-gruppen 2.7% jämfört med 4.6% i RF-gruppen. Vid utskrivningen hade 48.0% i CB-gruppen och 56.2% i RF-gruppen en antiarytmisk behandling.

Wasserlauf et al. [15] redovisade och jämförde resultat hos 201 konsekutiva patienter som genomgått ablation av paroxysmalt förmaksflimmer mellan 2010–2013 vid ett kliniskt centrum i USA för att avgöra om kryoballoonablation är inte sämre än radiofrekvensablation avseende effektivitet och ablationstid. Specifikt för denna studie var att två CB modeller användes och som jämfördes med RF. Studiedeltagarna följdes upp i två år, efter dem första tre månaders läkningstid, för att

bedöma avsaknad av förmaksarytmi utan behov av antiarytmisk behandling vid 12 månaders kontroll. Medelålder på studiedeltagarna var 61 år. Av 101 patienter som genomgått ablation med CB genomgick 70 genomgått ablation med första generations CB och resterande med andra generations CB. Studien visade en signifikant skillnad i den genomsnittliga ablationstiden mellan första generations CB som var 220 minuter och andra generations CB 180.9 minuter. Det var även en signifikant skillnad mellan ablationstider för RF-gruppen som var 283.7 minuter jämfört med CB-gruppen som var 192.9 minuter ($P < 0.001$). Den genomsnittliga genomlysningstiden var 46.0 minuter för CB-gruppen jämfört med 73.0 minuter för RF-gruppen. Den genomsnittliga röntgengenomlysningstiden var 58.9 minuter jämfört med 39.8 minuter för CB-1 respektive CB-2 ($P < 0.001$). Ett års arytmifrihet var 60.3% för CB-gruppen och 61.1% för RF-gruppen. Det fanns ingen signifikant skillnad mellan CB-1 och CB-2 avseende recidivrisk efter 12 månader. Studien visade att ablation med CB var jämförbar med RF.

Kuck et al. [16] publicerade 2016 en randomiserad studie som jämförde behandlingseffekt och komplikationsrisk vid ablation med CB och RF för att bedöma om CB var likvärdig med RF. Studien inkluderade 741 patienter med läkemedelsresistent symtomatisk paroxysmalt förmaksflimmer från sex centra i åtta europeiska länder. Studiedeltagarna följdes upp i 12 månader efter ablation för att bedöma effektivitet och säkerhet av CB-ablation jämfört med RF-ablation. Medelålder på studiedeltagarna var 60 år. Vid dokumenterad förmaksarytmi > 30 sekunder, behov av antiarytmika eller behov av en ny ablation först efter de första 90 dagarna som betraktades som "läkningstid" bedöms som behandlingssvikt. Under läkningstiden behandlades en förmaksarytmi med läkemedel (med undantag av amiodarone), kardioversion eller en ny ablation med samma använda metod. Efter ett år hade 35.9% av patienter som behandlades med CB och 34.6% i RF-gruppen behandlingssvikt vilket talar för likvärdighet mellan dessa två ablationsmetoderna. Dock fann studie signifikant skillnad mellan behandlingsgrupperna avseende procedurtiden och röntgengenomlysningstiden. Den totala ablationstiden var kortare i CB gruppen, 92 minuter och 124 minuter, men genomlysningstiden var längre i CB gruppen (22 minuter) jämfört med RF-gruppen som var 17 minuter. Studien fann ingen signifikant skillnad i komplikationsrisken mellan grupperna. Den vanligaste komplikationen i både grupperna var icke arytmirelaterade händelser så som skada vid insticksstället, perikardvätska eller andfäddhet. Phrenikus pares upptäcktes endast i CB-gruppen men skadan var övergående med endast en patient som hade kvarvarande phrenikus pares efter 12 månader.

Diskussion

Sammantaget har ovanstående studierna visat likvärdighet mellan kryoballoon- och radiofrekvensablation vid behandling av paroxysmalt förmaksflimmer avseende recidiv- och komplikationsrisken tolv månader efter behandling.

Genomgående var det yngre population i studierna jämfört med kliniska patienter där åldern är ofta högre och med högre samsjuklighet. Studierna varierade inte mycket i populationsåldern där de flesta inkluderade patienter har en medelålder på 60-62 vilket är inte särskilt representativt för den patientgrupp som vi möter i kliniken. Det är beräknat att ca 6,6% av personer över 65 år och 13,8 personer över 80 år har förmaksflimmer [8].

En annan svaghet med några av studierna var den retrospektiva designen där exempelvis studien från Aryana et al. som var icke-randomiserad hade av denna anledning fler patienter som hade antiarytmika innan ablationen i CB-gruppen jämfört med RF-gruppen. Det kan betyda att studiedeltagarna i CB-gruppen redan hade bättre rytmkontroll och möjligen även bättre uppföljning jämfört med patienter som ingick i RF-gruppen. I och med den retrospektiva designen kunde man inte heller inkludera andragenerations kryoballoon i de andra studierna. De retrospektiva studierna kunde även brista i dokumenteringen med ofullständiga uppgifter.

Fler av studierna inkluderade patienter från flera kliniker [13, 14, 16] men resterande inkluderade patienter från samma klinik. En nackdel med multicenterstudier är att studiedeltagarna i både grupperna hade behandlats av operatörer i verksamheter med varierande erfarenheter inom ablationsbehandling och vilken ablationsteknik de är vana vid. Man kan spekulera om resultat från singelcenter studierna var mer förlitliga i och med att det var samma operatörer. Fördelen med studierna som inkluderade patienter från olika kliniker är den geografiska variationen av patienterna. I studien från Kuck et al som är den största studien hittills inkluderades patienter från flera kliniker från åtta europeiska länder och även något fler män än kvinnor. Studien visade trots detta likvärdiga resultat för kryoballoonablation och radiofrekvensablation.

Röntgengenomlysningstiden i tre av dem sex studierna [13, 14, 16] var längre i CB-gruppen jämfört med RF-gruppen. Dessa tre studier hade inkluderat patienter från flera kliniska centra och man kan spekulera om det var frågan om operatörernas erfarenhet som speglar detta eller om utredningen innan proceduren varierade mycket mellan klinikerna.

Studierna varierade i urvalsstorlek där de flesta studierna inkluderat hundra till tusentals patienter. Dock hade studien av Davtyan et al. som var den första studien som bedömde recidivrisken med IRL och bedömde

även arytmi-recidiv under den första månadernas läkningstid efter ablation hade inkluderat endast 89 patienter vilket var begränsande för mer förlitligt resultat. Varför antalet var begränsat kan bero på att studien genomfördes vid endast ett kliniskt center. Studierna varierade inte mycket i uppföljningstiden som var mellan 12-18 månader undantaget för studien av Wasserlauf et al. som följde upp studiedeltagarna i upp till 24 månader. Trots detta var det ingen skillnad i resultat avseende recidivrisk mellan grupperna.

Samtliga studier har påvisat att kryoballoon är en enklare och snabbare ablationsteknik där procedurtiden är kortare jämfört med radiofrekvensablation. Dock visade studien av Schmidt et al att röntgengenomlysningstiden var längre vid kryoballoonablation jämfört med radiofrekvensablation. En tänkbar förklaring till detta är att i Tyskland började man utföra kryoballoonablation runt år 2007-2008, alltså i samma period som studien initierades vilket då kan tyda på att det berodde på inlärningskurvan. Emellertid visade studien från Wasserlauf et al. som var prospektiv och som inkluderade patienter från ett kliniskt centrum som genomgått ablation mellan 2010-2013 för att jämföra både första och andra generations CB med RF att röntgengenomlysningstiden för både CB modellerna var kortare jämfört med RF trots att CB ablation implementerades i USA 2011. Studien hade dock exkluderat de första tre CB procedurerna per operatör från resultatet med hänsyn till inlärningskurvan.

Samtliga studier rapporterade en liknande komplikationsfrekvens mellan kryoballoonablation och radiofrekvensablation dock visade studierna en signifikant skillnad mellan grupperna där phrenikus pares enbart förekom vid kryoballoonablation. Detta tros bero på att man använder för liten ballong som förs längre in i högersidiga lungvener [12]. Flera studier har visat att frekvensen av atriovenösfistel och tamponad var högre vid radiofrekvensablation [11,12,13,14,15].

Kryoballoon utvecklades senare [7, 8] jämfört med radiofrekvensablation och i Sverige implementerades denna behandlingsmetod senare i jämförelse med andra länder. I Västra Götalandsregion utfördes det 466 flimmerablation 2022 varav 187 var kryoballoonablation.

Kryoballoonablation utgör förstagångsval vid ablationscentra i Västra Götaland men vid behov av en ny ablation genomgår patienten ablation med radiofrekvensenergi. I Skövde utfördes endast radiofrekvensablation fram till 2023 då även kryoballoonablation implementerades. Flera studier har visat att det är enkelt för operatörer att lära sig tekniken för kryoballoonablation och dessutom är procedurtiden kortare vilket ur ekonomiskt perspektiv är gynnsamt för regionen. Kötiden för ablation förbättras även i och med den korta procedurtiden vilket gynnar patienterna. Många studier har även sett mindre komplikationsrisk vid kryoballoonablation.

Konklusion/slutsats

Denna litteraturgenomgång visade att båda metoderna kan vara effektiva vid behandling av paroxysmalt förmaksflimmer avseende recidivrisk. Kryoballoonablation visade ökad risk för phrenikus pares medan risken för arteriovenös fistel och tamponad var högre vid radiofrekvensablation dock fanns inga signifikanta skillnader i frekvensen av större komplikationer mellan grupperna. Procedurtiden var kortare vid kryoballoonablation jämfört med radiofrekvensablation. Resultaten bör tolkas med försiktighet eftersom litteraturstudien inte utfördes systematiskt.

Referenser

1. Svenska läkaresällskapet. 2021. Förmaksflimmer. URL: https://www.sls.se/globalassets/svkf/hjartrytmgruppen/patientinformation/hrg_patientinformation_formaksflimmer_uppdat_nov21.pdf [åtkomst 2023-02-02]
2. Lakshminarayan K, Solid CA, Collins AJ, et al. Atrial fibrillation and stroke in the general medicare population: a 10-year perspective (1992 to 2002). *Stroke*. 2006;37(8):1969-1974. doi:10.1161/01.STR.0000230607.07928.17
3. Michelena HI, Ezekowitz MD. Atrial fibrillation: are there gender differences? *J Gend Specif Med*. 2000 Sep-Oct;3(6):44-9. PMID: 11253382.
4. Haïssaguerre M, Jais P, Shah DC, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med*. 1998;339(10):659-666. doi:10.1056/NEJM199809033391003
5. Regional medicinsk riktlinje-läkemedel. 2022. Antikoagulantia vid förmaksflimmer. URL: <https://mellanarkiv-offentlig.vgregion.se/alfresco/s/archive/stream/public/v1/source/available/sofia/hs9766-305841775-107/surrogate/Antikoagulantia%20vid%20of%c3%b6rmaksflimmer.pdf> [åtkomst 2023-02-06]
6. European society of cardiology. 2020. Guidelines for Management of Atrial Fibrillation ESC Clinical Practice Guidelines. URL: <https://www.escardio.org/Guidelines/Clinical-Practice-Guidelines/Atrial-Fibrillation-Management> [åtkomst 2023-03-01]
7. UCSF school of medicine. History of AF ablation. URL: <https://ucsfhealthcardiology.ucsf.edu/history-af-ablation> [åtkomst 2023-03-03]
8. Holmqvist F. Nationellt kvalitetsregister för kateterablation. Årsrapport 2021. 2022. URL: <https://www.ucl.uu.se/kateterablation/component/edocman/2021-arsrapport/viewdocument/200?Itemid=> [åtkomst 2023-03-03]
9. Calkins H, Kuck KH, Cappato R, et al. 2012 HRS/EHRA/ECAS Expert Consensus Statement on Catheter and Surgical Ablation of Atrial Fibrillation: recommendations for patient selection, procedural techniques, patient management and follow-up, definitions, endpoints, and research trial design. *Europace*. 2012;14(4):528-606. doi:10.1093/europace/eus027
10. Jin ES, Wang PJ. Cryoballoon Ablation for Atrial Fibrillation: a Comprehensive Review and Practice Guide. *Korean Circ J*. 2018 Feb;48(2):114-123. doi: 10.4070/kcj.2017.0318. PMID: 29441744; PMCID: PMC5861002.
11. Davtyan K, Shatakhtsyan V, Poghosyan H, et al. Radiofrequency versus Cryoballoon Ablation of Atrial Fibrillation: An Evaluation Using ECG, Holter monitoring, and Implantable Loop Recorders to

- Monitor Absolute and Clinical Effectiveness. Hindawi 2018; 3629384. (<https://doi.org/10.1155/2018/3629384>)
12. Luik A, Radzewitz A, Kieser M, et al. Cryoballoon Versus Open Irrigated Radiofrequency Ablation in Patients With Paroxysmal Atrial Fibrillation: The Prospective, Randomized, Controlled, Noninferiority FreezeAF Study. *Circulation*. 2015;132(14):1311-1319. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.115.016871
 13. Aryana A, Singh SM, Kowalski M, et al. Acute and Long-Term Outcomes of Catheter Ablation of Atrial Fibrillation Using the Second-Generation Cryoballoon versus Open-Irrigated Radiofrequency: A Multicenter Experience. *Journal of cardiovascular electrophysiology* 2015; 26; 832:839. (<https://doi.org/10.1111/jce.12695>)
 14. Schmidt M, Dorwarth U, Andresen D, et al. Cryoballoon versus RF ablation in paroxysmal atrial fibrillation: results from the German Ablation Registry. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2014;25(1):1-7. doi:10.1111/jce.12267
 15. Wasserlauf J, Pelchovitz DJ, Rhyner J, et al. Cryoballoon versus Radiofrequency Catheter Ablation for Paroxysmal Atrial Fibrillation. *Pacing and clinical electrophysiology*; 2015; 38; 483-489. (<https://doi.org/10.1111/pace.12582>)
 16. Kuck KH, Brugada J, Fürnkranz A, et al. Cryoballoon or Radiofrequency Ablation for Paroxysmal Atrial Fibrillation. *N Engl J Med*. 2016;374(23):2235-2245. doi:10.1056/NEJMoa1602014

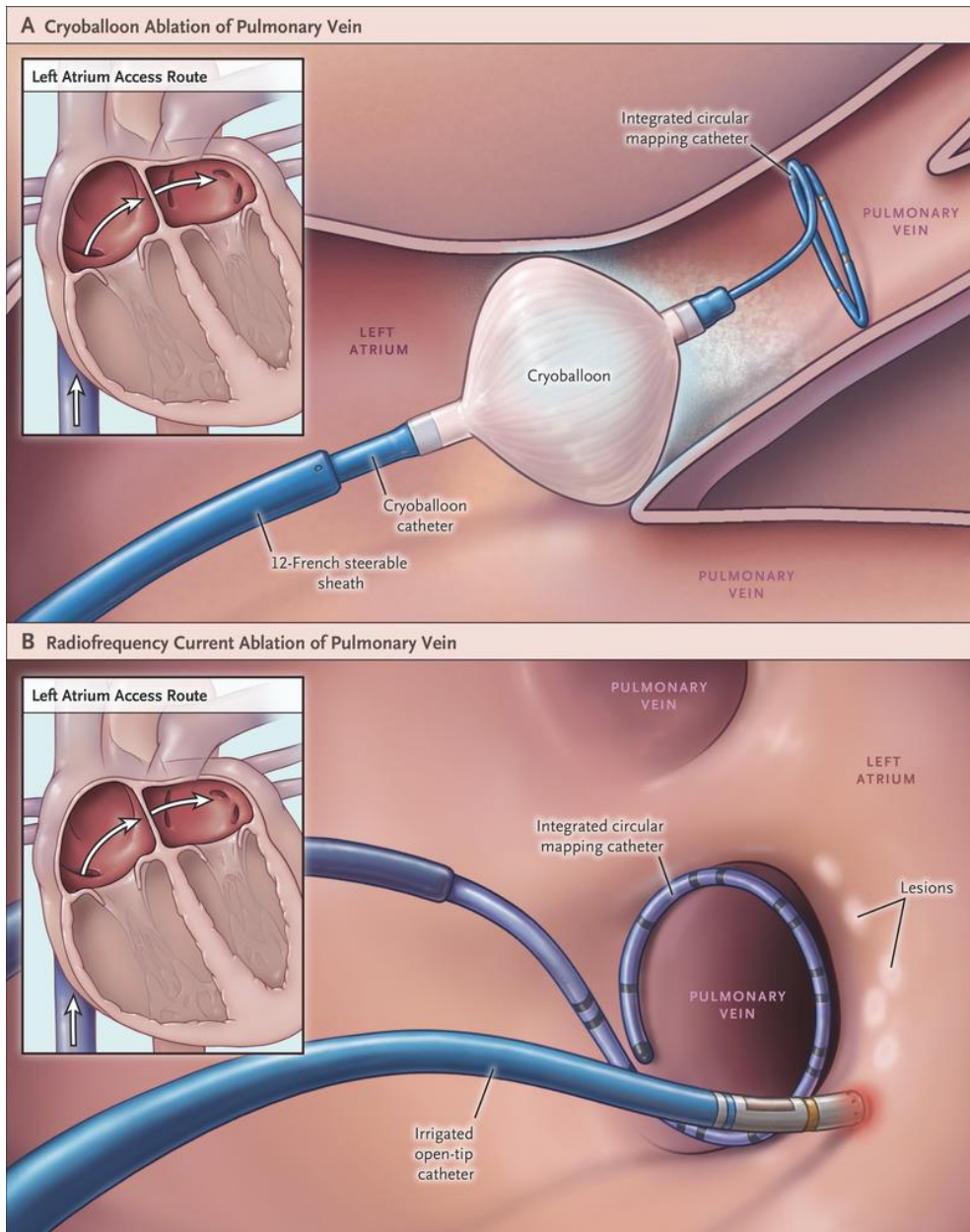


Bild från studien av Kuck et al sida 2237 [16]. Bilden visar förstagenerations kryoballoon ovan och radiofrekvensablation nedan.

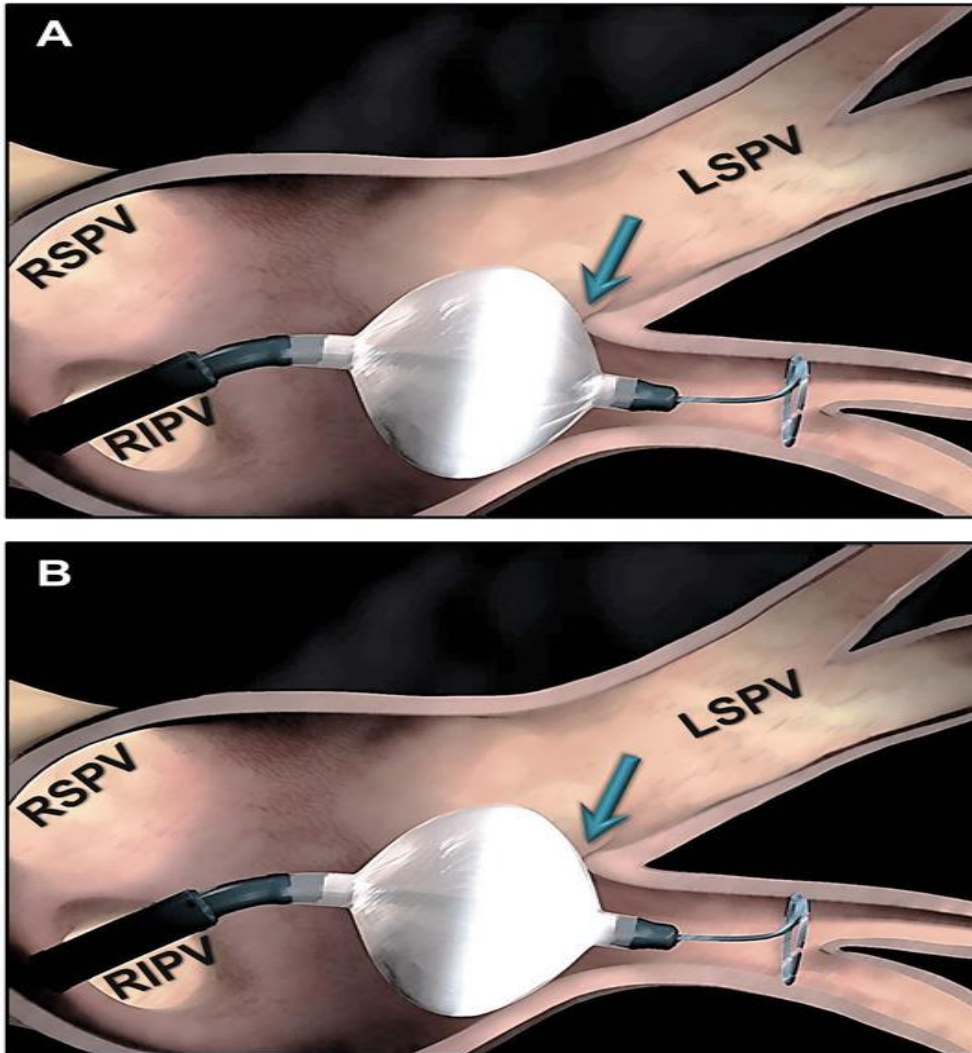


Bild tagen från studien av Aryana et al. Second-generation cryoballoon versus RF sida 833, onlinelibrary.wiley.com [13]. Bilden visar skillnad mellan andragerations kryoballoon ovan och förstagerations kryoballoon nedan.



FoUII-centrum Fyrbodal
Vänerparken 15
462 35 Vänersborg

Hemsida: www.vgregion.se/fou-fyrbodal