

The value of catheter-based cryoablation for the management of cardiac arrhythmias

Citation for published version (APA):

Manusama, R. J. (2012). *The value of catheter-based cryoablation for the management of cardiac arrhythmias*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Datawyse / Universitaire Pers Maastricht. <https://doi.org/10.26481/dis.20120316rm>

Document status and date:

Published: 01/01/2012

DOI:

[10.26481/dis.20120316rm](https://doi.org/10.26481/dis.20120316rm)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

Summary

Through more than a century of ongoing technical developments cryoenergy has become a versatile and valuable tool that is appreciated for its unique features. In the last 40 years, biomedical engineering has transformed large cryosurgical probes into elegant cryoablation catheters capable of generating intracardiac cell death. In **chapter one** we summarized the most important developments responsible for the present design and clinical implementation of catheter-based cryoablation. We have learned that low freezing temperatures played a central role in the creation of deep and large lesions. The quest for the lowest freezing temperature using a safe and manageable device has taken most of the 20th century, while during the early nineties a design that offered transmural ablation capabilities was developed. Integrated thermocouples and bipolar electrodes were built into the catheter and made cryothermia eligible for arrhythmia management. To overcome the extra heat load generated by the circulating blood flow, investigators used previous cryosurgical ablation protocols to maintain a high efficacy. Catheters were more rigid due to the larger diameter necessary for refrigerant transportation resulting in different catheter handling and maneuverability compared to standard radiofrequency ablation (RF) catheters. As a result, initial fluoroscopy and procedure time were long but the acute efficacy was comparable to RF.

If long-term follow-up could offer similar efficacy and more experience was gained in catheter handling to reduce procedure time, cryoablation would be a worthy alternative to RF. In **chapter two** we therefore focused on the chronic efficacy of cryoablation for the treatment of cavotricuspid isthmus (CTI) dependent atrial flutter (AFL). We also analyzed the effect of a learning curve on the procedure time. Thirty-five consecutive patients (28 men; mean age 53 years) underwent cryo of the CTI. Eleven patients had structural heart disease. Cryo was performed with a 10-F catheter with a 6-mm tip-electrode. Applications (3-5 minutes each) were delivered by use of a point-by-point technique to create the ablation line. Patients were followed up at our outpatient clinic at 1 month and every 3 months thereafter. A 24-hour Holter monitor was given immediately after the procedure until hospital discharge and thereafter if symptoms suggested an arrhythmia recurrence. Patients were instructed to contact the nearest hospital for arrhythmia documentation in case of symptoms that could indicate a recurrence. Antiarrhythmic drugs were continued after the ablation procedure in those patients with antiarrhythmic drugs induced AFL. A median of 14 (range 4 to 30) applications at 10 (range 14 to 19) sites were given along the CTI with a mean temperature of $-80.0 \pm 5.0^{\circ}\text{C}$. The mean fluoroscopy

SUMMARY

and procedure time were 40 ± 26 min and 3.0 ± 1.3 hours, respectively. Of the 35 patients, 34 were acutely successfully ablated (97%). After a mean follow-up of 17.6 ± 6.2 (range 9.6 to 26.1) months, 31 patients (89%) did not have recurrence of AFL. Procedure times were long compared to RF but may be explained by a learning curve in the use of this new technology because the significant decrease in procedure time during the second half of the study population. We concluded that cryo was able to produce permanent bi-directional isthmus conduction block of the CTI with short- and long-term success rates comparable to those for RF.

The knowledge we obtained from previous experimental studies and from our previous experience where single 3-minutes applications per site were sufficient to create CTI block has encouraged us to investigate the use of repeated cryodelivery. In **chapter 3** we compared single-3-minute (single-3) with double-3-minute (double-3) cryothermia applications for the treatment of AFL. Forty patients (56 ± 13 years) with AFL were randomized to single-3 ($n = 20$) or double-3 ($n = 20$) cryothermia applications at each site along the CTI. Half of the patients had a structurally normal heart. All but 1 patient (95%) of the Single-3 group and all patients (100%) of the double-3 group were successfully ablated. No differences were observed in cooling temperatures ($-79 \pm 6^\circ\text{C}$ (single-3) vs $-80 \pm 4^\circ\text{C}$ (double-3) or number of ablation sites (9 ± 4 (single-3) vs 8 ± 2 (double-3)). Fluoroscopy time did not differ between both groups, but the procedure time of the single-3 group was significantly shorter compared to the procedure time of the double-3 group (mean procedure duration 132 ± 64 vs 159 ± 50 min, $p=0.04$). After a mean symptomatic oriented follow-up of 10.7 ± 4.7 months, two recurrences of AFL occurred in the double-3 group. We concluded that single cryothermia applications of 3 minutes produce permanent CTI conduction block in patients with AFL and significantly reduce procedure duration.

In comparison to the duration of an RF application, in general 1 minute, the duration of a cryoapplication is significantly longer. In **chapter four** we evaluated the efficacy of single 1-minute cryocatheter ablation by means of a repeated electrophysiological study. Thirty-seven consecutive patients (28 men; mean age 59 ± 14 years) with AFL underwent cryoablation of the CTI. Applications of 1 minute were delivered with a 10-F, 10-mm tipped cryocatheter. If bidirectional CTI block was not obtained after 12 1-minute applications, applications of 3 minutes were selectively delivered to areas of conduction breakthrough. The endpoint of the procedure was creation of bidirectional CTI block and non-inducibility of AFL. Electrophysiological re-evaluation was performed either after 4 months and/or if there was a recurrence of AFL. A median of 7 (range 3 to 12) 1-minute applications were given along the CTI with a mean temperature of $-88.6 \pm 2.3^\circ\text{C}$. Mean fluoroscopy and procedure time were 27 ± 14 min and 110 ± 28 min respectively. Five patients required additional 3-minutes applications; in 1 patient an overextended ablation catheter prevented the completion of the index-procedure. The acute success rate of the index-

procedure was 97%. In 12/24 patients, 2 with AFL recurrence, resumption of CTI conduction was found. In all patients bidirectional CTI block was re-obtained after a median of one 1-minute application. No additional AFL recurrences occurred, after a mean follow-up of 37 ± 3 (range 30 to 44) months. We concluded that catheter-based cryoablation of AFL can successfully be performed using the same application duration as used for RF ablation with comparable acute and long-term results. AFL recurrences occurred in only a minority of patients with resumption of CTI conduction.

Besides a decrease in application duration to reduce the procedure time one may also increase the affected area per application by increasing the catheter-tip size. This has proven to be effective for RF. In **chapter five** we compared the clinical efficacy of a 6.5-mm, 10-mm and 15-mm cryoablation catheter-tip for the treatment of AFL. Forty-five consecutive patients (35 men, 60 ± 13 years) with AFL underwent catheter-based cryoablation of the CTI. Single applications of 3 minutes were delivered at each site along the CTI. The first 15 patients were treated using a 6.5-mm catheter-tip, the next 15 patients received cryoablation using a 10-mm catheter-tip and the last 15 patients were treated using a 15-mm catheter-tip. Baseline characteristics of the 3 groups were comparable. The overall acute success rate was 89% and there was no difference with respect to the tip-electrode size ($p > 0.05$). Fewer applications were required for a 10-mm (6 ± 2 , range 3 - 7) and a 15-mm (6 ± 1 , range 4 - 8), compared to a 6.5-mm catheter-tip (8 ± 3 , range 4 - 14; $p < 0.05$). Procedure time was significantly shorter with the largest tip electrode (89 ± 26 min., versus 132 ± 28 min (6.5-mm tip), $p < 0.05$). No complications occurred. After a mean follow-up of 51 ± 5 months, 43 patients (96%) were without recurrence of AFL. We concluded that large cryocatheter-tip electrodes require fewer applications to create bidirectional CTI block, without compromising safety and efficacy. Compared to a conventional 6.5-mm tip, a significant decrease in fluoroscopy and procedure time was obtained by with a 15-mm electrode tip, which may encourage its future implementation.

The work of Haisaguerre resulted in an enormous population of patients treated for atrial fibrillation (AF) by means of pulmonary vein (PV) ablation. To obtain a favourable outcome of this procedure, the appropriate patients need to be selected and followed during a sufficiently long period. The study described in **chapter six** was designed to evaluate the long-term effects of segmental PV cryoablation, targeting all or only the arrhythmogenic PVs, in patients with recent-onset paroxysmal AF. Since patients with paroxysmal AF may have more triggers to initiate and less substrate to sustain AF, elimination of the potential initiators alone may be sufficient to abolish the arrhythmia. Seventy patients with paroxysmal AF and minimal or no heart disease (54 men; age 40 ± 10 years) were enrolled. The duration of AF was 4 ± 1 year. The left ventricular ejection fraction and left atrial size were $59 \pm 8\%$ and 41 ± 5 mm, respectively. An arrhythmogenic PV was found in 10 patients (14%). In these patients only

SUMMARY

cryoisolation of the arrhythmogenic PV(s) was performed. Otherwise, all PVs were isolated. Complications occurred in 3 patients (4%). No PV stenosis or esophageal injury was detected by computed tomography during a mean follow-up of 33 ± 15 months. Thirty-four patients (49%) achieved complete success (no AF and no AAD); 15 patients (22%) had no recurrences with antiarrhythmic drugs; and 8 patients (11%), still with sporadic bursts of AF, improved $\geq 50\%$ with antiarrhythmic drugs. Overall, 82% of the patients benefited from the procedure. Patients in whom the arrhythmogenic PV was identified and isolated had no recurrences. We concluded that PV cryoisolation is effective in 82% of patients with recent-onset paroxysmal AF during a mean follow-up of 33 ± 15 (range 15 to 60) months. Arrhythmogenic PV isolation has an excellent long-term outcome, indicating no need to isolate all PVs.

Transvenous cryoablation has proven to be safe and effective for the treatment of supraventricular arrhythmias. No study has evaluated the use of cryoablation for the treatment of ventricular tachycardia (VT). In **Chapter seven** we described the first experience of catheter-based cryoablation of postinfarction and idiopathic VT. Cryoablation was performed in 17 patients (15 men, 58 ± 18 years). VT occurred after a prior myocardial infarction in 10 and was idiopathic in 7 patients. Cryo was performed with a 10-F, 6.5-mm tipped catheter. The ablation site was selected using entrainment mapping techniques for postinfarction VT. The site of the earliest activation time with optimal pace mapping was used for ablation of idiopathic VT. All targeted VTs (12 postinfarction and 7 idiopathic) were acute successfully ablated after a median number of 2 applications of 5 minutes with an average temperature of $-82 \pm 4^\circ\text{C}$. Mean procedure and fluoroscopy times were 204 ± 52 and 52 ± 20 min for postinfarction VT and 203 ± 24 and 38 ± 15 min for idiopathic VT. No cryocatheter or cryoenergy complications were observed. After a follow-up of 6 months, 4 of the 10 patients with postinfarction VT had a recurrence. In 1 of the 7 patients with idiopathic VT the index arrhythmia recurred. Our data shows that in a small patient population, catheter-based cryoablation of VT is safe and effective. Future studies are needed to evaluate the effect of cryotherapy in a larger group of patients, especially those with postinfarction VT.

Samenvatting

Na meer dan een eeuw van technische ontwikkeling wordt cryoenergie gebruikt als een veelzijdig en waardevolle energiebron, gewaardeerd vanwege unieke eigenschappen. In de laatste 40 jaar heeft aanhoudende biomedische ontwikkeling ertoe geleid dat grote cryochirurgische probes omgevormd werden tot veel kleinere cryoablatie katheters die in staat zijn om intracardiale celdood te bewerkstelligen. In **hoofdstuk één** worden de meest belangrijke ontwikkelingen beschreven die verantwoordelijk waren voor het huidige design en het klinische gebruik van transveneuze cryoablatie. We hebben geleerd dat lage temperaturen een centrale rol spelen in het maken van diepe en grote letsels. Het verkrijgen van zeer lage temperaturen met behulp van een veilig en hanteerbaar apparaat heeft het grootste deel van de 20^e eeuw in beslag genomen, terwijl de vroege jaren negentig gedomineerd werden door het ontwikkelen van katheters, geschikt voor transveneus gebruik. Een thermokoppel en bipolaire elektroden werden in de katheter ingebouwd. Ze geven informatie over de intracardiale temperatuur en ligging van de katheter en maakten cryoablatie daarmee geschikt voor de behandeling van ritmestoornissen. Om de extra warmte van het circulerende bloed te trotseren en een hoge effectiviteit te behouden werden vroeger ontwikkelde cryochirurgische ablatie protocollen gebruikt. Daarnaast zijn cryoablatiekatheters stugger vanwege hun grotere diameter, noodzakelijk voor het transport van koelmiddel. Dit leidde tot een andere manier van hanteren en manoeuvreren van een cryoablatiekatheter in vergelijking met een radiofrequentie energie (RF) ablatiekatheter. Dientengevolge was de initiële doorlichtings- en procedure tijd lang ofschoon de acute effectiviteit vergelijkbaar was met RF.

Indien de lange termijn follow-up hetzelfde effect zou laten zien en indien er meer ervaring kon worden opgedaan met het hanteren van de cryoablatiekatheter om de procedure tijd te verkorten, zou cryothermie een waardig alternatief zijn voor RF. In **hoofdstuk twee** wordt het lange termijn resultaat van cryoablatie nagegaan bij 35 patiënten met cavotricuspid isthmus (CTI) afhankelijke atrium flutter (AFL). Omdat deze studie een van onze eerste ervaringen met het gebruik van cryothermie beschrijft, onderzochten we ook de bijdrage van een leercurve op de procedure tijd. Elf patiënten hadden structurele hartafwijkingen. Cryoablatie werd verricht met behulp van een 10-F katheter met een 6-mm tip elektrode. Tussen de tricuspidalisklepring en de vena cava inferior werd een ablatielijn gemaakt middels opeenvolgende cryo-applicaties met een duur variërend van 3 tot 5 minuten. Na de cryoablatie werden de patiënten na 1 maand en nadien om de 3 maanden poliklinisch gevolgd. Een 24-uur Holter registratie

werd direct na de procedure verricht en nadien wanneer de patiënt klachten had. Bij patiënten met AFL geïnduceerd door anti-aritmica werden deze anti-aritmica verder toegediend na de ablatie procedure. Er werd een mediaan van 14 (4 - 30) applicaties op 10 locaties (14 - 19) langs de CTI gegeven. De applicaties hadden een gemiddelde temperatuur van $-80.0 \pm 5.0^\circ\text{C}$. De gemiddelde doorlichtings- en procedure tijd waren respectievelijk 40 ± 26 min and 3.0 ± 1.3 uur. Vierendertig van de 35 patiënten waren acuut succesvol geableerd (97%). Na een gemiddelde follow-up van 17.6 ± 6.2 (range 9.6 tot 26.1) maanden, ondervonden 31 patiënten (89%) geen recidief van AFL. De procedure tijd was lang in vergelijking met RF, maar bleek afhankelijk te zijn van de ervaring van de katheteriseur gezien de significante daling ervan bij de tweede helft van de studiepopulatie. Onze gegevens tonen aan dat cryothermie in staat is om een blijvend bi-directional isthmus geleidingsblok van de CTI te maken met een acuut en chronisch succes percentage vergelijkbaar met RF.

De kennis die we verworven hebben via eerdere experimentele studies en via onze eerste ervaring zoals hierboven beschreven, waar enkelvoudige 3-minuten applicaties voldoende waren om AFL te behandelen heeft ons aangezet om het tweemaal toedienen van cryothermie op elke locatie te verlaten. In **hoofdstuk 3** vergelijken we eenmalige 3-minuten (1 x 3) met tweemalige 3-minuten (2 x 3) cryoapplicaties voor de behandeling van AFL. Veertig patiënten (56 ± 13 jaar) met AFL werden gerandomiseerd naar 1 x 3 of of 2 x 3 cryoapplicaties op elke ablatie plaats langs de CTI. De helft van de patiënten hadden een structureel normaal hart. Iedereen, behalve één patiënt (95%) van de 1 x 3 groep en alle patiënten van de 2 x 3 groep werden succesvol geableerd. De gemiddelde temperatuur in de 1 x 3 groep was $-79 \pm 6^\circ\text{C}$ en in de 2 x 3 groep $-80 \pm 4^\circ\text{C}$ (NS). Het aantal ablatieplaatsen noodzakelijk om CTI blok te creëren was 9 ± 4 (1 x 3) en 8 ± 2 (2 x 3) (NS). De doorlichtingstijd verschilde niet tussen beide groepen, maar de procedure tijd van de 1 x 3 groep was significant korter dan de procedure tijd van de 2 x 3 groep (132 ± 64 versus 159 ± 50 min, $p=0.04$). Na een gemiddelde follow-up van 10.7 ± 4.7 maanden, waren er twee recidieven van AFL in de 2 x 3 groep. Bij patiënten met AFL die behandeld werden met enkelvoudige cryoapplicaties van 3 minuten bleek dus dat een blijvend CTI geleidingsblok verkregen wordt en dat de procedureduur significant afneemt.

In vergelijking met de duur van een RF applicatie, in de regel 1 minuut, is de duur een cryo-applicatie significant langer. In **hoofdstuk 5** evalueerden we de effectiviteit van enkelvoudige één-minuut cryoapplicaties met behulp van een herhaalde electrofysiologisch onderzoek. Bij 37 opeenvolgende patiënten (28 mannen met een gemiddelde leeftijd van 59 ± 14 jaar) met typische AFL werd een cryoablatie van de CTI verricht. Applicaties van 1 minuut werden toegediend met een 10-F cryokatheter met een 10-mm tipelectrode. Als bidirectioneel CTI blok niet werd verkregen na 12 applicaties van 1 minuut, werden applicaties van 3 minuten toegediend. Het eindpunt van de procedure was bidirectioneel CTI blok en de niet-induceerbaarheid van AFL. Een mediaan van 7 (3 - 12)

1-minuut applicaties werden toegediend met een gemiddelde temperatuur van $-88.6 \pm 2.3^{\circ}\text{C}$. De gemiddelde doorlichtings- en procedure tijd bedroeg respectievelijk 27 ± 14 min. en 110 ± 28 minuten. Bij 5 patiënten werden ook applicaties van 3 minuten toegediend. De procedure was succesvol in 35 (97%) patiënten. Bij 12 van de 24 patiënten die een herhaald electrofyysiologisch onderzoek ondergingen, inclusief 2 patiënten met een recidief AFL, was er opnieuw geleiding in de CTI. Bij alle patiënten werd weer bidirectioneel CTI blok verkregen met een mediaan van 1 applicatie van 1 minuut. Na een gemiddelde follow-up van 37 ± 3 (30 tot 44) maanden trad geen AFL recidief meer op. Deze studie toonde aan dat cryoablatie van AFL succesvol kan worden uitgevoerd met dezelfde applicatieduur als die van RF ablatie. Zowel de acute als lange termijn resultaten zijn vergelijkbaar met RF ablatie. Vroegtijdige recidieven van AFL traden alleen op bij een minderheid van de patiënten met herstel van geleiding in de CTI.

Naast het verkorten van de duur van een cryoapplicatie, zou ook een toename van het aangedane gebied per cryoapplicatie bewerkstelligd kunnen worden met een grotere kathetertip om de procedure tijd te verminderen. In **hoofdstuk vijf** wordt de klinische effectiviteit van een 6.5-mm, 10-mm and 15-mm cryoablation kathetertip vergeleken voor de behandeling van AFL. Vijfenveertig opeenvolgende patiënten (leeftijd 60 ± 13) met AFL ondergingen een cryoablatie van de CTI. Enkelvoudige applicaties van 3 minuten werden toegediend. De eerste 15 patiënten werden behandeld met een 6.5-mm kathetertip, de volgende 15 patiënten met een 10-mm kathetertip en de laatste 15 patiënten met een 15-mm kathetertip. Tussen de 3 groepen waren er geen verschillen in klinische en echocardiografische karakteristieken. Het globale acute succes percentage was 89% en er was geen verschil met betrekking tot de grootte van de tip-elektrode ($p > 0.05$). Er waren minder applicaties nodig voor een 10-mm (6 ± 2) en een 15-mm (6 ± 1), in vergelijking met de 6.5-mm kathetertip (8 ± 3 ; $p < 0.05$). De procedure tijd was significant korter met de grootste tip-elektrode (89 ± 26 min., versus 132 ± 28 min (6.5-mm tip), $p < 0.05$). Er traden geen complicaties op. Na een gemiddelde follow-up van 51 ± 5 maanden, hadden 43 patiënten (96%) geen recidief van AFL. Deze studie toonde aan dat grote cryoablatie tip-elektroden minder applicaties nodig zijn om een bidirectioneel CTI geleidingsblok te creëren, zonder de veiligheid of effectiviteit te benadelen. In vergelijking met een conventionele 6.5-mm tip, was de doorlichtings- en procedure tijd significant korter met een 15-mm elektrodetip hetgeen toekomstige gebruik ervan bemoedigt.

De in 1995 gepubliceerde studie van Haisaguerre leidde tot een explosieve toename van de behandeling van patiënten met atriumfibrilleren (AF) door middel van pulmonaal vene (PV) isolatie. Een gunstig resultaat van deze behandeling vereist onder andere een juiste selectie van patiënten (die in aanmerking komen voor dergelijke procedure) in de afwezigheid van AF gedurende langdurige follow-up. In **hoofdstuk 6** wordt de lange termijn resultaat beschreven van

patiënten met recent ontstaan paroxysmaal AF die een segmentale PV cryoablatie ondergingen. Omdat patiënten met paroxysmaal AF meer triggers hebben om AF te initiëren en minder substraat om de aritmie te onderhouden, zou ablatie van potentiële initiatoren alléén voldoende kunnen zijn om AF te behandelen. Zeventig patiënten met paroxysmaal AF en minimaal of geen structureel hartlijden (54 mannen met een gemiddelde leeftijd van 40 ± 10 jaar) werden geïncludeerd. De gemiddelde duur van paroxysmaal AF was 4 ± 1 jaar. De linker kamer ejectiefractie en linker atrium grootte waren $59 \pm 8\%$ and 41 ± 5 mm, respectievelijk. Een aritmogene PV werd gevonden in 10 patiënten (14%) en alleen deze PV werd behandeld. Bij de overige 60 patiënten werd alleen cryoisolatie van de aritmogene PV(s) ondernomen. Anderszins werden alle PVs geïsoleerd. Complicaties kwamen voor in 3 patiënten (4%). Er werd geen PV stenose of slokdarm beschadiging waargenomen met behulp van een CT-scan gedurende een gemiddelde follow-up van 33 ± 15 maanden. Vierendertig patiënten (49%) hadden geen recidief van AF en werden niet meer behandeld met anti-aritmica en 15 patiënten (22%) hadden geen recidief en werden wel behandeld met anti-aritmica. Acht patiënten (11%), waarbij nog sporadisch korte aanvallen van AF werden waargenomen en die nog medicamenteus behandeld werden, verbeterde met 50%. Het globale succespercentage bedroeg 82%. Patiënten waarbij enkel aritmogene PV(s) geïdentificeerd en geïsoleerd werden, hadden geen recidief. Uit deze studie blijkt dat cryoablatie van de longvenen een veilige behandeling is met een effectiviteit van 82% bij patiënten met recent ontstaan paroxysmaal AF na een gemiddelde follow-up van 33 ± 15 (15 - 60) maanden. De isolatie van een aritmogene PV gaf een beter lange termijn resultaat, hetgeen isolatie van alle PVs overbodig maakt.

De voorbije jaren werd aangetoond dat katheterablatie met cryothermie veilig is voor de behandeling van supraventriculaire ritmestoornissen. Er is geen informatie beschikbaar over de behandeling van ventriculaire tachycardie (VT) met cryokatheterablatie. In **hoofdstuk zeven** beschreven we de eerste ervaring met cryoablatie van post-infarct en idiopathische kamertachycardieën. Cryokatheter ablatie werd uitgevoerd bij 17 patiënten (15 mannen met geen gemiddelde leeftijd van 58 ± 18 jaar). VT trad op na een eerder myocard infarct bij 10 en was idiopathisch bij 7 patiënten. Cryokatheter ablatie werd verricht met een 10F cryokatheter met een 6.5-mm tip electrode. Het ablatie gebied werd geselecteerd met behulp van entrainment mapping technieken voor post-infarct VT. Het gebied met de vroegste activatietijd en waar optimale pace-mapping werd verkregen, werd gebruikt voor ablatie van idiopathische VT. Alle geselecteerde VTs (12 postinfarct en 7 idiopathische) werden met een mediaan van 2 applicaties van 5 minuten en een gemiddelde temperatuur van $-82 \pm 4^\circ\text{C}$ acuut succesvol geableerd. De gemiddelde procedure and doorlichtingstijd was 204 ± 52 and 52 ± 20 minuten voor post-infarct VT en 203 ± 24 and 38 ± 15 minuten voor idiopathische VT. Er werden complicaties waargenomen. Na een follow-up van 6 maanden, hadden 4 van de 10 patiënten met post-infarct VT een recidief. Bij 1

van de 7 patiënten met idiopathische VT, trad de index aritmie opnieuw op. Bij deze kleine patiëntengroep was cryoablatie van VT veilig en effectief gebleken. Het effect van cryoablatie dient geëvalueerd te worden bij een grotere groep patiënten met voornamelijk post-infarct VT.