

Journal für Kardiologie

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislauserkrankungen

Fallbericht: Eine seltene Rhythmusstörung

Neuhold U, Rohla M, Glaser F
Mihalcz A

*Journal für Kardiologie - Austrian
Journal of Cardiology* 2018; 25
(1-2), 30-33

Homepage:

www.kup.at/kardiologie

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche



Offizielles
Partnerjournal der ÖKG



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

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

Eine seltene Rhythmusstörung

U. Neuhold, M. Rohla, F. Glaser, A. Mihalcz

Aus dem EP-Labor des UK Krems

Fallbericht

Bei der 29-jährigen weiblichen Patientin kam es erstmals im Zuge der Schwangerschaft zu gehäuftem Auftreten einer Tachykardie bis zu 200/min mit Kollapsneigung. Unter dem Aspekt einer Bretkomplex tachykardie zunächst unklarer Genese wurde bei echokardiographisch strukturell normalem Herzen nach gynäkologischer Absprache ein Betablocker verabreicht und ein Termin zur elektrophysiologischen Abklärung *post partum* vereinbart (Abb. 1).

Bereits 10 Tage nach der Geburt des Kindes musste die Patientin erneut wegen multipler Palpitationen mit passagerer Bewusstlosigkeit in einem auswärtigen Krankenhaus aufgenommen werden. Bei Übernahme bestanden Sinusrhythmus, überdrehter Linkstyp sowie atypisch konfigurierter Linksschenkelblock mit negativem QRS in V₆. Nach einem vorzeitigen atrialen

Schlag, der mit noch etwas breiterem QRS übergeleitet wurde, waren auffälligerweise 2 schmalere QRS-Komplexe zu beobachten, mit jeweils identen PQ-Zeiten wie bei den breiteren Kammerkomplexen (Abb. 2).

Bei der elektrophysiologischen Untersuchung zeigte sich ein ähnliches Phänomen spontan im Rahmen einer vagalen Phase mit gleichzeitiger Abnahme der Sinusfrequenz und Zunahme der AH-Zeit: Bei gleicher PQ-Zeit im Oberflächen-EKG kam es mit Zunahme des AH-Intervalls zum „Hineinwandern“ des His-Potentials in das ventrikuläre Potential, hinweisend auf eine akzessorische Bahn (Abb. 3). Bei der Ventrikelstimulation mit 470 ms Zykluslänge bestand ein ventrikuloatrialer (VA-) Block (Abb. 4). Die programmierte atriale Stimulation über den Vorhofkatheter (HRA) zeigte bei Basisstimulation mit 470 ms bereits maximale Präexzitation und bei einem Extra-stimulus von 270 ms noch immer Bahnleitung. Das Stimulus-V-Intervall nahm massiv zu, entsprechend einer dekrementalen Leitung der Bahn (Abb. 5). Bei der inkrementalen atrialen

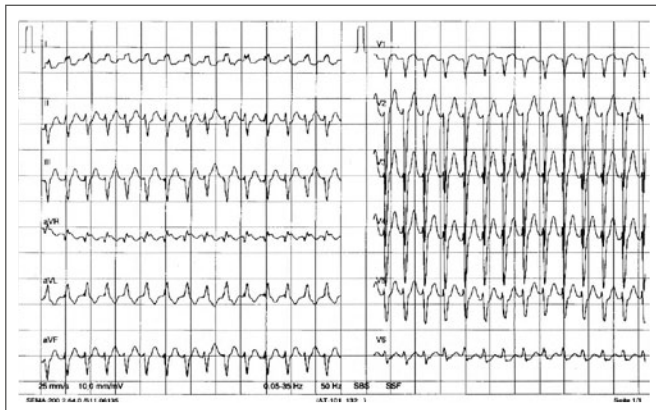


Abbildung 1: Klinische Tachykardie. Linksschenkelblock-Morphologie, überdrehter Linkstyp, rS in V₁, Transition bei V₆.



Abbildung 2: 12-Ableitungs-EKG bei Sinusrhythmus: Beschreibung siehe Text.

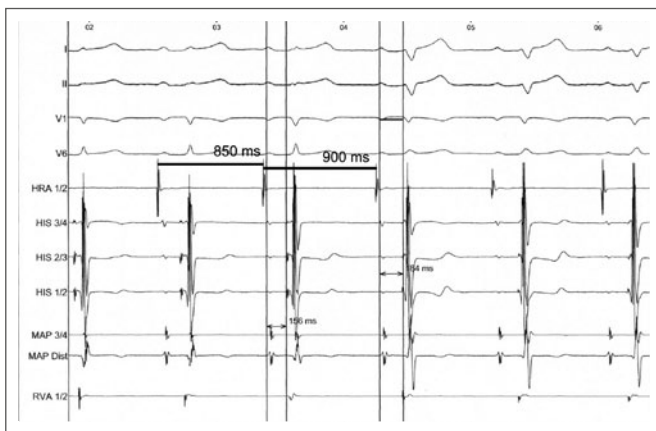


Abbildung 3: Spontane Verlangsamung der Sinusfrequenz (A-A-Zunahme von 850 auf 900 ms). Gleichzeitig Zunahme des AH-Intervalls, hinweisend für einen Vagusreiz, der auf Sinus- und AV-Knoten wirkt. Das AV-Intervall und damit das PQ-Intervall am Oberflächen-EKG bleibt unverändert („Hineinwandern“ des His-Potentials in das ventrikuläre Signal). Dies ist beweisend für das Vorliegen einer ventrikulären Präexzitation. Beachte die gleichzeitige Zunahme der QRS-Breite am Oberflächen-EKG.



Abbildung 4: VA-Block bei ventrikulärer Stimulation (Ausschluss einer retrograden Leitung sowohl der akzessorischen Bahn als auch des AV-Knotens unter Basisbedingungen).

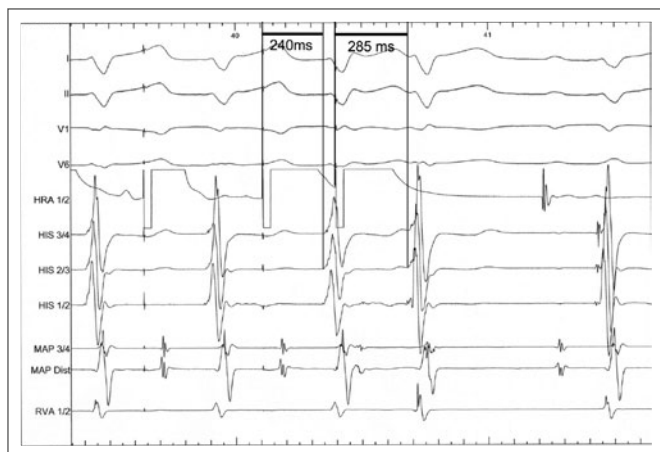


Abbildung 5: Dekrementale Leitung des Mahaim-Bündels. Atriale programmierte Stimulation: S1 470–S2 270. Zunahme des Stimulus-V-Intervalls um 45 ms.

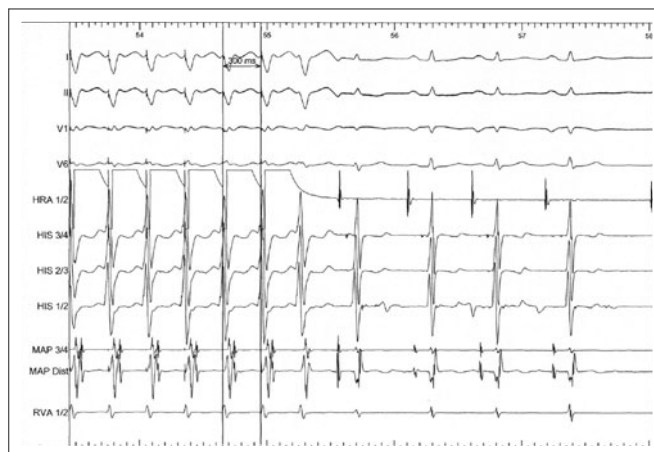


Abbildung 6: Atriale Stimulation mit einer Zykluslänge von 300 ms (entsprechend einer Frequenz von 200/min): Durchgehend Bahnleitung mit maximaler Präexzitation.

Stimulation (IAP) bestand eine Bahnleitung bis zu einer Zykluslänge < 300 ms, wobei das His jetzt vollkommen im Ventrikelsignal verschwunden war (Abb. 6).

In Summe bestand somit die Charakteristik eines Mahaim-Bündels mit ausschließlich antegraden, dekrementaler Leitung und rechtsseitiger Lokalisation. Bei der anschließenden Ablation wurde die atriale Insertion des Bündels im Bereich des lateralen Trikuspidalringes aufgesucht, welches sich zwischen 7 und 8 Uhr in der LAO-Projektion zeigte (Abb. 7, 8). Es wurde 3× fraktioniert Energie abgegeben mit einer Gesamtdauer von 2 Minuten bei 50 Watt, wobei es zur thermisch induzierten Automtizität während der Energieabgabe kam (Abb. 9).

Nach Ablation bei programmierter und inkrementaler atrialer Stimulation unter Basisbedingungen und unter Isuprel fand sich kein Hinweis für eine Bahnleitung. Das EKG tags darauf zeigte einen Sinusrhythmus, einen Steiltyp, einen normalen

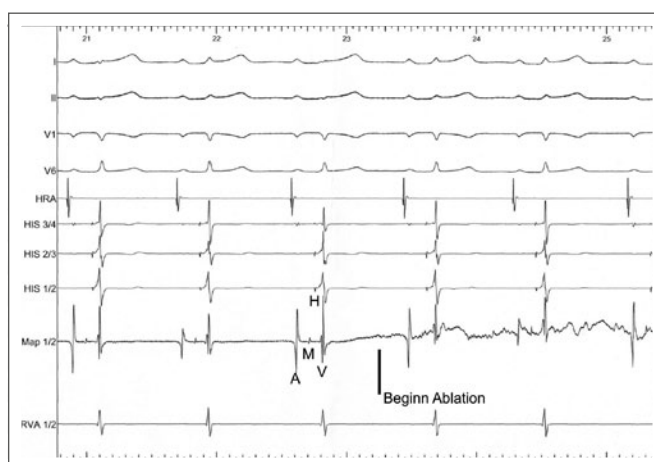


Abbildung 7: Lokales EKG am Ablationskatheter (MAP) unmittelbar vor Ablation: Gut erkennbares Mahaim-Potential. A: atriales Potential; M: Mahaim-Potential; V: lokales ventrikuläres Potential; H: His-Potential.

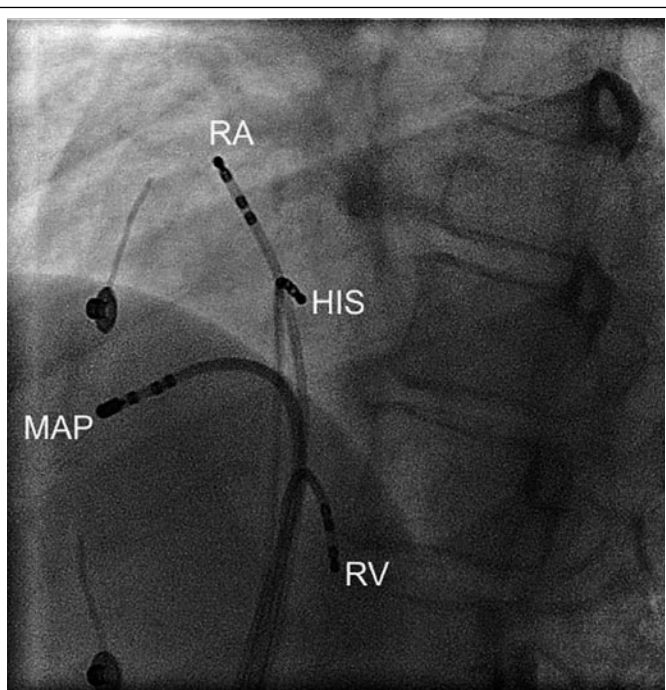
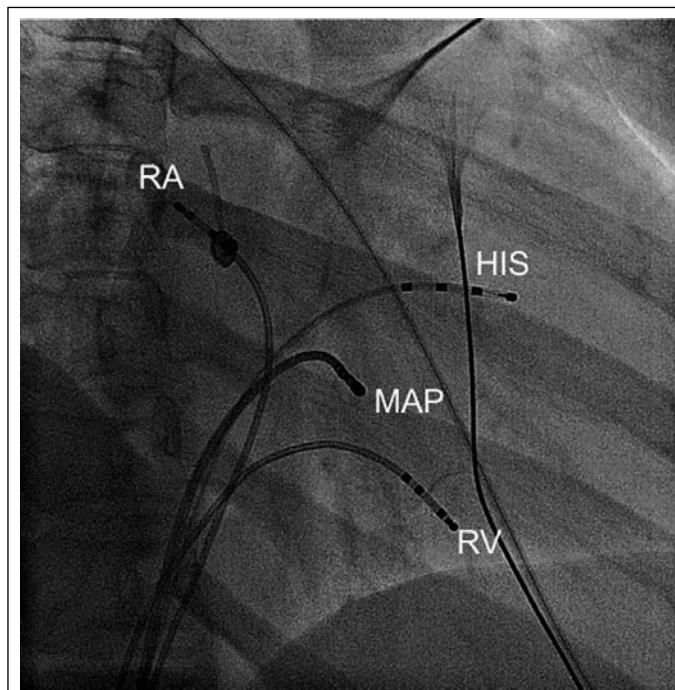


Abbildung 8: Katheterposition bei Ablation. Links: 30° RAO, rechts: 60° LAO-Projektion. Bezeichnung der Katheter: RA: rechter Vorhof; HIS: His-Ableitung; RV: rechter Ventrikel; MAP: Ablationskatheter am Trikuspidalring.

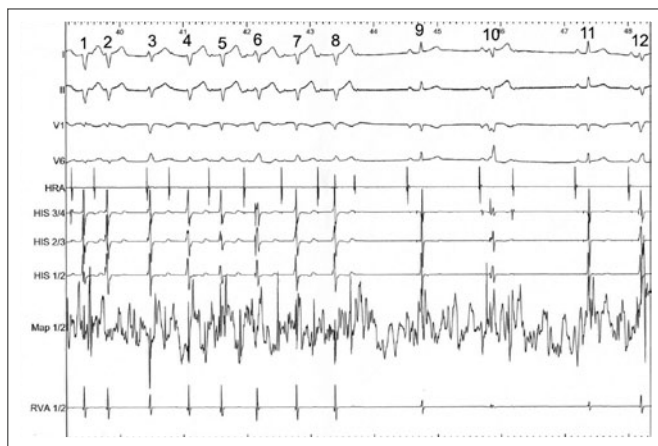


Abbildung 9: Während Ablation am Mahaim-Bündel. Zyklus 1, 2, 4, 5, 7 und 8 weisen eine identische atriale Aktivierungssequenz auf, entsprechend einer fokalen Automatie im Ablationsbereich. Es liegt eine nahezu vollständige Präexzitation der Kammerkomplexe vor. Die gering wechselnde QRS-Morphologie dieser Zyklen spricht gegen vollständige Präexzitation bei allen Schlägen, vermutlich wird ein geringer Teil des Ventrikelmyokards auch über das physiologische Reizleitungssystem aktiviert. Das AV-Intervall wechselt im Sinne der dekrementalen Leitung sowohl der Bahn als auch des AV-Knotens. Die atrialen Potentiale nach Zyklus 8 und 10 entsprechen ebenfalls lokaler Aktivierung aus dem Bahnbereich, werden aber nicht geleitet (Bahnleitung entweder durch Ablation blockiert oder Mahaim-Bündel ebenso wie AV-Knoten nach kurz vorangegangener Aktivierung gerade refraktär). Zusätzlich dürfte eine lokale Aktivierung des Ventrikelmyokards nahe der Ablationsstelle QRS 3, 6 und 12 verursachen (QRS 3 geht keine atriale Erregung in „vernünftigen“ Abstand voraus, also muss ein vorzeitiger ventrikulärer Schlag vorliegen, auch 6 und 12 „kommen“ gering vorzeitig). QRS 10 weist eine gänzlich andere Morphologie auf und dürfte einer zufälligen rechtsventrikulären Extrasystole entsprechen. QRS 9 und 11 weisen bereits fehlende Bahnleitung durch die Ablation auf. Das bunte Bild spricht für nicht-optimale Katheterstabilität.

Kurvenverlauf sowie weiterhin keinen Hinweis auf Präexzitation (Abb. 10).

Mittlerweile liegt ein 3-Monats-Follow-up mit unauffälliger Ergometrie und 24-Stunden-Holter-EKG vor. Die Patientin ist beschwerdefrei.

■ Diskussion

Im Jahr 1937 beschrieben Mahaim und Benatt leitendes Gewebe mit der damaligen Annahme einer Verbindung vom His-Bündel zum Ventrikel, dies wurde „Mahaim“ oder „fasciculoventricular fiber“ genannt.

Später fand man, dass es sich um atrio-faszikuläre und atrio-ventrikuläre, ausschließlich antegrad dekremental leitende

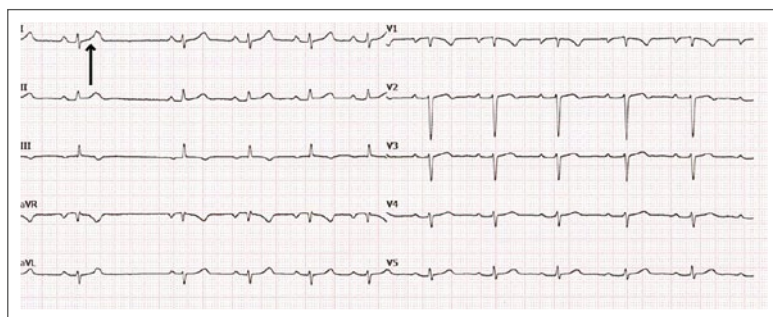


Abbildung 10: EKG nach Ablation: Kein Hinweis für akzessorische Bahn. Nebenbefundlich eine nicht-geleitete frühe atriale Extrasystole (Pfeil).

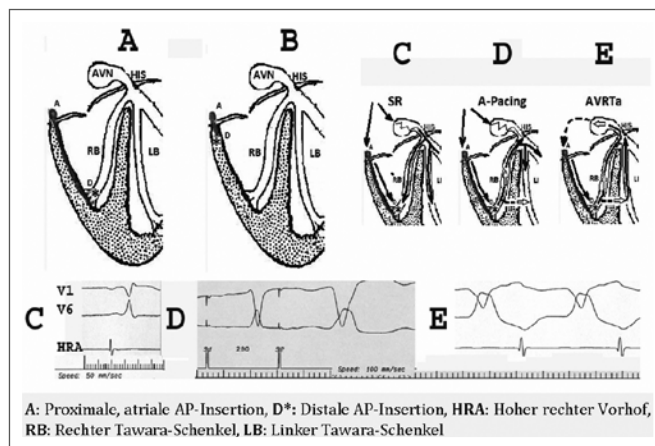


Abbildung 11: Schematische Darstellung des Mahaim-Bündels mit atriofaszikulärer (A) oder atrioventrikulärer Insertion (B). Bei normalem Sinusrhythmus ist die Präexzitation üblicherweise kaum erkennbar (C). Bei zunehmender atrialer Frequenz durch Extrastimulation (D) werden die QRS-Komplexe (durch zunehmende Leitungsverzögerung im AV-Knoten) immer ausgeprägter präexzitiert (zunehmende Linksschenkelblock-artige Deformation des QRS-Komplexes). Während antidromer AVRT (E) besteht eine komplette Präexzitation mit Linksschenkelblock-Morphologie, die retrograde Leitung erfolgt über das normale Reizleitungssystem („fast pathway“). Die retrograden P-Wellen sind in der HRA-Ableitung schön erkennbar, im Oberflächen-EKG aber kaum. Aus [Rohla M, Glaser F. Arrhythmien-EKG. Update für Akutmediziner. Verlag Dr. Miklos Rohla, Krems/Donau, 1. Aufl., 2014; S. 187, Abb. 189]. © 2014, M. Rohla, F. Glaser.

Fasern handelt. Die resultierende Arrhythmie ist eine antidromer atrioventrikuläre Reentry-Tachykardie (AVRT) mit Linksschenkelblock-Morphologie (Abb. 11). Faszikulo-ventrikuläre akzessorische Bahnen sind extrem selten und verursachen üblicherweise keine Tachykardien.

Mahaim-Bündel kommen selten vor und machen lediglich 2–3 % der akzessorischen Bahnen aus. In unserem Labor haben wir seit 1994 7 Patienten mit dieser Rhythmusstörung diagnostiziert, was lediglich 0,1 % aller Tachykardien ausmacht.

Das Mahaim-Bündel ist sozusagen eine Duplikation des normalen Leitungssystems und zeichnet sich durch folgende außergewöhnliche Bahneigenschaften aus:

- dekrementale Leitung,
- leitet nur antegrad,
- von der anterioren Wand des rechten Vorhofs zum RV (atrio-ventrikulär) oder Nähe rechter Schenkel (atriofaszikulär).

80 % der Mahaim-Bündel sind atrio-faszikuläre Verbindungen, nur 20 % sind atrio-ventrikulär. 40 % der Mahaim-Patienten haben zusätzlich andere akzessorische Bahnen oder eine 2-Bahnphysiologie des AV-Knotens. Einige der Mahaim-Bündel sind mit einer Ebstein-Anomalie assoziiert.

EKG in Ruhe

Beim Sinusrhythmus besteht üblicherweise keine oder eine minimale Präexzitation. Letztere äußert sich durch das Fehlen septaler Q-Wellen in I, aVL, V₃ und V₆ (Bild wie rudimentärer Linksschenkelblock) oder das Vorhandensein eines „rS-Patterns“ in Ableitung III. In unserem Fall führt eine atriale Extrasystole zu einer konsekutiven Pause, welche es dem normalen Leitungssystem erlaubt, für 2 Schlä-

ge die Führung zu übernehmen – erkennbar an den schmälere QRS-Komplexen (Abb. 2).

EKG während Tachykardie

Linksschenkelblock-Morphologie mit QRS-Achse zwischen 0 und -75° , rS in V1, Transition bei V4 oder später. Es handelt sich um eine antidrome AVRT: Der Makroreentry durchläuft die akzessorische Bahn antegrad, das physiologische Reizleitungssystem retrograd (Abb. 11).

Stimulationsmanöver

IAP: AH-Verlängerung mit progressiver ventrikulärer Präexzitation (His wandert in den QRS, AH wird länger als AV). Dekrementale Leitung des proximalen Anteils des Mahaim-Bündels (A bis Mahaim-Potential). Die Distanz Mahaim-Potential zu Ventrikelsignal bleibt hingegen konstant.

Programmierte Stimulation

Frühe atriale Extrastimuli führen analog zur IAP zur Prolongation der AH-Zeit, üblicherweise bei noch kürzerem Koppelungsintervall zur Zunahme der Zeit A-Mahaim-Potential. Adenosin führt zu Block im Mahaim-Bündel.

Antidrome AVRT

Bei der atrio-faszikulären Form findet sich die früheste ventrikuläre Aktivierung am RV-Apexkatheter, unmittelbar vor oder mit Beginn des QRS-Komplexes. Kurzes VA-Intervall, sodass der retrograde Vorhof knapp nach Ende des QRS-Komplexes zu finden ist.

Mapping

Mahaim-Bahnen sind sensibel für Kathetertrauma (passagerer Verlust der Bahnleitung). Bester Zugang:

- Aufsuchen von Mahaim-Potentialen atrialseitig am Trikuspidalring. Gelingt dort die Ablation nicht, kann man bei einer atrio-faszikulären Bahn die distale Insertion am rechten Tawaraschenkel abladiere. Dies war bei unseren 7 Fällen einmal nötig.
- Das Mahaim-Potential ist wie ein His-Potential ein hochfrequentes Potential zwischen atrialem und ventrikulärem Signal, allerdings deutlich früher als das His-Potential.
- Gesucht wird die atriale Insertion: längstes Mahaim-Ventrikel-Intervall während maximaler Präexzitation.
- Möglichst höchste Amplitude des Mahaim-Potentials, stabile Katheterposition
- Abgabe ist häufig günstig während atrialer Stimulation (um Schwinden der Präexzitation besser zu sehen)
- Ziel-Temperatur: $60-70^\circ\text{C}$. Oft kommt es, wie in unserem Fall, zu einem maximal präexzitierten Rhythmus, welcher nicht anhaltend ist und thermisch induzierte Automtizität im Bahnbereich repräsentieren soll.

Ein akuter Erfolg ist assoziiert mit 87 % Langzeiterfolg [Heart Rhythm 2012]. 80 % der Bahnen sind lateral oder anterolateral lokalisiert.

Korrespondenzadresse:

OÄ Dr. Ulli Neuhold
Abteilung für Innere Medizin I
Universitätsklinikum Krems an der Donau
A-3500 Krems, Mitterweg 10
E-Mail: ulli.neuhold@gmail.com

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](#)