

Arytmisektionen

Administrativt regionmöte

20 mars 2024

Dagens innehåll

- Conduction System pacing (CSP)
- Remissunderlag inför ablationsingrepp/CPD ingrepp
- Pulsed Field Ablation (PFA)

Typer av Cardiac Physiologic Pacing (CPP)

- CRT (BiV pacing)
 - Resynkronisering med kombination av egenöverledning, RV pacing samt epikardiell pacing via venösa grenar av coronar kärl ("CS")
- CSP
 - His Bundle Pacing (HBP)
 - Left Bundle Branch Area Pacing (LBBAP)
 - Resynkronisering via existerande nativt retledningssystem

Conduction System Pacing (CSP), kort översikt

- **Rational**

- Hö kammarpacing (RVP) leder till dyssynkroni mellan RV/LV (jmf. LBBB) och risk för utveckling av PICM (Pacing induced CardioMyopathi)

- Riskfaktorer för PICM

- Andel RV pacing
 - Graden av dyssynkroni
 - Grad av bakomliggande strukturell hjärtsjukdom
 - Funktionell mitralisinsuff

- Poolade data anger prevalens av PICM (Pacing induced CardioMyopathi) till ca 12 %

- Incidens av PICM=5-40 % under en uppföljning mellan 0.7-16 år

- Andelen RV pacing som krävs för att utveckla PICM anses ligga mellan 20-40 %

- Data huvudsakligen i forma av retrospektiva, observationella studier ger vid hand

- PICM kan reverseras med CRT/CSP
 - CSP vs RVP leder i klart lägre andel till PICM
 - CSP kan vara ett alternativ till CRT där sistnämnda ej möjlig/nonresponders

CSP vs CRT

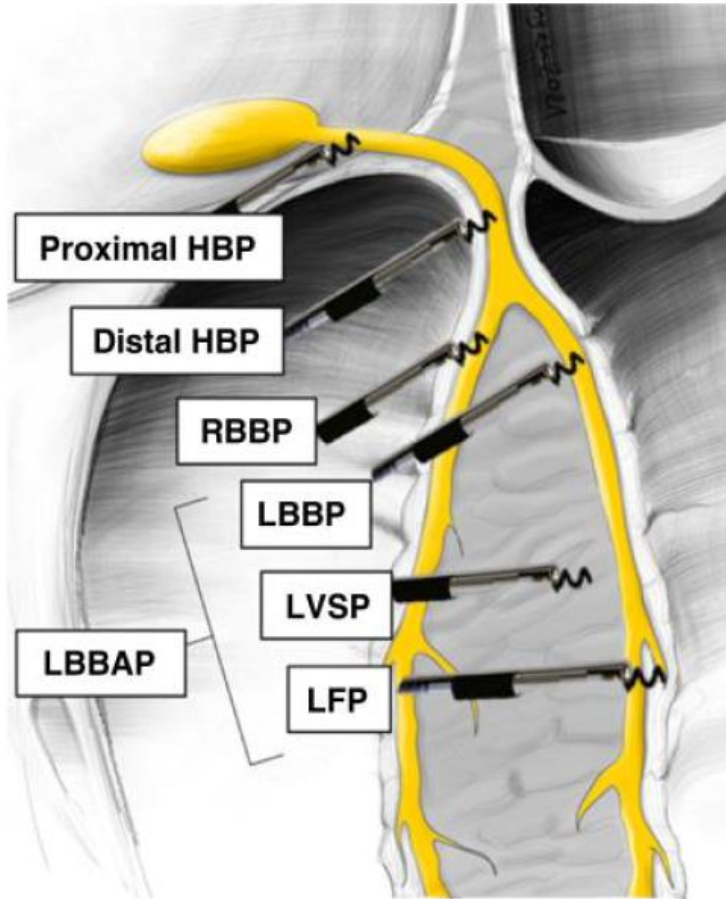
Clinical outcomes of conduction system pacing versus biventricular pacing for cardiac resynchronization therapy: A systematic review and meta-analysis

Jitae A. Kim MD ✉, Seulgi E. Kim MD, Kenneth A. Ellenbogen MD, Pugazhendhi Vijayaraman MD, Mihail G. Chelu MD, PhD

Comparison of Left Bundle Branch Area Pacing and Biventricular Pacing in Candidates for Resynchronization Therapy

- CSP was associated with a significant reduction in all-cause mortality and HFH when compared to conventional BiVP for CRT. Further large-scale randomized trials are needed to verify these observations.
- LBBAP improved clinical outcomes compared with BVP in patients with CRT indications and may be a reasonable alternative to BVP.

Conduction System Pacing (CSP)



Strengths

- Anatomical landmarks and technique well-established
- QRS assessment of His bundle capture clear
- Reduced risk of HF hospitalization versus RVP
- Early randomized data comparing HBP to BiVP
- Relatively uncomplicated lead extraction

Weaknesses

- Relatively long operator learning curve
- Longer procedure duration and fluoroscopy time versus LBBAP
- Higher initial thresholds
- Late rises in threshold after implant
- Tricuspid valve entrapment possible

Unknowns

- Is mechanism of threshold rise due to steroid elution versus anatomic?
- Can the distal His bundle provide stable thresholds with superior electrical resynchronization?
- Are hybrid strategies with HBP and LV pacing superior to LBBAP and LV?

- Shorter procedure times
- Higher implant success rates versus HBP
- Low and stable thresholds over time
- Cohort data suggests comparable benefit as HBP and superior to RVP
- Early cohort data suggests benefit for CRT indications

- Assessment of left bundle branch capture versus left septal myocardial only capture remains challenging
- Higher risk of LV septal perforation, septal MI, and acute lead dislodgment
- Majority of data from regional cohort studies with nonischemic populations

- Is left bundle branch capture being achieved in the majority of implants?
- Is intraseptal as good as LV septal position?
- How often do micro-dislodgements occur in follow-up?
- What is the risk of extraction in longer term follow?

Key: BiVP = biventricular pacing; CRT = cardiac resynchronization therapy; HBP = His bundle pacing; HF = heart failure; LBBAP = left bundle branch area pacing; LV = left ventricular; RVP = right ventricular pacing

Pacemakerbehandling, klassisk bradykardiindikation, normala QRS

Recommendations for substantial ventricular pacing			
COR	LOE	Recommendations	References
2a	B-R (CRT)	1. In patients with an indication for permanent pacing with an LVEF 36%–50% who are anticipated to require substantial ventricular pacing, CPP is reasonable to reduce the risk of PICM.	CRT ^{9,10,34–39} HBP ^{9,10,16,40–44} LBBAP ^{45–48}
	B-NR (HBP, LBBAP)		
2b	B-NR	2. In patients with normal LVEF who are anticipated to require substantial ventricular pacing, it may be reasonable to treat patients with CPP to reduce the risk of PICM.	14,16,34,38–41,43, 49–54

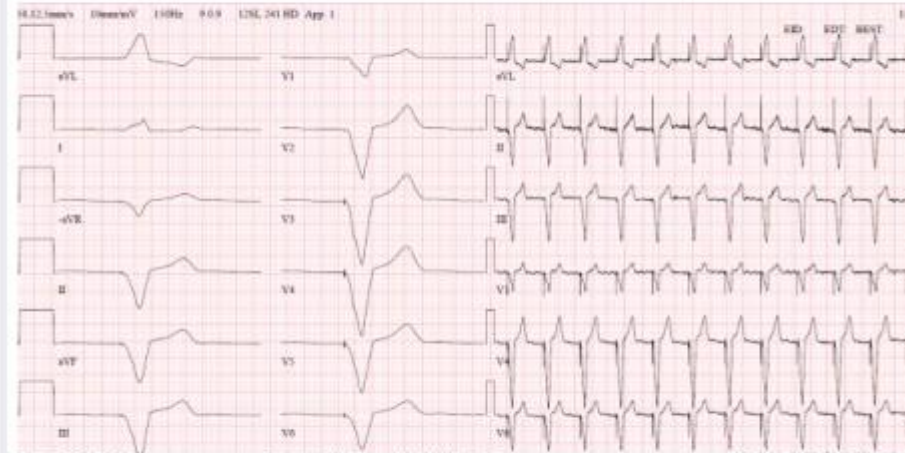
Tillkomst av HF/EF reduktion och substansiell andel RV pacing

Recommendations for PICM with high-burden RVP			
COR	LOE	Recommendations	References
1	B-NR	1. In patients with a CIED with a decline in LV function or worsening of HF symptoms attributed to substantial ventricular pacing, CRT with BiV pacing is recommended to improve LV function and improve HF symptoms.	29
2a	B-NR	2. In patients with a CIED with a decline in LV function or worsening of HF symptoms attributed to substantial ventricular pacing, revision of CIED to a CSP device can be beneficial to improve LV function and symptoms of HF.	19,29,153,154

Fall (courtesy fo Dr Sonesson)

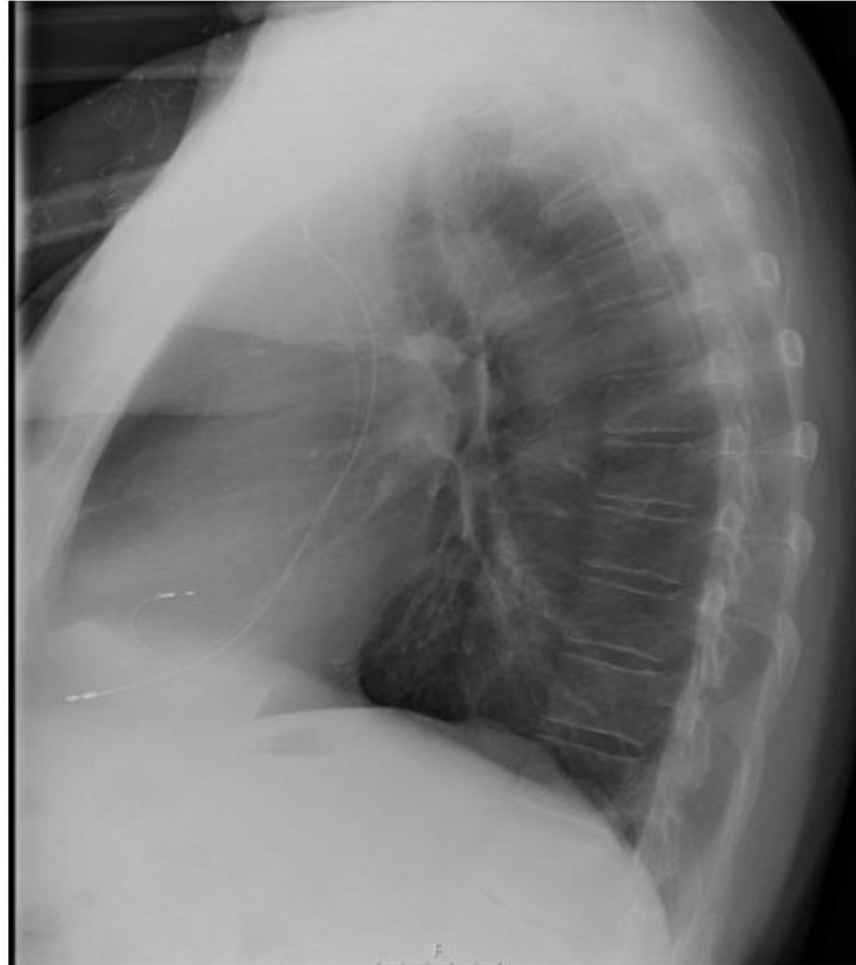
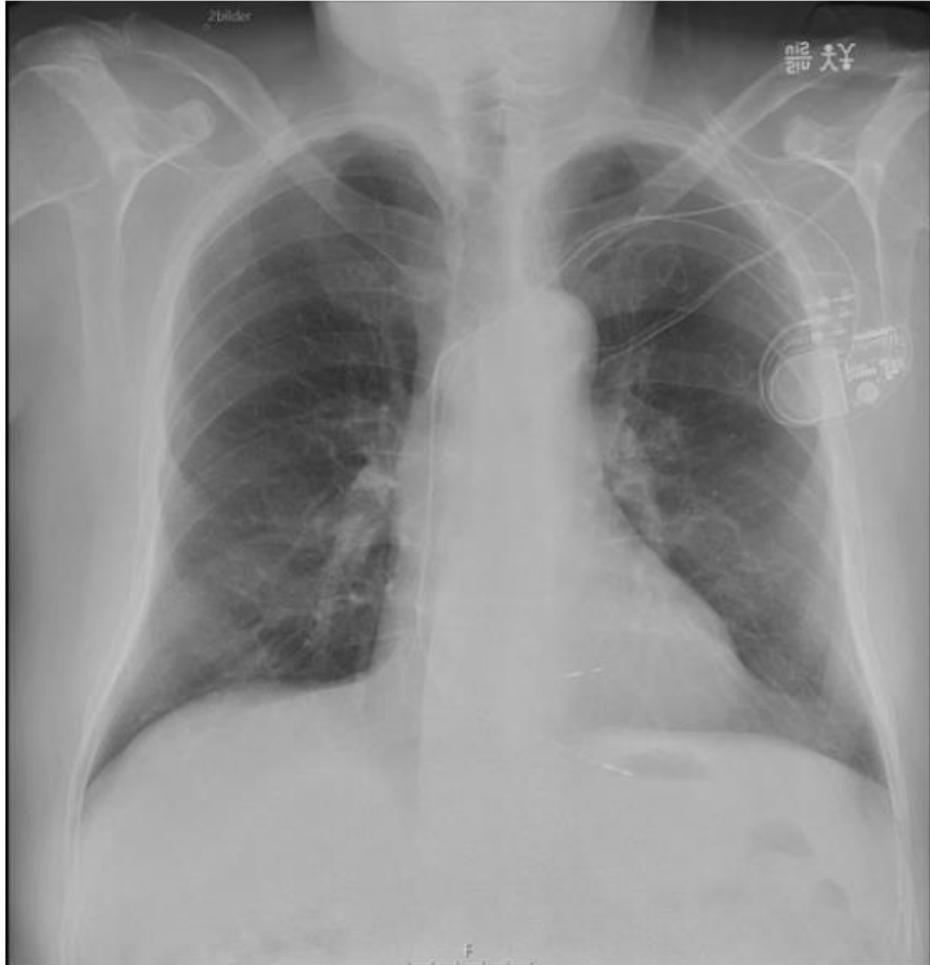
Man 78år

- Permanent AF sedan åtminstone 2018
- 2021 VVIR pacemaker pga totalblock
- 2023 Måttligt nedsatt vänsterkammarmfunktion, NYHA III
- Myocardscint utan reversibel ischemi
- RV-pace inducerad cardiomyopati?
EF 55% 2021 till EF 40% 2023.
- Maj -2023 inga anatomiska förutsättningar för uppgradering CRTP

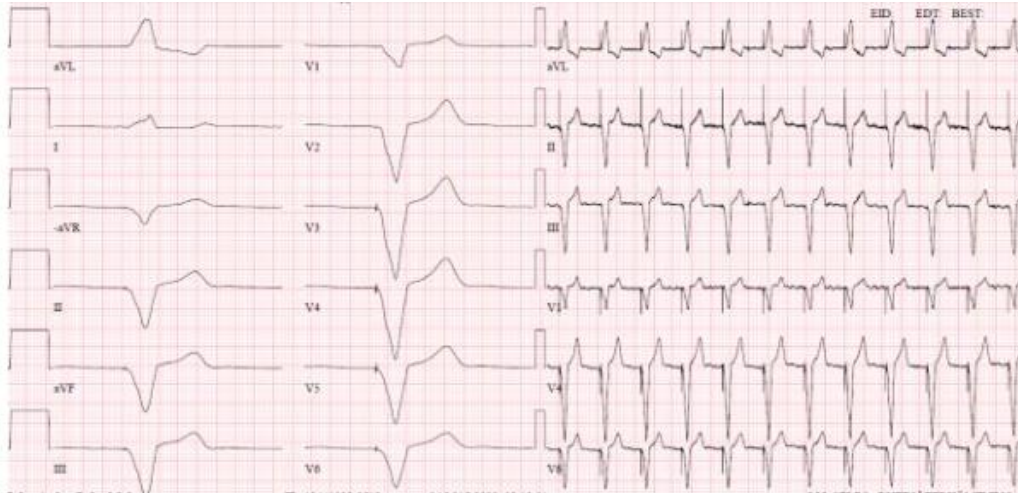


QRS duration ca 180ms

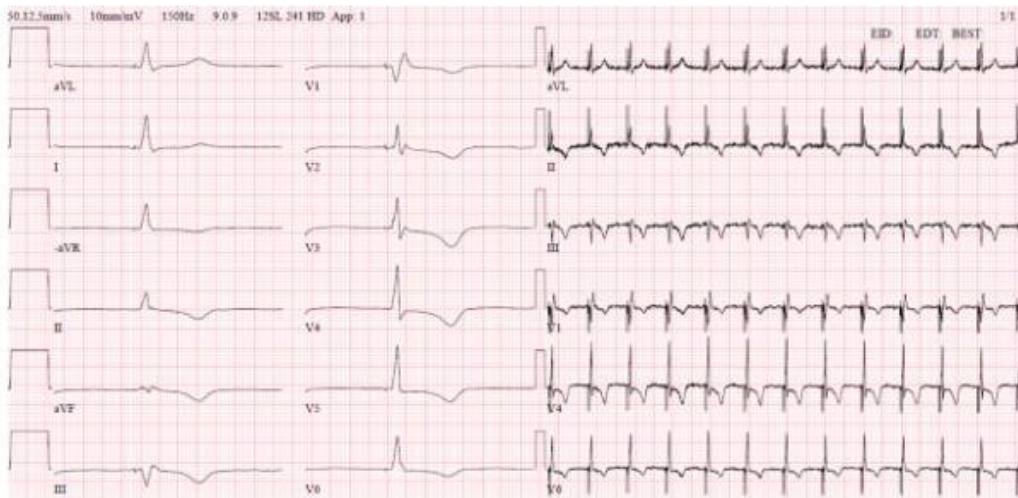
Fall, postop Rx



Fall post op EKG



Apikal högerkammarpacing
QRSd 180ms
EF preop 40%



Left bundle branch area pacing
(left septal fascikular pacing)
QRSd 95ms
EF 3½mån postop 56%

CSP Linköping

- Start 230314
 - Initialt 2 operatörer (Säfström/Sonesson)
 - n=83, 2023=50, mars 2024=33
 - Medelningreppstid, Rx (2024)
 - 96 min, 10 min
 - Komplikationer
 - Peroperativt=0
 - Postop=1, perforation av septum
 - Indikationer
 - På sikt alla med substansiellt RV pacingbehov (traditionell bradyindikation)
 - Bail out där traditionell CRT inte lyckas (t.ex suboptimal elektrodplacering)

Övriga Sverige

- Inga data från SvPM registret ännu, sannolikt i årsrapport från 2023
- Nulägesbild (tot 9 mån)

Sahlgrenska Universitetssjukhuset - Göteborg	109	
Universitetssjukhuset Linköping - Linköping	74	
NU-Sjukvården - Trollhättan	59	
SUS Lund - Lund	47	
Falu Lasarett - Falun	38	
Hallands Sjukhus Varberg - Varberg	20	
SUS Malmö - Malmö	18	
Helsingborgs Lasarett - Helsingborg	5	
Länssjukhuset Kalmar - Kalmar	5	
Norrlands Universitetssjukhus - Umeå	0	
Akademiska Sjukhuset - Uppsala	0	
Nya Karolinska Sjukhuset Solna - Stockholm	0	

SVT, indikationer? (Rutiner RÖ)

- **Vårdnivå, indikation**

- Handläggs av arytmolog på universitetssjukhus
- Vid återkommande episoder av supraventrikulär takykardi (SVT) eller asymtomatisk preexcitation
- Vid återkommande episoder av SVT bör elektiv kateterablation övervägas som förstahandsåtgärd (Klass I indikation ESC 2019)
- Vid preexciterad takykardi skall subakut kateterablation genomföras varför direkt kontakt per telefon med arytmolog på US skall tas för planering av ingreppet
- Vid asymtomatisk preexcitation bör elektiv invasiv riskvärdering utföras (Klass IIa indikation ESC 2019)

SVT remiss, vad ska ingå? (Rutiner RÖ)

- **E-Remissen skall innehålla (Läkaransvar)**

- Anamnes med specificering av debutår, episodfrekvens, duration
- Förekomst av symtom, särskilt allvarliga dito (presynkope/synkope)
- Läkemedelsbehandling samt effekt
- Allmän hjärtanamnes samt övrig relevant medicinsk anamnes (systemsjukdom, tumörsjukdom, systemisk embolism etc)
- Patientens samtycke till att ta del av journaluppgifter (NPÖ)
- Uppgift att bilagor är skickade

- **Bifogade bilagor till E-remiss (Läkar och Sekreteransvar)**

- 12-avlednings EKG** under sinusrytm respektive under takykardi
- Holter eller annan eventrecorderregistrering i de fall 12-avlednings EKG saknas för takykardin
- Ekokardiografisk undersökning (ej äldre än 3 år)
- Aktuell läkemedelslista
- Bilagor skickas till:
 - Arytmisekreterare
 - Kardiologiska Kliniken
Universitetssjukhuset i Linköping
581 85 Linköping

Efter ingreppet, SVT

- **AAD**
 - Sätts i normalfallet ut direkt av oss om ingen annan indikation (HTN etc)
- **Sjukskrivning**
 - I normalfallet inget behov relaterat till ablationsingreppet.
- **Uppföljning**
 - Vid en okomplicerad ablation av AVNRT/dolt WPW krävs inget regelrätt återbesök. Patienten uppmanas från vår sida att ta kontakt med remitterande enhet vid eventuellt återfall av takykardi eller andra nyttillkomna kardiopulmonella symtom eller punktionsrelaterade symtom.
 - Vid oWPW syndrom respektive övriga SVT rekommenderas en rutinemässig EKG kontroll inkl återbesök inom 3 månader efter ingreppet hos remitterande enhet.
- **Åtgärd vid misstanke på procedurrelaterad komplikation**
 - Alla händelser som kan ha ett rimligt orsakssamband med ett kateterablationsingrepp skall rapporteras till behandlande center för bedömning samt komplikationsregistrering. Ta kontakt med oss!!!
- **Åtgärd vid misstänkt recidiv av SVT**
 - Vid oWPW syndrom med återkomst av deltavåg rekommenderas förnyad remiss för reablation.
 - Det är välkänt att patienter med SVT, vid enkätuppföljningar, har kvarvarande arytmysymtom trots en primärt lyckad ablation. Vanliga orsaker är SVES/VES, d.v.s det är av största vikt att bedöma anamnes samt i förekommande fall objektivisera med eventrecorder om anamnesen inte är entydig för återfall i tidigare behandlad takykardi. Vid entydig anamnes och/eller objektiviserad takykardi skickas remiss för reablation.
- **Kvalitetsindikatorer**
 - Uppföljning med arytmisspecifikt frågeformulär (ASTA) före, respektive 1 år efter indexingrepp. Procedurrelaterade data redovisas i Svenska Kateterablationsregistret, Nationella kvalitetsregister

VT/VES, indikationer (Rutiner RÖ)

- **Vårdnivå, indikation**

- Handläggs av arytmolog på universitetssjukhus
- Vid återkommande episoder av ventrikulär arytm (VT), inklusive ICD-tillslag och upprepade ATP:er från device
- Vid ventrikulära extraslag (VES) med påverkan av LV funktion och/eller uttalade symtom
- Kan vara aktuellt som såväl primär åtgärd som vid terapivikt under pågående antiarytmisk medicinering

VT/VES remiss, vad ska ingå? (Rutiner RÖ)

- **E-Remissen skall innehålla (Läkaransvar)**

- Anamnes med specificering av bakomliggande hjärtsjukdom (ex ischemi, inlagringssjukdom, dilaterad cardiomyopati etc), och beskrivning av sjukdomens förlopp
- Allmän hjärtanamnes samt övrig relevant medicinsk anamnes (systemsjukdom, tumörsjukdom, systemisk embolism, nedsatt njurfunktion, kognitiv nedsättning, missbruk, rökvanor etc)
- Angivande av eventuell device (PM, ICD, CRT) samt fabrikat (observera att PM inkl LV-elektrod i undantagsfall kan vara proarytmiskt, tidssamband implantation-arytmidebut bör efterforskas)
- Beskrivning av genomförda undersökningar inkluderande ev MR-hjärta, kranskärlsröntgen, PET-CT etc
- Läkemedelsanamnes avseende tidigare prövad antiarytmisk medicinering. Pågående behandling med antikoagulantia/trombocythämning skall bekräftas/förnekas.

- **Bifogade bilagor till E-remiss (Läkar och Sekreteransvar)**

- 12-avlednings EKG** under sinusrytm respektive under **ventrikulär arytm (VT, VES)** när detta är tillgängligt.
- ICD-utskrifter från relevanta arytmiepisoder.
- Ekokardiografisk undersökning (i vanliga fall helt aktuell, aldrig äldre än 1 år) , inklusive mätskiss. Fynd av vänsterkammartromb bör kommenteras specifikt.
- Genomförda specifika hjärtundersökningar enligt ovan (ex kranskärlsröntgen, MR-hjärta etc)
- Lablista inkluderande aktuellt e-GFR eller motsvarande.
- Aktuell läkemedelslista
- Bilagor skickas till:
 - Arytmisekreterare
 - Kardiologiska Kliniken
Universitetssjukhuset i Linköping
581 85 Linköping

Efter ingreppet, VT/VES (Rutiner RÖ)

- **Antiarytmika (AAD) och antikoagulantia efter ingreppet**

- Individuell bedömning om fortsatt AAD behandling. Vid ablation i vänster kammare hos patient med strukturell hjärtsjukdom ges ofta NOAK under 1 månad postablation

- **Sjukskrivning**

- Individuell bedömning.

- **Uppföljning**

- Individuellt anpassad med oftast relativt snar uppföljning med exempelvis ICD-avläsning (VT) eller långtidsmonitorering (VES).

- **Åtgärd vid recidiv**

- Vid kliniska recidiv är EKG-dokumentation av största vikt. Oftast står valet mellan upprepad intervention eller tillägg av adjuvant antiarytmisk behandling.

- **Åtgärd vid misstanke på procedurrelaterad komplikation**

- Vid misstanke om procedurrelaterad komplikation ska omedelbart kontakt tas med arytmiavdelning vid US för ställningstagande till vidare utredning.

- **Kvalitetsindikatorer**

- Uppföljning med arytmi-specifikt frågeformulär (ASTA) före, 1 respektive 5 år efter indexingrepp. Procedurrelaterade data redovisas i Svenska Kateterablationsregistret, Nationella kvalitetsregister (nytt fönster)

Remissinnehåll CRT, CSP, ICD

- **Specifikation av bakomliggande hjärtsjukdom:** NYHA klass, ischemi, inlagringssjukdom, DCM, HCM, ARVC, PM-Inducerad kardiomyopati, arytmiförekomst. Beskrivning av sjukdomens förlopp, arytmier, riskvärdering, familjeanamnes
- **Övrig komorbiditet:** Systemsjukdom, blödningsbenägenhet, tumörsjukdom ffa bröstcancer inkl operationer, diabetes, obesitas, njursvikt inkl dialyskatetrar, permanenta venkatetrar, infektionsbenägenhet/kroniska sår, missbruk, kognitiv nedsättning, psykiatrisk sjukdom

Undersökningsresultat:

- Aktuellt Vilo-EKG (medelvärdes-EKG, ej 25mm/s), vid uppgradering även EKG under pacing och med fördel dokumentation av ersättningsrytm
- Ekokardiografi (ej äldre än 3mån)
- I förekommande fall MR, PET, HOLTER, coronarangiografi
- För subcutan-ICD: Screeningresultat

Information till patienten:

- Samtycke till ICD-behandling
- Körförbud yrkestrafik/ högre behörighet

Läkemedelsbehandling, fokus på:

- NOAK, Waran, trombocythämmare
- Rytmreglerande
- Hjärtviktsbehandling (OMT?)
- Metformin
- Läkemedelsallergier

För uppgraderingar:

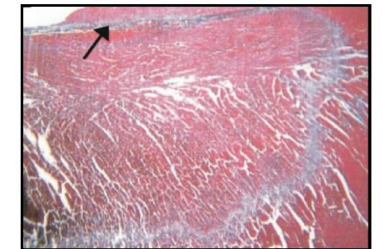
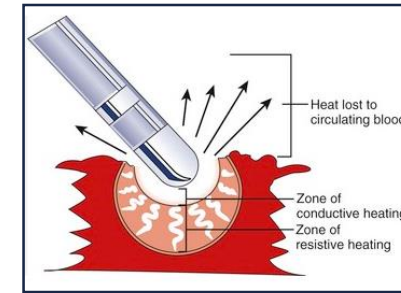
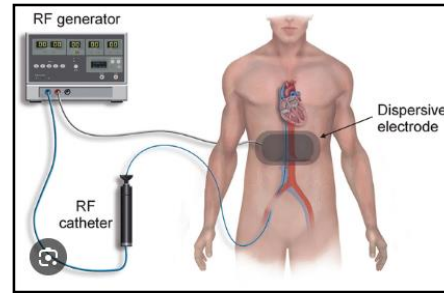
- Typ av device, andel pacing, ev programmering
- Tidigare operationer (kärlaccess, nedlagda elektroder etc)

Energityper vid ablation

1. Termal energi (värme)

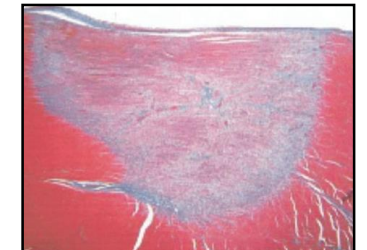
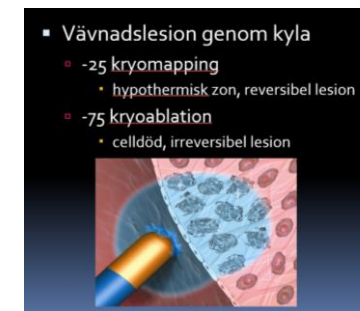
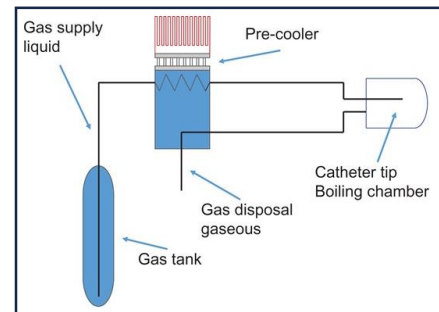
—Radiofrekvensablation

- 500 kHz
- Från kateterspets till rygglatta
- Resistive heating (jmf. glödlampa)
- Irreversibel skada (50° C)



—Kryoablation (kyla)

- NO
- Från gasform under tryck till normalt tryck
- Kyla kateterspets
- -25 ° C (reversibel skada)
- -75 ° C (irreversibel skada)



Framtiden?

2. Non thermal energy

—Pulsed Field Ablation (PFA)

- Kortvarigt (millisekunder) elektriskt fält skapas (500-1000V)
- Elektroporering

—Fördelar

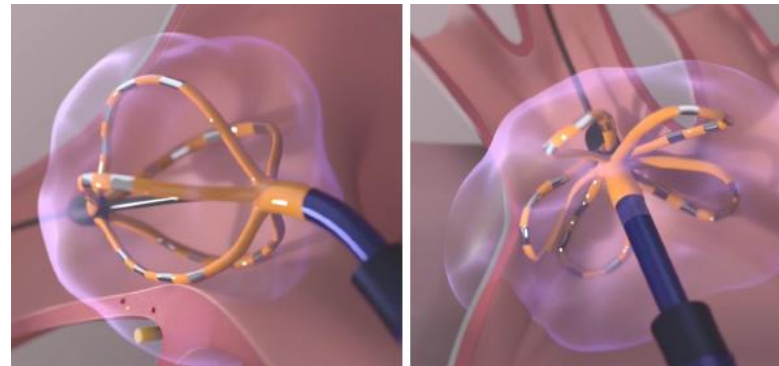
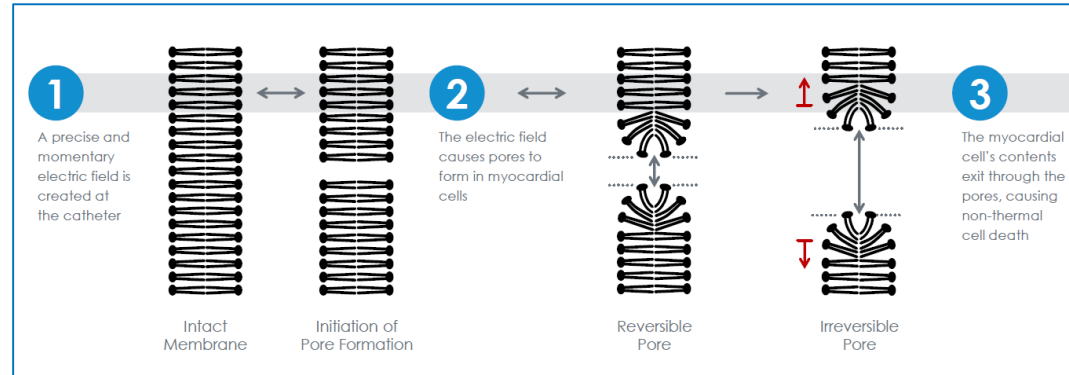
- Hjärtmuskelceller särskilt känsliga
- Lägre risk för kollateralskador
 - Esofagus, phrenicus
- När djupare in i hjärtvävnad???
- Snabb metod

—Nackdelar

- Kräver djup sedering (smärtsamt)

—Data

- Finns enbart för AF ablation
- Fallrapporter för fokal ablation (AT/VES)
- Succesrate=som vid RF/Kryo
- Komplikationer= förväntat låg



AF ablationer 2023

	RFA	Kryo	PFA
PAF	127	39	30
PeAF	122	15	8
BMI	28.3	27.4	27.4
ChadsVasc	1.9	1.9	1.9
Skin to skin (min)	138.2	97.4	78.3

