

Journal für Kardiologie

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislauserkrankungen

Fusionierung von Geometrie und CT

(Pulmonalvenenisolation ohne Spiralkatheter)

Steinwender C, Hönig S, Hofmann R

Patrasso M, Kneidinger R, Leisch F

Journal für Kardiologie - Austrian Journal

of Cardiology 2007; 14 (Supplementum C), 7-9

Homepage:

www.kup.at/kardiologie

Online-Datenbank mit
Autoren- und Stichwortsuche

Krause & Pachernegg GmbH
Verlag für Medizin und Wirtschaft
A-3003 Gablitz

www.kup.at/kardiologie

Indexed in EMBASE/Excerpta Medica

Veranstaltungskalender

Hybrid-Veranstaltungen der Herausgeber des **Journals für Kardiologie**

Finden Sie alle laufend aktualisierten Termine
auf einem Blick unter

www.kup.at/images/ads/kongress.pdf

Fusionierung von Geometrie und CT (Pulmonalvenenisolation ohne Spiralkatheter)

C. Steinwender, S. Hönig, R. Hofmann, M. Patrasso, R. Kneidinger, F. Leisch

I. Interne Abteilung mit Kardiologie, Allgemeines Krankenhaus der Stadt Linz

■ Einleitung

Seit den ersten Berichten über interventionelle Behandlungsstrategien bei Patienten mit symptomatischem Vorhofflimmern haben sich im wesentlichen zwei Techniken etabliert:

1. Die elektrische Isolation der Pulmonalvenen vom linken Vorhof. Damit soll die Initiierung von Vorhofflimmer-episoden durch schnelle Entladungen der atrio-venösen Muskelbrücken verhindert werden. Dem Konzept der „Trigger-Ablation“ folgend, eignen sich hierfür vornehmlich Patienten mit paroxysmalem Vorhofflimmern [1].
2. Die Modifikation des „Substrates“ (= der Vorhofmuskulatur sowie eventuell der assoziierten autonomen Ganglien) durch Erstellung linearer Läsionen im linken Vorhof selbst. Durch die Beeinflussung der Strukturen, die an der Aufrechterhaltung der Arrhythmie beteiligt sind, können auch Patienten mit persistierendem und eventuell permanentem Vorhofflimmern behandelt werden [2].

Während die Technik der Pulmonalvenenablation zur Verbesserung von Effektivität und prozeduraler Sicherheit während der vergangenen Jahre einem stetigen Wandel unterworfen war [3, 4], ist die Durchführung der Substratmodifikation durch Kreieren linearer Läsionen rund um linkes und rechtes Pulmonalvenenpaar, ergänzt durch eine Verbindungslinie im Bereich des Vorhofs und zwischen linker unterer Vene und Mitralklappenannulus, nach ihrer Entwicklung größtenteils unverändert geblieben [5]. Um den gebotenen Ansprüchen bezüglich Effektivität und Sicherheit Rechnung zu tragen, müssen hierbei jedoch besonders hohe Ansprüche an die Genauigkeit der technischen Durchführung gestellt werden. Um elektrisch dichte Linien im „Korpus“ des linken Vorhofs erstellen zu können, ist neben der Fluoroskopie eine realitätsnahe dreidimensionale Darstellung von Vorhof und Ablationskatheter erforderlich. Diese wird durch Verwendung von speziellen 3D-Mappingsystemen wie dem Ensate-NavX™ (St. Jude Medical) gewährleistet. Hierbei wird durch sequentielle Katheterpositionierung in Pulmonalvenen und linkem Vorhof eine virtuelle anatomische Geometrie erstellt, die durch Fusion mit zuvor im Rahmen einer Herz-CT-Untersuchung gewonnenen Datensätzen eine individuelle dreidimensionale Anatomie als „optische Arbeitsplattform“ ergibt. Im Vergleich zur rein virtuellen Geometrie können damit anatomisch wichtige Regionen wie die Umschlagfalte zwischen Herzhohr und den Ostien der linken Pulmonalvenen exakter dargestellt werden.

Die erzielbare Genauigkeit der anatomischen Darstellung sowie der auf sie projizierten Katheterbewegungen erlaubt ein akkurates Kreieren von dichten Ablationslinien im Bereich der dargestellten anatomischen Strukturen. Eine zirkumferen-

tielle Pulmonalvenenisolation mit Anschluß an eine „Dach-“ und „Isthmuslinie“ ist somit auch ohne zusätzliche Verwendung von einem oder zwei Spiralkathetern (zur Visualisierung der Pulmonalvenenostien) möglich.

■ Kasuistik

Wir führten bei einem 63jährigen Patienten mit konventionell therapierefraktärem, paroxysmalem und teilweise persistierendem Vorhofflimmern eine „Substratmodifikation“ durch zirkumferentielle Pulmonalvenenisolation mit zusätzlichem Erstellen einer „Dach-“ und „Isthmuslinie“ durch.

Am Tag vor der Ablation wurde ein 64-Zeilen-CT-Scan des Herzens (Somatom Sensation 64™, Siemens) durchgeführt. Es fand sich neben einem normalen Koronarangiogramm und fehlendem Thrombenhinweis im linken Herzhohr (durch transösophageales Echo bestätigt) eine reguläre Mündung von je 2 linken und rechten Venen in den linken Vorhof. Die Dicom-Datensätze der den Vorhof erfassenden Schnitte wurden auf DVD gebrannt und in das Ensate-NavX™-System eingespeist. Hier erfolgte eine manuelle Nachbearbeitung, um den linken Vorhof als isolierte Struktur dreidimensional darstellen zu können (Ensate Verismo™-Software, Zeitaufwand: ca. 10 Minuten; Abb. 1).

Bei der Ablationsprozedur selbst wurde ein nicht steuerbarer dekapolarer Katheter als Referenzelektrode für das Ensate-NavX™-System über die rechte Vena jugularis interna in den Koronarsinus vorgebracht. Danach erfolgte eine einfache transeptale Punktion. Über eine steuerbare Schleuse (Agilis™, St. Jude Medical) wurde mit einem flüssigkeitsgekühlten

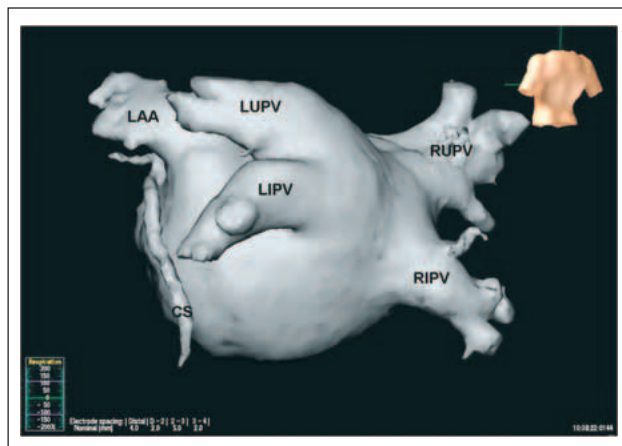


Abbildung 1: CT-Anatomie des linken Vorhofs (LUPV: linke obere Pulmonalvene [PV]; LIPV: linke untere PV; RUPV: rechte obere PV; RIPV: rechte untere PV; LAA: linkes Herzhohr; CS: Koronarsinus).

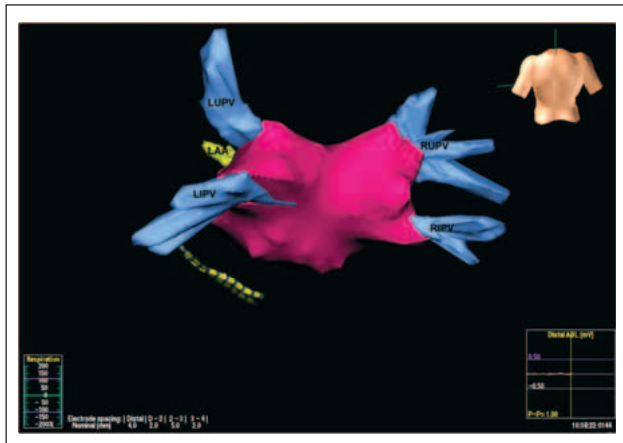


Abbildung 2: Virtuelle Anatomie des linken Vorhofs (posterior-anterior).

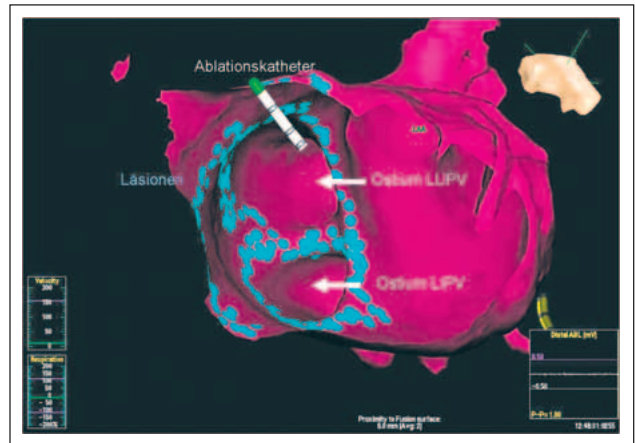


Abbildung 4: „Clip“ des linken Vorhofs mit endokardialer Visualisierung der Ostien von LUPV und LIPV, des Ablationskatheters und der Läsionen.

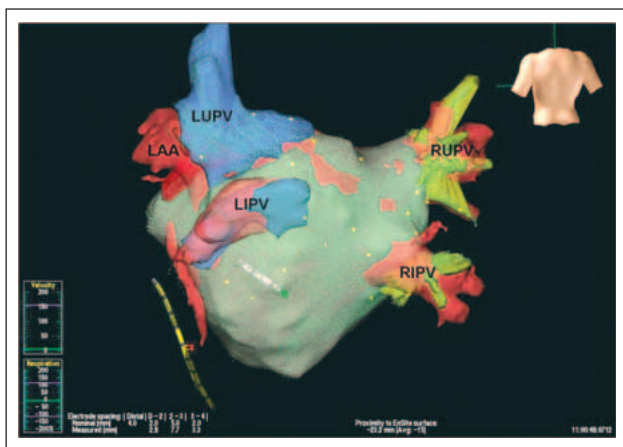


Abbildung 3: Beginn der Fusion zwischen CT- und virtueller Anatomie (posterior-anterior).

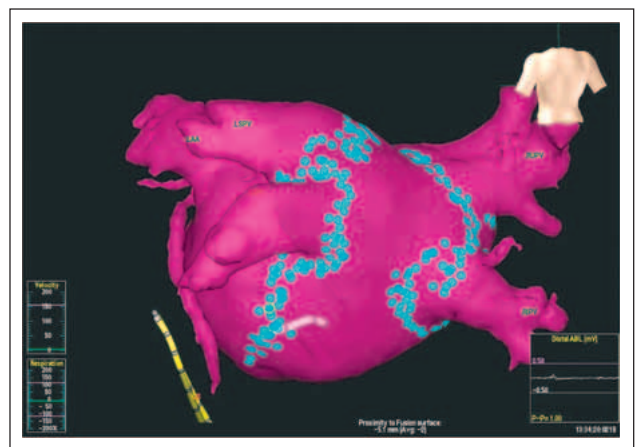


Abbildung 5: Fusionierte Anatomie mit Läsionen bei Beendigung der Prozedur.

Ablationskatheter (Therapy Cool Path™, St. Jude Medical) eine virtuelle anatomische Geometrie erstellt, wobei auf eine hohe Dichte an erfassten Punkten im Bereich anatomisch gut definierter Regionen (Pulmonalvenenostien, Herzohr) geachtet wurde (Abb. 2).

Die Fusionierung der virtuellen Geometrie mit dem CT-Datensatz erfolgte durch Anotierung markanter anatomischer „Landmarks“, wie der Pulmonalvenenostien, auf beiden Darstellungen und nachfolgendem rechnerischen Überlageren der Geometrien. Um die lokale Genauigkeit zwischen virtueller Geometrie und CT noch weiter zu erhöhen, können weitere Bezugspunkte zusammengehöriger Strukturen bestimmt werden (Dynamic Registration™). So wird eine optimale Übereinstimmung der gesamten (inklusive Pulmonalvenenäste) virtuellen Geometrie mit der CT-Anatomie erreicht (Abb. 3). Abweichungen zwischen beiden Rekonstruktionen wurden hierbei durch Rotation oder geringfügige Streckung in Deckung gebracht; bei unzureichender räumlicher Auflösung in bestimmten Arealen wurden zusätzliche anatomische Punkte mit dem Katheter identifiziert und in die Fusion integriert (Zeitaufwand: 15 Minuten; Abb. 3).

Für die Ablation wurde die virtuelle Geometrie ausgeblendet und nur mit Hilfe der CT-Anatomie gearbeitet. Die um alle 3

Raumachsen drehbare Darstellung des linken Vorhofs ermöglicht stets ein optimales Visualisieren der Katheterposition, inklusive einer exakten Abstandsmessung, zur CT-Anatomie. Durch „Clipping“ des Vorhofs konnte an besonders anspruchsvollen Stellen (z. B. nahe den Pulmonalvenenostien) die Katheterbewegung im „Cavum“ des Vorhofs dargestellt werden (Abb. 4).

Die Prozedur wurde nach Vervollständigung der zirkumferentiellen Läsionen rund um linkes und rechtes Pulmonalvenenpaar, einer „Dach-“ und einer „Isthmuslinie“ beendet (Abb. 5).

■ Zusammenfassung

Die Erstellung zusammenhängender linearer Läsionen im linken Vorhof im Sinne einer „Substratmodifikation“ bei Patienten mit persistierendem und permanentem Vorhofflimmern ist nur bei Verwendung von speziellen 3D-Mappingsystemen, wie dem Ensite-NavX™, möglich. Die nunmehr zur Verfügung stehende Fusionierung von virtueller und CT-Anatomie bedeutet hierbei einen weiteren Fortschritt, da damit ein noch exakteres Lokalisieren der Ablationspunkte gewährleistet wird und auf Spiralkatheter zur Darstellung der Pulmonalvenenostien verzichtet werden kann.

Literatur:

1. Haissaguerre M, Jais P, Shah DC, Takahashi A, Hocini M, Quiniou G, Garrigue S, Le Mouroux A, Le Metayer P, Clementy J. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med* 1998; 339: 659–66.
2. Pappone C, Rosanio S, Oreto G, Tocchi M, Gugliotta F, Vicedomini G, Salvati A, Dicandia C, Mazzone P, Santinelli V, Gulletta S, Chierchia S. Circumferential radiofrequency ablation of PV ostia. *Circulation* 2000; 102: 2619–28.
3. Haissaguerre M, Hocini M, Sanders P, Sacher F, Rotter M, Takahashi Y, Rostock T, Hsu LF, Bordachar P, Reuter S, Roudaut R, Clementy J, Jais P. Catheter ablation of long-lasting persistent atrial fibrillation: Clinical outcome and mechanisms of subsequent arrhythmias. *J Cardiovasc Electrophysiol* 2005; 16: 1138–47.
4. Haissaguerre M, Sanders P, Hocini M, Takahashi Y, Rotter M, Sacher F, Rostock T, Hsu LF, Bordachar P, Reuter S, Roudaut R, Clementy J, Jais P. Catheter ablation of long-lasting persistent atrial fibrillation: Critical structures for termination. *Cardiovasc Electrophysiol* 2005; 16: 1125–37.
5. Pappone C, Vicedomini G. Atrial fibrillation ablation: State of the art. *Am J Cardiol* 2005; 96: 59–64.

Korrespondenzadresse:

OA Dr. Clemens Steinwender
I. Interne Abteilung mit Kardiologie
(Vorstand: Prim. Univ.-Prof. Dr. med. Franz Leisch)
Allgemeines Krankenhaus der Stadt Linz
A-4020 Linz
Krankenhausstraße 9
E-Mail: clemens.steinwender@akh.linz.at

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

☒ Medizintechnik-Produkte



Neues CRT-D Implantat
Intica 7 HF-T QP von Biotronik



Artis pheno
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH



Philips Azurion:
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3
Labotect GmbH



InControl 1050
Labotect GmbH

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ Bestellung e-Journal-Abo

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

Impressum

Disclaimers & Copyright

Datenschutzerklärung