Journal für
# Kardiologie
Austrian Journal of Cardiology
Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislauferkrankungen

## EPU-Corner: Ablation einer inzessanten Ausflusstrakt-Extrasystolie in unmittelbarer Nähe zum Ostium der linken Koronararterie

Petzl A, Derndorfer M, Kollias G
Moroka K, Martinek M, Aichinger J
Pürerfellner H

*Journal für Kardiologie - Austrian Journal of Cardiology 2019; 26 (5-6), 146-149*

Homepage:
**www.kup.at/kardiologie**
Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche

ÖKG Österreichische Kardiologische Gesellschaft
**Offizielles Partnerjournal der ÖKG**

EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY
**Member of the ESC-Editor's Club**

**Offizielles Organ des Österreichischen Herzfonds**

ACVC Association for Acute CardioVascular Care
**In Kooperation mit der ACVC**

**Indexed in ESCI part of Web of Science**
**Indexed in EMBASE**

Krause & Pachernegg GmbH • Verlag für Medizin und Wirtschaft • A-3003 Gablitz
P.b.b. 02Z031105M, Verlagsort: 3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21 Preis: EUR 10,–

# 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**

For personal use only. Not to be reproduced without permission of Krause & Pachernegg GmbH.



# Ablation einer inzessanten Ausflusstrakt-Extrasystolie in unmittelbarer Nähe zum Ostium der linken Koronararterie

A. Petzl[1], M. Derndorfer[2], G. Kollias[2], K. Moroka[2], M. Martinek[2], J. Aichinger[2], H. Pürerfellner[2]

Aus der [1]Klinischen Abteilung für Innere Medizin 3, Universitätsklinikum St. Pölten, und der [2]Interne 2 - Kardiologie, Angiologie & Interne Intensivmedizin, Ordensklinikum Linz GmbH Elisabethinen

## Zusammenfassung

Ausflusstrakttachykardien sind im Allgemeinen einer Ablationsbehandlung gut zugänglich. Wenn allerdings im linksventrikulären Ausflusstrakt (LVOT) supravalvulär im Bereich des Aortensinus abladiert wird, muss man sich der Nahebeziehung zu den Ostien der Koronarien bewusst sein. Eine Verletzung jener Gefäße kann bedrohliche Folgen nach sich ziehen.

In unserem Fall wurde ein 18-jähriger, männlicher Patient bei inzessanter ventrikulärer Extrasystolie (VES) vorstellig. Echokardiographisch bestand eine gering reduzierte Linksventrikelfunktion. Es erfolgte zuerst ein Mapping des rechtsventrikulären Ausflusstraktes (RVOT), wo eine gute Vorzeitigkeit zum QRS-Komplex von –30 ms gemessen wurde. Nach erfolgloser Ablation konnte der tatsächliche Ursprung der VES schließlich genau gegenüber, im Bereich der linkskoronaren Klappentasche (LCC), lokalisiert werden. Vor Ablation erfolgte eine selektive Koronarangiographie der linken Koronararterie (LCA). Der VES-Fokus lag nur etwa 1 cm unter dem Ostium des linken Hauptstammes und stellte somit ein potentielles Risiko für die Ablation dar. Die Ablation wurde bei niedriger Energie (20 Watt) gestartet, die VES sistierte 5 sec nach Beginn der Energieabgabe, insgesamt wurden max. 30 Watt abgegeben. Es wurden keine Anzeichen einer koronararteriellen Gefäßverletzung beobachtet. Im 3-monatigen Follow-up kam es weder zu einem Rezidiv der VES noch zum Auftreten von Symptomen einer koronararteriellen Stenose.

Wenn im LVOT im Bereich der Klappentaschen abladiert wird, muss darauf geachtet werden, die Koronargefäße nicht zu verletzen. Daher ist eine koronare Bildgebung vor Beginn der Energieabgabe essentiell. Es muss auch beachtet werden, dass die Möglichkeit des verzögerten Auftretens einer Koronarstenose nach Ablation besteht.

## Einleitung

Idiopathische ventrikuläre Extrasystolen (VES) in strukturell gesunden Herzen haben ihren Ursprung häufig im Bereich des rechtsventrikulären (RVOT) oder – seltener – des linksventrikulären (LVOT) Ausflusstraktes. Sie treten in Form von singulären VES, Salven oder ventrikulären Tachykardien (VT) auf [1]. Die Prognose ist im Allgemeinen gut, es kann jedoch zu VES-assoziierter Kardiomyopathie kommen, im seltensten Fall zur Auslösung von Kammerflimmern [1].

Der automatische Fokus der Ausflusstrakt-Extrasystolen ist einer Ablationsbehandlung meist gut zugänglich, mit einer geringen periprozeduralen Komplikationsrate [2].

Wenn jedoch im LVOT, supravalvulär im Bereich der Aortenwurzel, abladiert wird, besteht das Risiko einer Verletzung der Koronararterien durch die Abgabe von Radiofrequenz- (RF-) Energie [3].

## Fallbericht

Ein 18-jähriger Patient wurde aufgrund exzessiver VES vorstellig. Echokardiographisch zeigte sich eine bereits gering reduzierte Linksventrikelfunktion. Die VES traten inzessant, teilweise auch in Form von Salven und VTs auf. Die Morphologie im 12-Ableitungs-EKG zeigte eine inferiore Achse und in den Brustwandableitungen einen R/S-Umschlagspunkt in $V_2/V_3$, somit einer VES aus dem ventrikulären Ausflusstrakt entsprechend.

### Elektrophysiologische Untersuchung

Es wurde beschlossen, zuerst den RVOT zu mappen, da dieser prinzipiell leichter und unter geringerem Komplikationsrisiko zugänglich ist. Zudem schloss die Morphologie des Oberflächen-EKGs eine RVOT-VES nicht gänzlich aus, wiewohl ein Ursprung im LVOT aufgrund des R/S-Umschlagpunktes in $V_2/V_3$ für wahrscheinlicher galt.

Im Vorzeitigkeitsmap fand sich der Punkt mit der besten Vorzeitigkeit (von etwa 30 ms) im septalen RVOT. Einige Energieabgaben an ebendieser Stelle vermochten jedoch nicht, die VES zu supprimieren. Daher wurde nun entschieden, den LVOT zu mappen; dies erfolgte über einen retrograden Zugang über die Aorta.

Im Bereich der linkskoronaren Klappentasche (LCC), exakt gegenüber der vorherigen Ablationspunkte im RVOT, konnte der automatische Fokus schließlich lokalisiert werden: Es wurde eine Vorzeitigkeit von 36 ms vor QRS-Beginn gemessen, das Pacematch ergab 99 % Übereinstimmung mit der VES-Morphologie (Abb. 1).

An dieser Lokalisation ist jedoch Vorsicht geboten. Die linke Koronararterie (LCA) entspringt in jenem Bereich; eine Verletzung dieses Gefäßes könnte zu fatalen Komplikationen führen. Es wurde daher eine selektive angiographische Darstellung der LCA durchgeführt. Hier zeigte sich die geplante Ablationsstelle in einer Entfernung von nur etwa 1 cm vom linken Koronarostium (Abb. 2). Unter Rücksichtnahme auf diese Nahebeziehung und exakter Positionierung des Ablationskatheters, wurde nun an dieser Stelle kontrolliert abladiert. Der erste Ablationspunkt erfolgte vorsichtshalber mit niedriger Energie von nur 20 W, im Anschluss wurde die Energie auf bis zu 30 W gesteigert. Das 12-Ableitungs-EKG

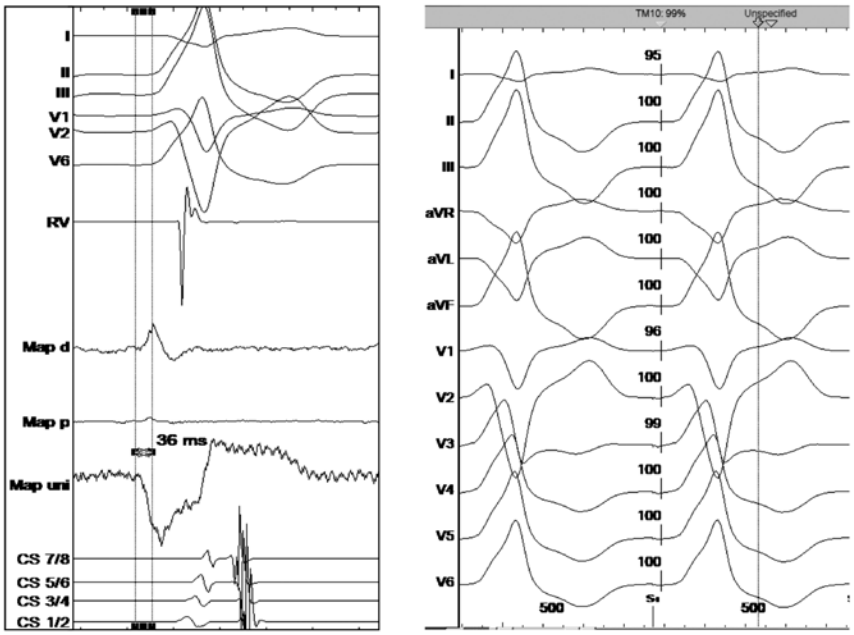



**Abbildung 1:** Ablationskatheter im Bereich des LCC platziert. **Links:** Die lokale Vorzeitigkeit zum QRS-Beginn betrug –36 ms. **Rechts:** Pacematch von 99 %.

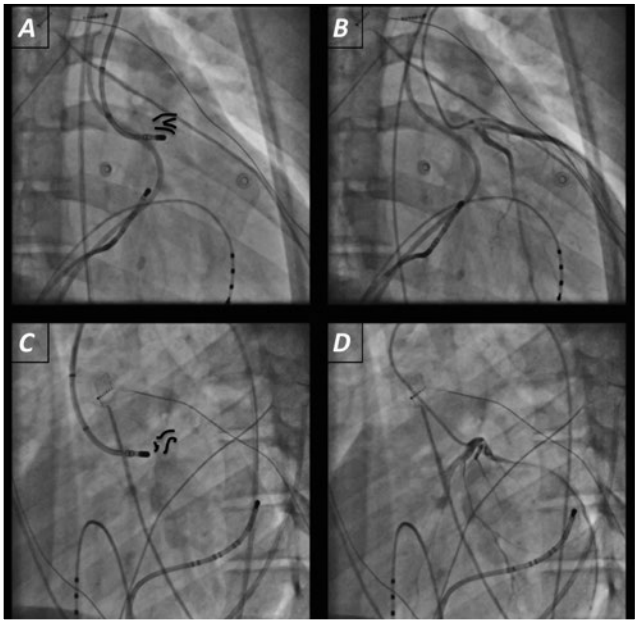



**Abbildung 2:** Gegenüberstellung der Katheterposition während der Ablation und der angiographischen Darstellung des linken Koronargefäßes. **(A):** Position des Ablationskatheters am Ursprung der VES im Bereich des LCC in RAO-Projektion (eingezeichnet ist der linkskoronare Hauptstamm). **(B):** Angiographie der LCA in RAO-Projektion. **(C):** Position des Ablations-Katheters in LAO-Projektion. **(D):** Angiographie der LCA in LAO-Projektion.

wurde während der Ablation genauestens auf etwaige ST-Hebungen beobachtet, der Patient zu Symptomen befragt. Der erste Ablationspunkt brachte bereits einen Erfolg und die VES sistierte innerhalb von 5 sec nach Start der Energieabgabe (Abb. 3). Im Weiteren wurden noch zwei Konsolidierungsläsionen platziert (Abb. 4). In der Nachbeobachtungszeit von 30 Minuten kam es zu keinem neuerlichen Auftreten der VES. Somit konnte die elektrophysiologische Prozedur erfolgreich beendet werden.

Im 3-monatigen Follow-up kam es zu keinem Rezidiv der VES und auch zu keiner Symptomatik, die eine späte Koronarstenose als Folge der Ablationsbehandlung nahelegen würde.

## Diskussion

Katheterablationen bergen die Gefahr der Verletzung von kardialen Strukturen. Bei Manipulation des Katheters im Bereich des RVOT und LVOT ist besonders auf die Koronargefäße zu achten.

Arrhythmien aus dem LVOT können von den Klappentaschen der Aortenklappe entspringen. Hier ist das potentielle Verletzungsrisiko – durch Energieabgabe in der Nähe der Gefäßostien – evident. Jedoch bereits die Kathetermanipulation und ein dadurch provoziertes mechanisches Trauma können zur Gefäßdissektion und zum akuten Verschluss führen [3].

Der RVOT liegt mit seiner hochseptalen Wand direkt dem LVOT an (Abb. 5). Diese anatomische Beziehung erklärt die prinzipiell gute Vorzeitigkeit an der ersten Ablationsstelle im RVOT und macht auch die Nähe der LCA zum RVOT ersichtlich. Vaseghi et al. evaluierten die Entfernung des linkskoronaren Hauptstammes zum hochseptalen RVOT. Dabei ergab sich eine Distanz von nur 3,4–4,1 mm [4]. Benhayon et al. beschrieben einen Fall eines akuten Verschlusses des *Ramus interventricularis anterior* (RIVA) während der Ablation im RVOT [5]. Der RIVA zieht posterior am RVOT, ca. 2–3 cm unterhalb der Pulmonalklappe, vorbei [5].

Zur Evaluierung der Nahebeziehung der Kranzgefäße zum Ablationslocus eignet sich in erster Linie die Katheterangiographie; alternativ wird von manchen Autoren ein intrakardialer Ultraschall (ICE) oder eine präinterventionelle CT-Angiographie empfohlen [3, 5].

Anhand des hier berichteten Falles wird veranschaulicht, wie mittels Katheterangiographie die LCA dargestellt und die Ent-

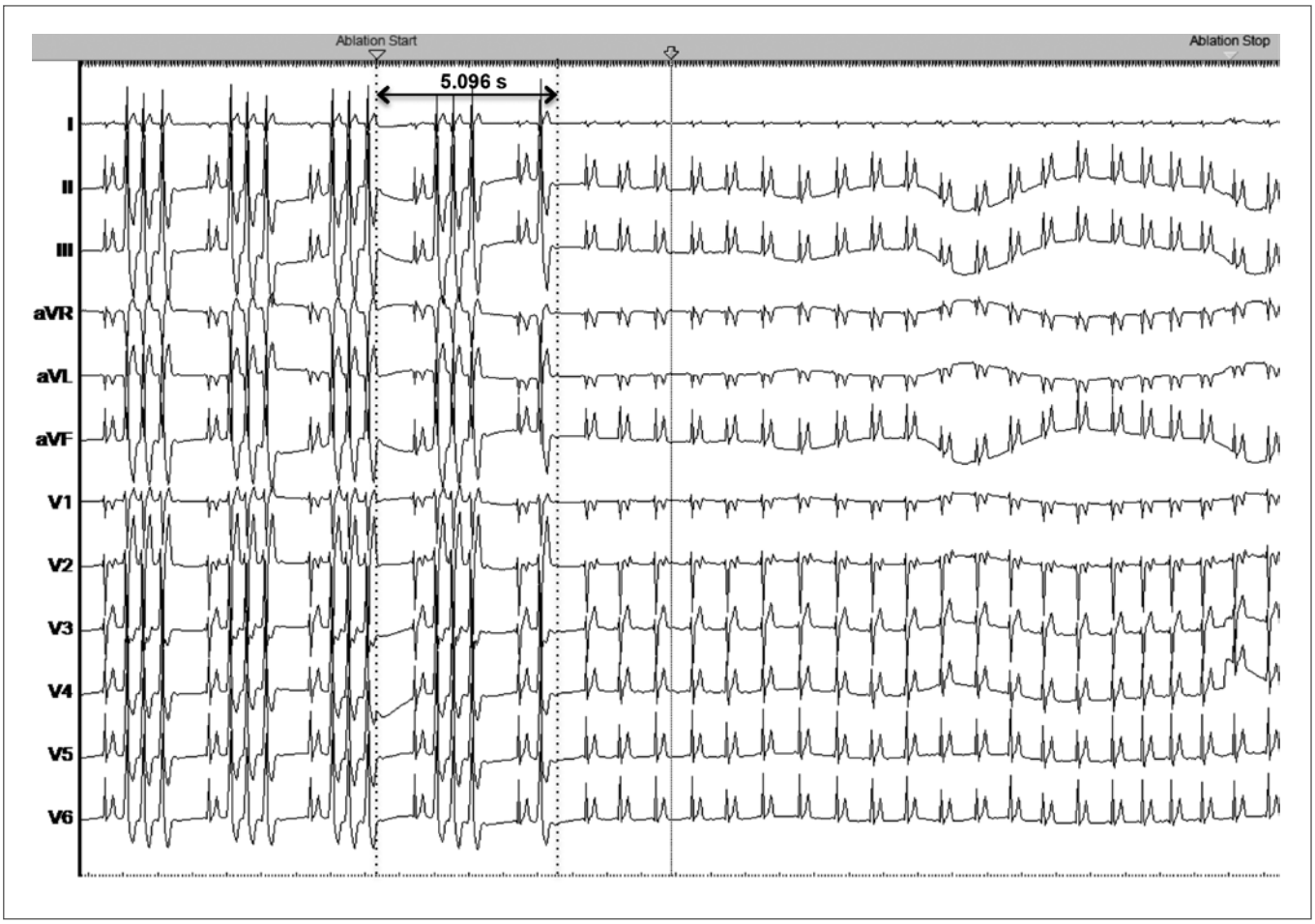



**Abbildung 3:** Terminierung der VES innerhalb von 5 sec nach Beginn der Energieabgabe im LCC.

fernung zur geplanten Ablationsläsion im LCC genau bestimmt werden kann. Dadurch wurde eine sichere Ablationsprozedur gewährleistet. Dies unterstreicht die Notwendigkeit der koronaren Bildgebung im Falle einer Ablation in den koronaren Klappentaschen.

Erwähnenswert ist allerdings auch die Gefahr von spät auftretenden Koronarstenosen: De Maria et al. berichteten über einen Fall einer Verengung des Ostiums der LCA erst 4 Monate nach Ablation im LCC [6]. Dies wurde auf ein konstriktives Remodelling des Gefäßes, als Reaktion auf den ursprünglichen Verletzungsreiz, zurückgeführt [6]. Man kann also davon ausgehen, dass eine initial nicht-signifikante Läsion während der Prozedur unerkannt bleiben kann und erst im weiteren Verlauf manifest wird. Hachiya et al. berichteten über eine Fallserie von 14 Patienten, bei denen eine Kontrollangiographie > 4 Wochen nach Ablation durchgeführt wurde, wobei sich keine späten Koronarstenosen zeigten [7]. Eine systematische Studie könnte Aufschluss über das Langzeit-Outcome dieser Patienten geben und eine bessere Einschätzung der Risiken einer Ablation in der Nähe der Koronarostien erlauben.

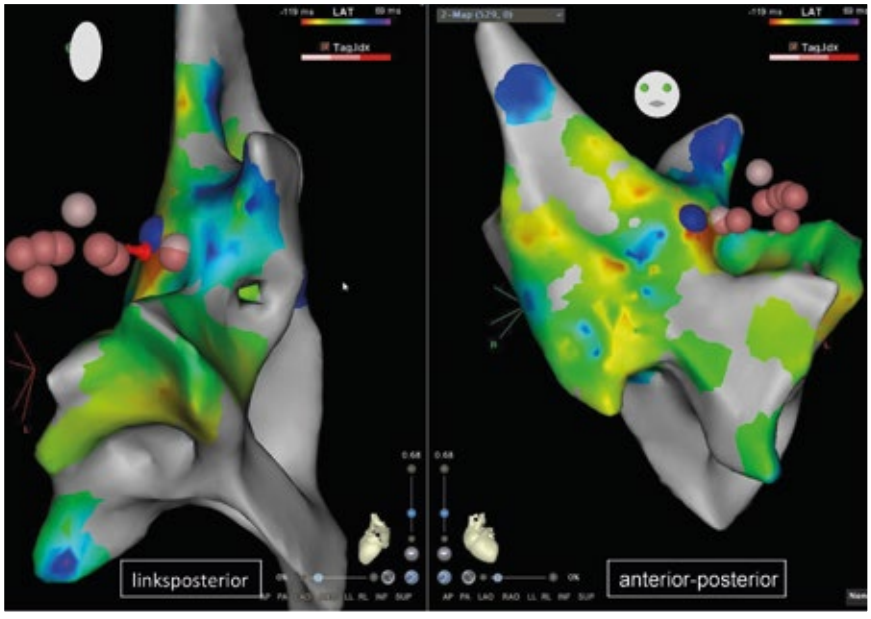



**Abbildung 4:** Farbkodiertes, elektroanatomisches Aktivierungs-Map des LVOT: Locus der frühesten Erregung in roter Grundfarbe hinterlegt. Erfolgreiche Ablation (blauer Punkt) im LCC, mit zwei Konsolidierungsläsionen (rote Punkte) daneben. Abgesetzt davon, Projektion der im RVOT gesetzten Ablationspunkte (rote Punktwolke). Dies veranschaulicht die unmittelbare Nähe der beiden Ausflusstrakte (die kürzeste Distanz zw. den Ablationspunkten im LCC und im RVOT betrug lediglich 7,8 mm).

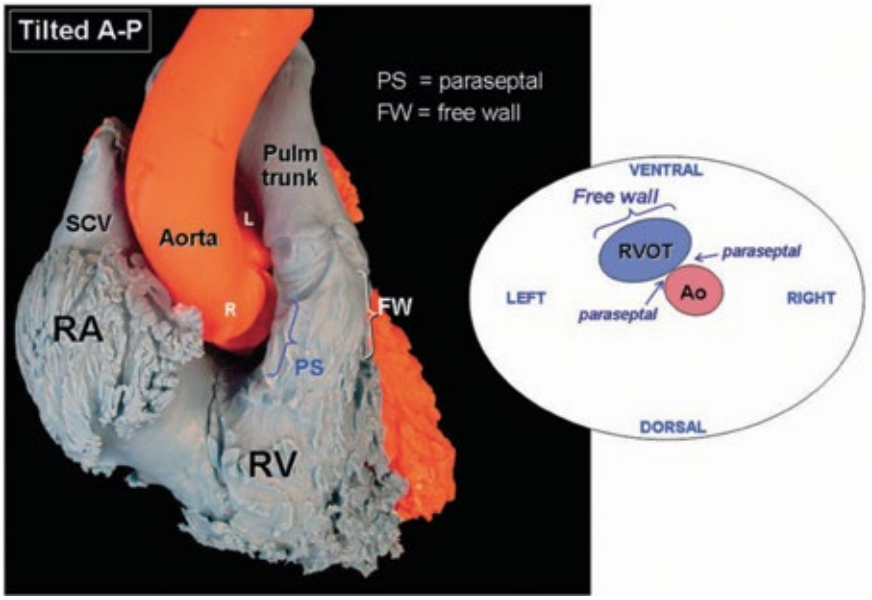



**Abbildung 5:** Darstellung der engen anatomischen Beziehung der ventrikulären Ausflusstrakte, welche sich direkt berühren. Beachte die Nähe des hochseptalen RVOT zum linkskoronaren Aortensinus. Nachdruck aus [8] mit freundlicher Genehmigung von Cardiotext Publishing.
SCV: V. cava sup., RA: rechtes Atrium, R: rechte Klappentasche, L: linke Klappentasche, RV: rechter Ventrikel.

## Conclusio

Der RVOT und der LVOT liegen in unmittelbarer Nähe zueinander. VES aus dem LVOT können im Bereich der Klappentaschen, und somit in der Nähe des Ursprungs der Koronararterien, entspringen. Aufgrund dessen birgt eine dortige Ablation die Gefahr des akuten Koronarverschlusses. Eine aussagekräftige Bildgebung sollte daher unbedingt vor Beginn der Ablation im LVOT durchgeführt werden. Schließlich sollte man sich bewusst sein, dass Gefäßverengungen auch erst nach einer Latenzzeit auftreten können.

***Korrespondenzadresse:***
*Dr. Adrian Petzl*
*Klinische Abteilung für Innere Medizin 3*
*Universitätsklinikum St. Pölten*
*A-3100 St. Pölten, Dunant-Platz 1*
*E-Mail: adrian.petzl@stpoelten.lknoe.at*

**Literatur:**

1. Gard JJ, Asirvatham SJ. Outflow tract ventricular tachycardia. Texas Hear Inst J 2012; 39: 526–8.

2. Liang JJ, Han Y, Frankel DS. Ablation of outflow tract ventricular tachycardia. Curr Treat Options Cardiovasc Med 2015; 17: 363.

3. Klaudel J, Trenkner W, Glaza M, Miekus P. Analysis of reported cases of left main coronary artery injury during catheter ablation: In search of a pattern. J Cardiovasc Electrophysiol 2019; 30: 410–26.

4. Vaseghi M, Cesario DA, Mahajan A, Wiener I, Boyle NG, et al. Catheter Ablation of Right Ventricular Outflow Tract Tachycardia: Value of Defining Coronary Anatomy. J Cardiovasc Electrophysiol 2006; 17: 632–7.

5. Benhayon D, Nof E, Chik WW, Marchlinski F. Catheter ablation in the right ventricular outflow tract associated with occlusion of left anterior descending coronary artery. J Cardiovasc Electrophysiol 2017; 28: 347–50.

6. De Maria GL, Pedersen M, Leo M, Bashir Y, Banning AP. Iatrogenic constrictive remodeling of left main stem after left coronary cusp atrial tachycardia ablation. Int J Cardiol 2015; 184: 507–9.

7. Hachiya H, Aonuma K, Yamauchi Y, Igawa M, Nogami A, Iesaka Y. How to diagnose, locate, and ablate coronary cusp ventricular tachycardia. J Cardiovasc Electrophysiol 2002; 13: 551–6.

8. Ho SY, Ernst S. The right ventricle. In: Anatomy for Cardiac Electrophysiologists, 1. Aufl. Cardiotext Publishing, Minneapolis, Minnesota, USA, 2012; 186.

# 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**