

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/24521> holds various files of this Leiden University dissertation.

Author: Uijl, Dennis Wilhemus den

Title: Radiofrequency catheter ablation in atrial arrhythmias : insight into pre-procedural evaluation and procedural guidance

Issue Date: 2014-03-12

Samenvatting en conclusie

A handwritten signature in black ink, consisting of several stylized, connected loops and lines.

Samenvatting en conclusie

De algemene introductie van deze thesis geeft een overzicht van het belang van pre-procedurele diagnostiek bij patiënten die in aanmerking komen voor radiofrequente catheter ablatie (RFCA) voor atriumfibrilleren (AF). Nieuwe echocardiografische technieken om atriale remodelering op te sporen worden besproken, alsmede de plaats van de cardiale computed tomography (CT) en natriuretische peptiden binnen de pre-procedurele evaluatie. Daarnaast wordt een overzicht gegeven van het gebruik van beeldvormende technieken tijdens RFCA van complexe atriale ritmestoornissen en worden de voor- en nadelen van de meest gebruikte modaliteiten besproken. Ten slotte wordt de integratie van verschillende beeldvormingsmodaliteiten besproken met als doel de individuele beperkingen van de verschillende technieken te compenseren.

Deel I: Pre-procedurele evaluatie voorafgaand aan radiofrequente catheter ablatie voor atriumfibrilleren

Het eerste deel van deze thesis richt zich op de rol van echocardiografie, cardiale CT en natriuretische peptiden om patiënten te identificeren met een hoge kans op sinus ritme na RFCA voor AF.

Hoofdstuk 1 betreft een editoriaal commentaar over de beperkingen van linker boezem grootte als voorspeller van recidief AF na RFCA. De grootte van de linker boezem wordt over het algemeen bepaald door de anterior-posterior diameter te meten gebruikmakend van twee-dimensionele echocardiografie. Echter de vergroting van de linker boezem kan asymmetrisch zijn en daarom zou een drie-dimensionele evaluatie wellicht een beter weergave geven van de werkelijke grootte. Een drie-dimensionele meting van de linker boezem grootte kan worden verkregen middels cardiale CT, drie-dimensionele echocardiografie en magnetische resonantie imaging.

In Hoofdstuk 2 wordt calibrated integrated backscatter gebruikt om echocardiografisch de mate van linker boezem fibrosering (verlittekening) in te schatten en dit te relateren aan de effectiviteit van RFCA voor AF. Calibrated integrated backscatter is een echocardiografische techniek waarmee weefselkarakterisering kan worden verricht op basis van de weerkaatsing van ultrasoon geluid. In een groep van 170 patiënten bleek een hoge mate van fibrosering van de linker boezem voorspellend te zijn voor een AF recidief na RFCA (OR 1.217 per dB, $p < 0.001$). Daarnaast bleek dat het gecombineerd inschatten van de hoeveelheid linker boezem fibrosering en linker boezem grootte een significante verbetering gaf van de precisie waarmee patiënten met een grote kans op een succesvolle ablatie konden worden geïdentificeerd.

Hoofdstuk 3 beschrijft de invloed van de totale atriale geleidingstijd op de effectiviteit van RFCA voor AF. De totale atriale geleidingstijd geeft een indruk van de mate waarin er zowel elektrische als structurele remodelering van de boezems heeft plaatsgevonden waardoor AF kan ontstaan en in stand wordt gehouden. De totale atriale geleidingstijd wordt gemeten middels tissue Doppler imaging door de tijd te meten tussen het begin van de p-golf in **afleiding II van het electrocardiogram en de piek van de A'-golf** op de tissue Doppler opname van de laterale wand van de linker boezem (PA-TDI tijd). De PA-TDI tijd bleek beter in staat om een recidief AF na RFCA te voorspellen dan conventionele maten zoals linker boezem grootte (receiver-operator characteristics analyses: area under the curve 0.765 vs. 0.561, respectievelijk).

In Hoofdstuk 4 wordt de invloed onderzocht van coronarialijden op de effectiviteit van RFCA voor AF. In een populatie van 125 patiënten werd de aanwezigheid en uitgebreidheid van coronarialijden bepaald door middel van een cardiale CT scan (coronair angiografie en/of calcium score) en dit werd gerelateerd aan het optreden van een recidief AF. De aanwezigheid en de

uitgebreidheid van coronarialijden had geen invloed op de effectiviteit van RFCA voor AF.

Naast informatie over de aanwezigheid en uitgebreidheid van coronarialijden biedt cardiale CT ook informatie over de anatomie van de pulmonaal venen en de linker boezem grootte. In Hoofdstuk 5 wordt de invloed van pulmonaal venen anatomie, pulmonaal venen dimensies en linker boezem dimensies op de effectiviteit van RFCA voor AF bestudeerd. Een atypische configuratie van de rechtzijdige pulmonaal venen, gedefinieerd als een extra uitmondende pulmonaal vene, was aanwezig bij 17% van de patiënten en was geassocieerd met een lager risico op een AF recidief. Er werd geen relatie gevonden tussen linkszijdige pulmonaal venen anatomie en de effectiviteit van RFCA voor AF. Pulmonaal venen dimensies waren eveneens niet voorspellend voor de effectiviteit van RFCA. Linker boezem grootte gemeten met CT bleek een grotere voorspellende waarde te hebben voor een AF recidief dan linker boezem grootte gemeten met twee-dimensionele echocardiografie.

In Hoofdstuk 6 wordt de waarde van natriuretische peptiden (NT-proANP en NT-proBNP) bestudeerd in de evaluatie van patiënten voorafgaand aan RFCA voor AF. In theorie kunnen natriuretische peptiden een aanwijzing geven over de aanwezigheid van een cardiaal lijden dat de effectiviteit van RFCA voor AF beperkt. Bij 87 patiënten met symptomatisch medicatie-resistent AF werden voor de procedure de bloedspiegels van NT-proANP en NT-proBNP bepaald. Alle bloedmonsters werden afgenomen tijdens sinus ritme om een potentieel vertroebelend effect van het AF op de natriuretische peptide spiegels te voorkomen. Na een follow-up van 12 maanden bleek het pre-procedurele NT-proBNP spiegel een onafhankelijke voorspeller van recidief AF na RFCA.

Het eerste deel van deze thesis suggereert dat uitgebreide evaluatie van het aritmogene substraat van de boezems, daarin meenemende de hoeveelheid fibrosering en de elektromechanische eigenschappen, een betere patiënt selectie mogelijk maakt dan aan de hand van linker boezem grootte alleen. Daarnaast suggereren de uitslagen dat het pre-procedureel meten van de natriuretische peptiden een sensitief middel biedt voor het bestaan van een aritmogeen substraat buiten de tijdens RFCA aangepakte pulmonaal venen regio.

Deel II: Beeldvormende technieken ter ondersteuning van radiofrequente catheter ablatie van complexe atriale ritmestoornissen

Het tweede deel van deze thesis beschrijft de rol van beeldvormende technieken en de integratie hiervan tijdens RFCA voor complexe atriale ritmestoornissen. Om dit soort procedures uit te kunnen voeren is een nauwkeurige beeldvorming van de intracardiale catheters in relatie tot de cardiale anatomie noodzakelijk. Daarnaast is, gezien de aanzienlijke stralen belasting voor zowel de patiënt als de operateur, de behoefte aan niet-ioniserende beeldvormende modaliteiten groot.

Hoofdstuk 7 beslaat een overzicht van de verschillende toepassingen van intracardiale echocardiografie tijdens interventie en elektrofysiologische procedures. Intracardiale echocardiografie wordt verricht met een speciale catheter, uitgerust met een ultrasone transducer op de punt, die in de rechter boezem of de rechter ventrikel wordt gepositioneerd. Intracardiale echocardiografie verstrekt real-time anatomische informatie zonder stralingsbelasting en kan gebruikt worden tijdens RFCA procedures. Echter, op dit moment is intracardiale echocardiografie een twee-dimensionele modaliteit en is het niet in staat de hoge mate van detaillering te leveren die cardiale CT wel heeft.

In Hoofdstuk 8 wordt de integratie tussen intracardiale echocardiografie, elektroanatomisch mappen en cardiale CT beschreven om RFCA voor AF mee te faciliteren. Hiervoor wordt een nieuw elektroanatomisch mapping system gebruikt dat in staat is om de positie te bepalen van een speciaal ontworpen echocardiografie catheter en daarmee het twee-dimensionele echo beeld in de drie-dimensionele mapping omgeving kan projecteren. Door het markeren van de endocardiale contouren van de linker boezem en pulmonaal venen op de verschillende echo beelden werd er een drie-dimensionele kaart gecreëerd van de linker boezem op het elektroanatomische mapping systeem. Daarna werd een CT scan van de linker boezem in het mapping systeem geladen en geïntegreerd met de verkregen drie-dimensionele kaart. In een groep van 17 patiënten bleek het mogelijk om een drie-dimensionele kaart te creëren van de linker boezem door middel van intracardiale echocardiografie met een gemiddelde van 31.1 ± 8.5 contouren. De integratie met cardiale CT resulteerde in een gemiddelde afstand tussen kaart en CT reconstructie van 2.2 ± 0.3 mm. Drie-dimensioneel mappen met intracardiale echocardiografie liet een hoge sensitiviteit zien om de pulmonaal venen te detecteren en visualiseren.

Hoofdstuk 9 bestaat uit een case-report over de integratie van intracardiale echocardiografie en elektroanatomisch mappen om de ablatie van een atriale tachycardie te faciliteren bij een jonge patiënt die in het verleden een Senning operatie heeft ondergaan vanwege een transpositie van de grote vaten. De ritmestoornis leidde tot hemodynamische instabiliteit waardoor de mogelijkheid tot activatie mapping tijdens tachycardie werd beperkt. Door de anatomische informatie verkregen met intracardiale echocardiografie in combinatie met het grof in kaart brengen van de atriale voltages bleek het mogelijk om de kritische isthmus te identificeren door

middel van entrainment mapping op een beperkt aantal geselecteerde posities en tijdens slechts korte episodes van tachycardie.

Hoofdstuk 10 beschrijft de casus van een 24-jarige man die in het verleden een Mustard operatie onderging vanwege een transpositie van de grote vaten. Hij werd verwezen vanwege recidiverende tachycardiën. Het elektrofysiologisch onderzoek toonde een AV-knoop re-entry tachycardie aan. Daaropvolgend werd elektroanatomische mapping verricht om de complexe cardiale anatomie in beeld te brengen en vervolgens succesvol RFCA te verrichten van het langzame pad. Afsluitend wordt een beschouwing gegeven van de veranderde anatomische situatie na een Mustard operatie.

Conclusies

De implementatie van nieuwe echocardiografische technieken om atriale remodelering te meten alsmede het gebruik van natriuretische peptiden in de beoordeling van patiënten voorafgaand aan RFCA voor AF, verbetert de identificatie van diegenen met een hoge kans om sinus ritme te verkrijgen na de procedure. De integratie van verschillende beeldvormende modaliteiten tijdens RFCA van complexe atriale ritmestoornissen stelt de operateur in staat om belangrijke cardiale structuren te herkennen, reduceert logischerwijs de stralingsbelasting en verbeterd in potentie de uitkomst van deze procedures.