

Journal für  
**Kardiologie**

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislaufkrankungen

**6. Herzschrittmacher  
Expertentreffen, 27. - 28.  
April 2001, Hotel Schloß  
Krumbach/Niederösterreich**

**6. Herzschrittmacher Expertentreffen, 27. -  
28. April 2001, Hotel Schloß  
Krumbach/Niederösterreich, Wissenschaftliche  
Leitung: Ass.-Prof. Dr. Friedrich Rauscha  
Universitätsklinik für Innere Medizin II  
Wien, Abteilung für Kardiologie**  
*Journal für Kardiologie - Austrian Journal  
of Cardiology 2001; 8 (Supplementum A)*

**Homepage:**

**[www.kup.at/kardiologie](http://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](http://www.kup.at/kardiologie)**

Indexed in EMBASE/Excerpta Medica

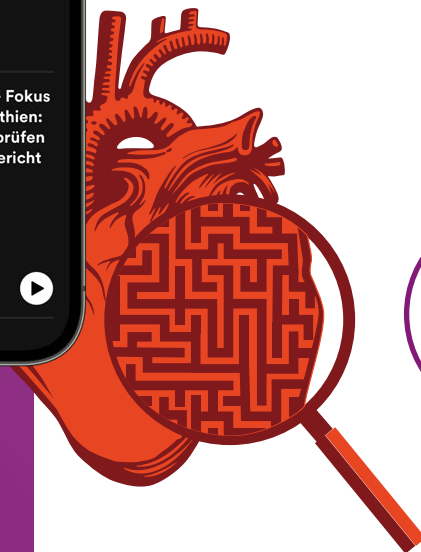


Der Podcast für Kardiolog\*innen

# MEIN KNIFFLIGSTER FALL

## Fokus seltene Kardiomyopathien

Außergewöhnliche und spannende kardiologische Fälle aus dem klinischen Alltag erzählt und diskutiert von Expert\*innen.



Jetzt anhören  
& gleich folgen



[www.pfi.sr/SKq](http://www.pfi.sr/SKq)

**Pfizermed.at**

Das Serviceportal für medizinische Fachkreise

[www.pfizer.at](http://www.pfizer.at)

Pfizer Corporation Austria GmbH, Wien  
PP-UNP-AUT-0503/02.2024



Suppl. A/2001, 8. Jahrgang

F. Rauscha  
Editorial 3

## FREITAG, 27. April

**09.00–10.45 Uhr: Vorhofflimmern/Herzinsuffizienz (Vorsitz: F. Rauscha)** 4

F. X. Roithinger 4

Nichtpharmakologische Therapie des Vorhofflimmerns 4

W. Kainz 4

Präventive Stimulation bei Vorhofflimmern 4

G. Christ 5

Kardiale Resynchronisation bei Herzinsuffizienz 5

M. Zehetgruber 5

Echokardiographie bei Patienten mit Schrittmachertherapie und Herzinsuffizienz – Optimierung der AV-Zeit, Selektion für biventrikuläres Pacing 5

**11.15–12.30 Uhr: Neue Stimulationstechnik (Vorsitz: C. Stellbrink)** 6

M. Anelli-Monti et al. 6

Septale versus nichtseptale Vorhofstimulation 6

K. Malinowski et al. 6

Zweikammerstimulation – hämodynamische Messungen und erste Erfahrungen zu LV-Implantationen 6

H. Prohaska et al. 7

Single-Lead-DDD-Stimulation in der klinischen Praxis 7

M. Nürnberg 8

Stellenwert der Einsonden-VDD-Systeme (Schrittmacher und ICD) 8

**14.30–15.45 Uhr: Neue Aspekte ICD (Vorsitz: H. Schmidinger)** 8

A. Podczeck 8

Stellenwert medikamentöser Therapie im Vergleich zu nichtmedikamentöser Therapie bei ventrikulären Arrhythmien 8

H. Schmidinger 9

Stellenwert der ICD-Therapie bei Herztransplantations-Kandidaten 9

F. Hintringer 9

Evaluierung von ICD-Rhythmen 9

A. Schuchert 9

Erste Erfahrungen mit einer neuen VDD-Defibrillationssonde für implantierbare Zweikammer-Defibrillatoren 9

**16.15–17.30 Uhr: Chirurgische Aspekte (Vorsitz: M. Grabenwöger)** 10

M. Grabenwöger 10

Vermeidung von chirurgischen Komplikationen bei der Herzschrittmacherimplantation 10

M. Gorlitzer 10

Extraktion chronisch implantierter Schrittmacherelektroden 10

B. Rotman 10

Notfallaufnahme 10

Round Table I 10

## SAMSTAG, 28. April

**09.00–10.30 Uhr: EKG-Quiz und Round Table (Vorsitz: B. Rotman)** 11

M. Nürnberg 11

EKG-Quiz 11

St. Huber et al. 11

Diagnostik von Myokardischämien bei herzschrittmacherabhängigen Patienten mittels telemetrischer Aufzeichnung der ventrikulär evozierten Reizantwort (VER) 11

S. Winter et al. 11

Die ventrikuläre Repolarisationsdauer bei rechtsventrikulärer Stimulation im Vergleich zu Kammerkomplexen bei eigener AV-Überleitung 11

Round Table II 11

**11.00–12.00 Uhr: Statistik und Ausblick (Vorsitz: M. Nürnberg)** 12

C. Stellbrink 12

Telekardiologie zum Monitoring von Schrittmacherpatienten 12

K. Steinbach 12

Schrittmachertherapie in Österreich – Rückblick/Ausblick 12

M. Coenen 12

Wissenschaft für Patient und Anwender 12

Fortbildungsprogramm Bradykardietherapie 2001 14

Hinweise für Autoren, Impressum 15

Sehr geehrte Frau Kollegin!  
Sehr geehrter Herr Kollege!

Herzlich willkommen zum „**Herzschrittmacher-Expertentreffen**“, das heuer zum sechsten Mal veranstaltet wird und somit schon Tradition hat.

Dieses Treffen umfaßt eine auf höchstem Niveau stehende Fortbildungsveranstaltung über neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Forschungsergebnisse auf dem Herzschrittmacher- und implantierbaren Defibrillator-Sektor, wobei neue Studien und Studienergebnisse fachgerecht diskutiert und besprochen werden können.

Der erste Tag soll eine Übersicht über Schrittmachertherapie bei Vorhofflimmern und Herzinsuffizienz bieten, weiters werden neue Stimulationstechniken beschrieben und die Therapiemöglichkeiten von implantierbaren Defibrillatoren besprochen, wobei sowohl die internistischen als auch die chirurgischen Aspekte zur Sprache kommen werden.

Am zweiten Tag stehen wieder in bewährter Form schwierige EKG-Beispiele zur Diskussion, gefolgt von einem Überblick über die österreichischen Implantationsstatistiken und einem Ausblick auf zukünftige Methoden.

Die entspannte Atmosphäre auf Schloß Krumbach wird zum Gelingen der Veranstaltung sicherlich beitragen.

Ich darf mich auch bei der Firma *BIOTRONIK* bedanken, die wieder mit viel Einsatz und Professionalität dieses Expertentreffen ermöglicht hat.

Krumbach, 27. April 2001  
Ass.-Prof. Dr. Friedrich Rauscha

FREITAG,  
27. APRIL 2001,  
09.00–10.45 UHR

## 6. HERZSCHRITTMACHER-EXPERTENTREFFEN, 27. BIS 28. APRIL 2001, HOTEL SCHLOSS KRUMBACH/NIEDERÖSTERREICH

### **Vorhofflimmern/Herzinsuffizienz**

Vorsitz: F. Rauscha

---

#### NICHTPHARMAKOLOGISCHE THERAPIE DES VORHOFFLIMMERNS

---

F. X. Roithinger

Klinische Abteilung für Kardiologie,  
Universitätsklinik Innsbruck

**Einleitung:** Die medikamentöse Therapie für Vorhofflimmern ist über weite Strecken palliativ und aufgrund der teils fehlenden Effizienz sowie der Nebenwirkungen der Antiarrhythmika häufig unbefriedigend. In den letzten Jahren fanden daher zunehmend nichtpharmakologische Maßnahmen Eingang in die Therapie, die im folgenden kurz skizziert beschrieben werden sollen.

**Schrittmacher:** Durch konventionelle Zweikammer-Schrittmachertherapie kann vor allem bei Patienten mit Bradykardie-Tachykardie-Syndrom Sinusrhythmus häufiger erhalten werden als durch reine ventrikuläre Stimulation. Steht allerdings paroxysmales Vorhofflimmern klinisch im Vordergrund, so bleibt die konventionelle Stimulation auch mit großzügiger Frequenzadaptation häufig unbefriedigend. Mit dem theoretischen Hintergrund der Homogenisierung der atrialen Refraktärzeiten sowie der Verhinderung von proarrhythmischen „short-long“-Sequenzen entwickelten die meisten Schrittmacherhersteller präventive Stimulationsalgorithmen, die zu einer relevanten klinischen Besserung führen können. Die biatriale Stimulation soll vor allem interatriale und intraatriale Leitungsverzögerungen ausgleichen.

**Atrialer Defibrillator:** Die rein atriale Defibrillation ist eine invasive, rein symptomatische Therapie für selektierte Patienten mit seltenen, persistierenden Episoden von Vorhofflimmern. Aufgrund der Invasivität sowie der trotz ausgereifter Detektionsalgorithmen weiter bestehenden geringen Gefahr der Proarrhythmie durch den atrialen Schock wurde zuletzt Aggregaten mit der Möglichkeit der atrialen und ventrikulären Defibrillation sowie der atrialen Überstimulation der Vorzug gegeben.

**Rhythmuschirurgie:** Anfang der neunziger Jahre konnte durch die Maze-Operation erstmals auch Patienten mit chronischem Vorhofflimmern eine effektive, kurative Therapie angeboten werden. Aufgrund der Invasivität des Eingriffes wurde die Operation nicht im breiten Stil eingesetzt, sie hat jedoch Modellwirkung einerseits für Modifikationen, zum Beispiel gemeinsam mit Operationen an der Mitralklappe, oder für die Katheterablation.

**Katheterablation:** Durch lange, kontinuierliche Ablationsläsionen konnte eine annähernde Erfolgsrate wie durch die Maze-Operation erreicht werden. Aufgrund der Invasivität wurde die initiale Methode jedoch verlassen. Rechtsatriale Läsionen alleine sind in der Mehrzahl der Patienten nicht effektiv. Von der Katheterablation profitieren vor allem jene Patienten, bei denen ein Focus identifiziert werden kann, der Vorhofflimmern durch gehäufte atriale Extrasystolen mit kurzem Koppelungsintervall triggert. Derartige Foci liegen bevorzugt an den Ostien der Lungenvenen in den linken Vorhof. Wenn es gelingt, einen oder mehrere derartige Foci auszuschalten, so bedeutet das in den meisten Fällen für die Patienten Rezidivfreiheit ohne Notwendigkeit einer medikamentösen Prophylaxe.

**Schlussfolgerung:** Nichtpharmakologische Maßnahmen können bei selektierten Patienten mit Vorhofflimmern eine effektivere Palliation bewirken, zunehmend auch eine völlige Suppression der Arrhythmie. Um diese Ergebnisse auf die Mehrzahl der Patienten auszuweiten, sind ein besseres Verständnis der Initiierung und Aufrechterhaltung von Vorhofflimmern sowie Verbesserungen der Kathetertechnik erforderlich.

---

#### PRÄVENTIVE STIMULATION BEI VORHOFFLIMMERN

---

W. Kainz

II. Medizinische Abteilung, Hanusch-Krankenhaus, Wien

Vorhofflimmern ist die häufigste Herzrhythmusstörung, mit der wir im klinischen Alltag konfrontiert sind. Es ist mit der Gefahr von embolischen Komplika-

tionen belastet, führt oft zu einer hämodynamischen Verschlechterung, viele Patienten sind hochsymptomatisch, und es ist daher vielfach Anlaß zur stationären Aufnahme. Obwohl die medikamentöse Therapie ein allgemein akzeptierter Standard in der Behandlung des Vorhofflimmerns ist, bleiben die Effizienz und Sicherheit der Antiarrhythmika fragwürdig.

In den letzten Jahren hat neben anderen Behandlungsformen – wie chirurgische und Ablationstechniken – die Schrittmachertherapie bei der Prävention von Vorhofflimmern an zunehmendem Interesse gewonnen. Das Ziel der präventiven Stimulation von Patienten mit paroxysmalem Vorhofflimmern ist die Modulation der elektrischen Aktivität der Vorhöfe, um ein Vorhofflimmerrezidiv zu verhindern. Supraventrikuläre Extrasystolen, Bradykardien, spezielle Initiierungssequenzen (short-long-short) und sogenannte ERAFs (Early Recurrence of Atrial Fibrillation) sind für über 90 % der Vorhofflimmerparoxysmen als Onset-Mechanismen verantwortlich. Spezielle Stimulationsalgorithmen zur Unterdrückung dieser Onset-Szenarien stehen uns heute zur Verfügung und werden derzeit in zahlreichen Studien auf ihre Effizienz überprüft. Algorithmen für eine überwiegend schrittmacherinduzierte Erregung der Vorhöfe und Unterdrückung der spontanen Vorhofflimmeraktivität kommen dabei ebenso zum Einsatz wie Algorithmen zur Vermeidung von postextrasystolischen Pausen und plötzlichem Frequenzabfall sowie Algorithmen, die nach Terminierung von Vorhofflimmern für eine bestimmte Zeit mit einer höheren Frequenz stimulieren. Die Stimulation an bestimmten Stellen im rechten Vorhof, wie dem interatrialen Septum, und im Bereich des Bachmannschen Bündels ermöglicht die Resynchronisation der Vorhöfe ähnlich der biatrialen Stimulation mittels zweier Elektroden und führt dadurch ebenfalls zu einer Reduktion von Vorhofflimmerepisoden, wie in einigen Studien dokumentiert werden konnte. Zusätzlich bieten neuerdings automatische, antitachykarde Stimulationstechniken (Ramp und Burst) analog der ICD-Technologie die Möglichkeit, bestehende atriale Tachykardien zu terminieren.

## KARDIALE RESYNCHRONISATION BEI HERZINSUFFIZIENZ

G. Christ

Abteilung für Kardiologie, Universitäts-  
klinik für Innere Medizin II, Wien

**Einleitung:** Trotz großer Fortschritte in der medikamentösen Behandlung der Herzinsuffizienz, insbesondere durch den Einsatz von ACE-Hemmern, der Renaissance des Aldosteronantagonisten sowie der zunehmenden Bedeutung der Beta-blocker-Therapie, bleiben viele Patienten in ihrer Lebensqualität sowie Prognose substantiell beeinträchtigt. Bei ca. 35 % der Patienten mit Herzinsuffizienz kommt es zur Ausbildung linkschenkelblockartiger Reizleitungsstörungen (LSB). Diese bedingen zusätzlich durch eine interventrikuläre (zwischen rechtem und linkem Ventrikel) wie auch intraventrikuläre (verzögerte Aktivierung der linken Lateralwand) Asynchronizität eine asynchrone Septumbewegung, eine Verkürzung der diastolischen Füllungszeit bei Verlängerung der isovolumentrischen Relaxations- und Kontraktionszeit sowie zunehmende Dauer der Mitralinsuffizienz und damit eine weitere Reduktion der Kontraktilität. Unter kardialer Resynchronisation versteht man den Versuch, diese Auswirkungen durch simultane rechts- und linksventrikuläre Stimulation sowie Optimierung der AV-Überleitung mittels sequentieller biventrikulärer Schrittmachertherapie zu beheben.

### Literaturübersicht (Auswahl):

1. Mehrere *elektrophysiologisch-hämodynamische Studien* konnten einen akuten Blutdruckanstieg, eine Verringerung des pulmonalkapillären Verschlussdrucks und der pulmonalen V-Welle durch Reduktion der Mitralinsuffizienz [Blanc 1997] sowie eine Verbesserung der diastolischen Füllungszeit zeigen [Auricchio 1997]. Im Rahmen der PATH-CHF-Studie (1999) postuliert Auricchio die hämodynamische Verbesserung nur bei QRS-Breiten  $\geq 150$  ms.
2. Erste Erfahrungen mit einer *permanenten transvenösen biventrikulären Stimulation* zeigten im Rahmen des INSYNC™-Trials [Gras 1998] eine signifikante Verbesserung des NYHA-Stadiums, der 6-Minuten-Gehstrecke

sowie der subjektiven Lebensqualität. Hierbei korreliert lediglich das Ausmaß der Verschmälerung des QRS-Komplexes durch biventrikuläre Stimulation und nicht die basale QRS-Breite [Alonso 1999] mit der Verbesserung.

3. Die derzeit laufenden *randomisierten Studien* untersuchen den Effekt biventrikulärer Stimulation bezüglich Verbesserung der Leistungsfähigkeit und Symptome (MUSTIC), bezüglich Morbiditäts- und Mortalitätsreduktion (MIRACLE, CARE-HF), teilweise mit ICD-Kombination (VENTAK-CHF, COMPANION, PATH-CHF II, INSYNC-ICD, MIRACLE-ICD), sowie den eventuellen Benefit bei chronischem Vorhofflimmern (MUSTIC-AF).

**Zusammenfassung:** Der Versuch der kardialen Resynchronisation mittels biventrikulärer Stimulation ist ein neuer, vielversprechender Therapieansatz bei Herzinsuffizienzpatienten mit intraventrikulären Reizleitungsstörungen. Derzeit liegen schon mehrfach bestätigte positive hämodynamische Effekte mit Zunahme der Leistungsfähigkeit sowie Verbesserung der subjektiven Lebensqualität bei Patienten mit erhaltenem Sinusrhythmus und LSB vor. Bezüglich der Patientenauswahl sind derzeit nur wenige, nicht unumstrittene Parameter publiziert. Die harten Daten hinsichtlich einer Verbesserung der Morbidität bzw. Mortalität mit dieser neuen Therapieform sind jedoch noch ausständig.

## ECHOKARDIOGRAPHIE BEI PATIENTEN MIT SCHRITTMACHERTHERAPIE UND HERZINSUFFIZIENZ – OPTIMIERUNG DER AV-ZEIT, SELEKTION FÜR BIVENTRIKULÄRES PACING

M. Zehetgruber

Abteilung für Kardiologie, Universitäts-  
klinik für Innere Medizin II, Wien

Eine Schrittmachertherapie aufgrund konventioneller Indikationen ist relativ häufig bei Patienten mit systolischer und/oder diastolischer Herzinsuffizienz anzutreffen. Da die Schrittmachertherapie über verschiedene Mechanismen die Linksventrikelfunktion (LVF) beeinflussen kann, spielen sowohl die Wahl als auch

die Programmierung des Schrittmachersystems dementsprechend bei diesen Patienten eine wichtige Rolle.

Ältere Studien haben klar gezeigt, daß Patienten mit Herzinsuffizienz mit normaler Sinusknotenfunktion und VVI-Schrittmachern nicht nur symptomatischer als Patienten mit DDD-Schrittmachern waren, sondern auch eine signifikant höhere Mortalität hatten. Der Grund hierfür liegt an der durch Wegfall der atrialen Kontraktion verschlechterten diastolischen Füllung. Dementsprechend besser wirkt sich hämodynamisch daher ein DDD-Schrittmacher aus. Nichtsdestotrotz zeigten Studien mit DDD-Schrittmachern bei Herzinsuffizienz sehr uneinheitliche Ergebnisse. Dies ist nicht überraschend, kommt es doch unter einem Zweikammerschrittmacher zu verschiedenen, einander gegensätzlichen Effekten: einerseits zu einer Reduktion der LVF aufgrund der rechtsventrikulären Stimulation, die zu einer interventrikulären Asynchronizität mit resultierender asynchroner Septumbewegung führt, andererseits aber kann bei vielen Patienten eine Optimierung des AV-Intervalls durch Verbesserung der diastolischen Füllung auch die LVF positiv beeinflussen.

Die Echokardiographie ermöglicht nun auf relativ einfache Weise, das individuell optimierte AV-Intervall zu finden. Dopplerechokardiographisch erhält man die Flußkurve über der Mitralklappe (E-Welle: passive, rasche Füllung; A-Welle: aktive Füllung, atriale Kontraktion), welche unter verschiedenen eingestellten AV-Intervallen evaluiert wird. Eine Verlängerung der AV-Zeit bewirkt eine zunehmende Verschmelzung der E- und A-Wellen, eine Verkürzung der AV-Zeit ein Auseinanderrücken der E- und A-Wellen. Die diastolische Füllung ist semiquantitativ dann adäquat, wenn es zu keiner wesentlichen Überlagerung von E- und A-Wellen kommt bzw. die A-Welle nicht vorzeitig durch die beginnende Ventrikelkontraktion beendet wird. Die Bestimmung der Diastolendauer bzw. des Flußgeschwindigkeitszeitintegrals des Dopplersignals ermöglichte eine Quantifizierung, wobei eine Zunahme der Diastolendauer und des Flußgeschwindigkeitszeitintegrals anzustreben sind. Es empfiehlt sich, diese Messungen einerseits bei der Grundfrequenz, andererseits aber auch bei höheren Herzfrequenzen durchzuführen, da hier entsprechend der ver-

kürzten Diastolendauer individuell sehr unterschiedliche Füllungsmuster vorliegen können.

Einen wichtigen Stellenwert hat die Echokardiographie auch bei der Selektion für biventrikuläres Pacing von Patienten mit Herzinsuffizienz und Links-schenkelblock. Während das EKG (QRS-Breite) nur indirekt auf eine mögliche Ventrikelasynchronie hinweist, kann diese echokardiographisch quantifiziert werden (aortic preejection delay, inter-ventricular mechanical delay ...), wobei der Gewebsdoppler (Tissue Doppler) einen vielversprechenden Ansatz darstellt. Entsprechend des Wirkmechanismus des biventrikulären Pacings wird ein Patient von dieser Therapieform nur dann profitieren, wenn ein gewisses Maß an Asynchronie vorhanden ist. Die Echokardiographie ist somit ein wichtiges Hilfsmittel zur Optimierung der Schrittmachertherapie bei Patienten mit Herzinsuffizienz.

## Neue Stimulationstechnik

Vorsitz: C. Stellbrink

### SEPTALE VERSUS NICHTSEPTALE VORHOFSTIMULATION

M. Anelli-Monti, H. Mächler, B. Grasser, P. Oberwalder, D. Dacar, J. Knez, Ch. Streinu, L. Salaymeh

Klinische Abteilung für Herzchirurgie, Universitätsklinik für Chirurgie, Graz

**Einleitung:** Die Vorhofstimulation – rein atrial oder bei sequentieller Stimulation – wird durch die Wahl der Sonde (unipolar oder bipolar, passive oder aktive Fixation, Abstand zwischen Spitze und Ring) und des Stimulationsortes (Herzohr, lateral, septal, dual, biatrial) bestimmt. Im Vorhof werden heute aufgrund deutlich überlegener Sensing-Eigenschaften meist bipolare Sonden verwendet, wobei ein kurzer Abstand zwischen Spitze und Ring zur Verminderung von Farfield Sensing wichtig ist. Beim Stimulationsort herrscht noch keine Übereinstimmung. Lange Zeit galt das rechte Herzohr als der Standard für atriale Stimulation.

Tabelle 1: B. Anelli-Monti et al.

| Untersucher        | Anzahl | Sonde        | Reizschwelle | P-Welle | Impedanz |
|--------------------|--------|--------------|--------------|---------|----------|
| Spencer 1997       | 4      | ME 4058      | 1,12 V       | 3,8 mV  | 537 Ohm  |
| Katsivas 1998      | 7      | ME 4068      | 0,73 V       | 2,2 mV  | 528 Ohm  |
| Padeletti 1999     | 34     | Verschiedene | 1,00 V       | 2,5 mV  | 907 Ohm  |
| Anelli-Monti       | 12     | TendrilSDX   | 0,75 V       | 2,6 mV  | 644 Ohm  |
| <b>Nichtseptal</b> |        |              |              |         |          |
| Anelli-Monti       | 36     | TendrilSDX   | 0,77 V       | 4,0 mV  | 587 Ohm  |

In letzter Zeit konnte aber für die septale Stimulation gezeigt werden, daß es zu einer Abnahme der interatrialen Leitungszeiten und zu einem positiven Einfluß auf Vorhoffarrhythmien kommt. Das Ziel unserer Untersuchung ist, eine Entscheidungshilfe zur Wahl des Stimulationsortes zu geben.

**Methoden und Resultate:** An der Universitätsklinik für Chirurgie in Graz wurde bisher bei 12 Patienten mit paroxysmalem Vorhofflimmern die Vorhofsonde septal plaziert. Die Kontrolle der Position erfolgte durch das EKG (negative P-Wellen in den Ableitungen II und III) sowie durch Röntgendurchleuchtung (Ausrichtung der Sondenspitze nach hinten zur Wirbelsäule). Als Sonden wurden ausschließlich Schraubsonden verwendet. Die intraoperativen Meßwerte sowie Voruntersuchungen finden sich in der **Tabelle 1**.

Als Komplikationen der septalen Stimulation traten eine Dislokation und eine Reizschwellerhöhung von über 2,5 V auf. Bei 3 Patienten konnte die initial geplante septale Position aufgrund von Problemen der Fixation und einer zu hohen Reizschwelle nicht erreicht werden. Bei Programmierung der Sensitivität auf 0,5 mV konnte bei keinem Patienten ein Farfield Sensing nachgewiesen werden.

**Schlußfolgerung:** Die septale Stimulation kann technisch mit einer Schraubsonde nach einer Lernphase sicher und mit ausreichenden Reizschwellenwerten durchgeführt werden. Im Vergleich zur konventionellen Implantation fanden sich allein etwas geringere P-Wellen-Amplituden, wobei aber Farfield Sensing kein Problem darstellte. Wichtig ist auch die Optimierung der AV-Zeit bei septaler Stimulation, da das linke Atrium vorzeitig aktiviert wird und sich die AV-Zeit für den linken Ventrikel verkürzt. Kinder-

mann [PACE 2000; 23: 1752–7] konnte zeigen, daß sich die optimale AV-Zeit nach Ritter von  $152 \pm 33$  msec bei Stimulation im rechten Herzohr auf  $108 \pm 38$  msec bei septaler Stimulation verkürzt.

### ZWEIKAMMERSTIMULATION – HÄMODYNAMISCHE MESSUNGEN UND ERSTE ERFAHRUNGEN ZU LV-IMPLANTATIONEN

K. Malinowski, H. Jakob, W. Denschel<sup>1</sup>, S. M. Wagner<sup>2</sup>

Klinik für Innere Medizin I, Helios-Klinikum Aue, <sup>1</sup>Ambulantes Herzzentrum Chemnitz, <sup>2</sup>Zentralinstitut für Biomedizinische Technik, Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen

**Einleitung:** Die Schrittmachertherapie mit einer Stimulation über Elektroden im Koronarsinus (CS) hat sich in den letzten Jahren etabliert. Es ergeben sich vor allem zwei Anwendungsgebiete: Zum einen die biatriale Stimulation (bia-Stimulation) zur Therapie von Vorhofflimmern und zum anderen die Therapie von Stauungsherzinsuffizienz mit der biventrikulären Stimulation (biv-Stimulation).

**Methoden:** Es wurden 2 Patientengruppen mit je 15 Patienten in die Untersuchung eingeschlossen. Die Gruppe 1 mit interatrialen Leitungsstörungen zeigte in erhöhtem Maße Vorhoffarrhythmien. 15 Patienten (11 m; Alter  $66,6 \pm 5$  Jahre) mit medikamentös nicht therapierbarem, symptomatischem Vorhofflimmern/-flattern erhielten einen Schrittmacher mit der Möglichkeit, biatrial über eine CS-Elektrode zu stimulieren. Alle Patienten hatten eine verlängerte P-Welle von mindestens 120 ms Dauer ( $135 \pm 15,3$  ms). In die Gruppe 2 wurden Patienten mit

Stauungsherzinsuffizienz aufgenommen und mit einer bi- bzw. linksventrikulären Stimulation versorgt. In 15 unter Stauungsherzinsuffizienz leidenden Patienten (66,9 ± 9,4 Jahre; 14 m) wurde ein System zur biv-Stimulation implantiert. In 9 Fällen kam aufgrund von permanenten Vorhofflimmern ein Zweikammersystem zum Einsatz (Gruppe: 2 VHF).

**Ergebnisse:** In Gruppe 1 unter bia-Stimulation ergab sich eine Verkürzung der IACT von 85,4 ± 18,87 ms auf 47,7 ± 22,2 ms. Die Auswertung hinsichtlich atrialer Tachyarrhythmien zeigte, daß lediglich bei drei Patienten Rezidive auftraten. Aufgrund der bia-Stimulation ließ sich die Medikation von Antiarrhythmika postoperativ um 45 % pro Patient reduzieren. Alle Patienten fühlen sich subjektiv deutlich besser als vor der Implantation. Um die hämodynamischen Einflüsse der atrialen gegenüber der rechtsatrialen und Overdrive-Stimulation zu untersuchen, wurden Echo- und Impedanzkardiographische Untersuchungen an 7 Patienten durchgeführt. Es war weder bei dem Geschwindigkeits-Zeit-Integral (VTI) über der Mitralklappe noch beim maximalen Schlagvolumen ein signifikanter Unterschied zwischen atrialer, rechtsatrialer und Overdrive-Stimulation nachzuweisen. In der Gruppe 2 wurden neben den elektrischen Standardparametern der Grad der Mitralsuffizienz (MI), die Ejektionsfraktion (EF) sowie die NYHA-Klassen bestimmt. Die mittlere EF wurde von 30 ± 7,4 % (VHF: 33,6 ± 6,9 %) auf 40,4 ± 7,7 % (VHF: 45,0 ± 7,1 %) gesteigert. Die mittlere MI-Klasse wurde von 2,5 ± 0,4 (VHF: 2,7 ± 0,4) auf 1,5 ± 0,5 (VHF: 1,6 ± 0,6) vermindert. Mit der Verbesserung des kardialen Zustands wurde innerhalb von vier Wochen eine Steigerung der Lebensqualität der Patienten von NYHA 3,2 ± 0,4 (VHF: 3,2 ± 0,3) auf NYHA 2,1 ± 0,3 (VHF: 2,0 ± 0,3) erzielt.

**Diskussion:** Die ersten klinischen Erfahrungen mit der bia- und biv-Stimulation zeigen eine Verbesserung der Lebensqualität der behandelten Patienten. Unter bia-Stimulation ergibt sich eine wirksame Rezidivprävention bei Patienten mit medikamentös nicht therapierbarem Vorhofflimmern und -flattern. Mittels der biventrikulären Stimulation wird eine Steigerung der EF und eine Reduzierung der MI-Klasse auch bei

Patienten mit permanenten Vorhofflimmern erzielt.

---

#### SINGLE-LEAD-DDD-STIMULATION IN DER KLINISCHEN PRAXIS

---

H. Prohaska, F. Sellner, J. Walter, H. Weber

V. Medizinische Abteilung mit Kardiologie und chirurgische Abteilung, Kaiser Franz Josef Spital der Stadt Wien

**Fragestellung:** Die Single-Lead-VDD Stimulation über flottierende Ringelektroden hat sich in den letzten Jahren als eine der Standardtherapien bei Patienten mit hochgradigem AV-Block und intakter Sinusknotenfunktion etabliert. Ziel der Studie ist es, neben der bereits routinemäßig angewandten VDD-Therapie eine effektive atriale Stimulation über flottierende Ringelektroden in der klinischen Praxis zu zeigen.

**Methoden:** Bei einem höhergradigen AV-Block und Sinusrate > 80 ppm wurden 2 Stimulationsmethoden im rechten Atrium untersucht: Eine Patientengruppe erhielt eine überlappende bipolare Stimulation (OLBI-Prinzip), die andere Gruppe eine bipolare Stimulation über zwei Ringelektroden, wobei der proximale Ring in der V. cava superior liegt und für das atriale Sensing und Pacing verwendet werden kann. Diese Patienten wurden in die europäische Multicenter VECATS-Studie eingebracht.

**Patienten:** Bisher wurden in unserem Spital 34 Patienten, 19 männlich und 15 weiblich, mittleres Alter 75,8 ± 11,85 Jahre, ein Schrittmacher vom Typ EIKOS SLD implantiert. Verwendet wurden die Sonden SL 60 UP, SL 60 BP, SLX BP mit unterschiedlichen Abständen zwischen der distalen Spitze und der Mitte des atrialen Dipols (13, 14, 15 und 17 cm). Nach Positionierung der Elektrode und Erfassung der intrakardialen Meßwerte im rechten Ventrikel wurde die Lage der atrialen Ringelektrode mit einem minimalen Sensingwert von 0,6 mV festgelegt.

7 Patienten, 5 Männer und 2 Frauen mit einem mittleren Alter von 72 ± 9,64 Jahren, erhielten über die VECATS-Son-

den VCSL 14 bzw. 17 den Schrittmachertyp DROMOS SL M9.

**Ergebnisse:** Die intraoperativ gemessenen atrialen Reizschwellenwerte unter Anwendung der OLBI-Stimulation bewegten sich zwischen 1,8 ± 0,7 V. Die OLBI-Reizschwelle lag im 3-Monats-Follow-up bei 2,5 ± 0,7 V mit einer effektiven DDD-Stimulation bei 77 % der Patienten. Im 6-Monats-Follow-up lag diese Reizschwelle bei 2,3 ± 0,6 V mit 73 % und im 12-Monats-Follow-up bei 2,1 ± 0,5 V mit 80 % DDD-Stimulationserfolg. Nachdem 50 % der Patienten v. a. nächtliche Sinusbradykardien aufwiesen, konnten diese mit einer erfolgreichen permanenten DDD-Stimulation im OLBI-Verfahren versorgt werden.

In der VECATS-Gruppe lagen die atrialen Reizschwellen bei 3,3 ± 1,1 V und die Diaphragmareizschwellen bei 7,2 ± 2,2 V. Bereits nach einem Monat stiegen die atrialen Reizschwellenwerte in der Mehrzahl der Patienten an, bei gleichzeitigem Absinken der Diaphragmawerte, sodaß eine SL-DDD-Stimulation nur in einem geringen Prozentsatz auf Dauer möglich war.

**Schlußfolgerung:** Das Single-Lead-OLBI-System zeigt im Langzeitverlauf stabile atriale Reizschwellen und Sensingwerte und ermöglicht dadurch eine Optimierung der derzeit verfügbaren VDD-Systeme. Das VECATS-Prinzip hat sich in der Praxis nicht bewährt.

#### Literatur:

1. Lucchese FA, Schaldach M: Effect of Valsalva maneuver and body position on atrial capture performance using single lead DDD OLBI stimulation. EUROPACE 97.
2. Del Giudice G et al. DDD pacing using a single A-V lead with atrial floating dipole and overlapping biphasic stimulation. EUROPACE 97.
3. Adornato E. Proceedings of the VI Southern Symposium on Cardiac Pacing, Volume I.
4. Res JCJ, Lau C. First results of the Canadian and European single lead DDD studies. Pace; 23.



---

STELLENWERT DER EINSONDEN-VDD-SYSTEME  
(SCHRITTMACHER UND ICD)

---

M. Nürnberg

3. Medizinische Abteilung (Kardiologie),  
L. Boltzmann-Institut für Arrhythmieforschung,  
Wilhelminenspital, Wien

Einsonden-VDD-Systeme haben seit Anfang der 90er Jahre Einzug in die Schrittmachertherapie bei der Indikation einer atrioventrikulären oder intraventrikulären Leitungsstörung gefunden, werden jedoch nur von einigen Kliniken in der Routine eingesetzt. Nach dem derzeitigen Stand der publizierten Literatur und der Erfahrung im eigenen Zentrum läßt sich im Vergleich der Einsonden-VDD-Schrittmacher zu den Zweisonden-DDD-Systemen folgendes feststellen.

1. Die Implantationsdauer ist um 40 %, die Durchleuchtungszeit um bis zu 55 % gegenüber Zweisondensystemen verkürzt.
2. Es besteht ein nichtsignifikanter Trend zu einer geringeren Komplikationsrate der Einsondensysteme.
3. Die ventrikulären Elektrodeneigenschaften sind gleichwertig.
4. Die atriale Wahrnehmung ist mit 99 % AV-synchroner Stimulation ebenfalls ident zu Zweisondensystemen.
5. Das Auftreten einer stimulationsbedürftigen Sinusknotenerkrankung ist gering (1–2 % im Langzeitverlauf). Die Sinusknotenfunktion kann und muß präoperativ beurteilt werden (p-Wellenfrequenz > 70/min im Ruhe-EKG).
6. Die VDD-Systeme erweisen sich als kostengünstiger.

Einsonden-VDD-Schrittmacher stellen somit die bessere Alternative in der Behandlung von atrioventrikulären oder intraventrikulären Leitungstörungen bei erhaltener Sinusknotenfunktion dar.

Die Situation der Einsonden-VDD-ICD-Systeme ist eine andere. Nur bei einem geringen Prozentsatz (5 % im eigenen Patientenkollektiv) besteht die Indikation zu einer gleichzeitigen antibradykarden Stimulation infolge einer atrioventrikulären Leitungsstörung. Die Bedeutung der VDD-ICD-Systeme liegt daher sicherlich in der differentialdiagnostischen Beurteilung von Tachykardien nach ihrem su-

praventrikulären oder ventrikulären Ursprung hinsichtlich der Interventionsbedürftigkeit mittels Schockabgabe. Nach den Erfahrungen des atrialen Wahrnehmungsverhaltens der Einsonden-VDD-Schrittmachersysteme kann davon ausgegangen werden, daß trotz aller VT-Erkennungsalgorithmen der Einsonden-VDD-ICD-Systeme eine bessere Diskriminierung zwischen supraventrikulären und ventrikulären Tachykardien gelingen kann, um unnötige Schockapplikationen zu verhindern. Erste klinische Erfahrungen werden derzeit gesammelt.

Der Stellenwert der Einsonden-VDD-ICD-Systeme kann derzeit daher nur spekulativ als verbesserte Tachykardiediskriminierung beurteilt werden.

### Neue Aspekte ICD

Vorsitz: H. Schmidinger

---

STELLENWERT MEDIKAMENTÖSER THERAPIE IM  
VERGLEICH ZU NICHTMEDIKAMENTÖSER THERAPIE  
BEI VENTRIKULÄREN ARRHYTHMIEN

---

A. Podczeck

3. Medizinische Abteilung (Kardiologie),  
Wilhelminenspital, Wien

Durch die hohe Effizienz nichtmedikamentöser, insbesondere elektrischer Therapieverfahren wie der Radiofrequenz-Katheterablation sowie implantierbaren Cardioverter-Defibrillatoren, muß sich der Stellenwert der medikamentösen Therapie sowohl für die Sekundärprävention nach überlebtem plötzlichem Herztod bzw. ventrikulären Tachykardien als auch in der Primärprävention bei identifizierten Patienten mit erhöhtem Risiko für einen plötzlichen rhythmogenbedingten Herztod neu definieren.

Im Hinblick auf die Sekundärprävention nach überlebter Tachyarrhythmie liegen zur Zeit drei große prospektive Studien vor: CASH (Cardiac Arrest Study Hamburg), AVID (Antiarrhythmics Versus Implantable Defibrillator Study) und CIDS (Canadian Implantable Defibrillator Study). In diese Studien wurden insgesamt 2024 Patienten mit einer Anamnese von

Kammerflimmern, hämodynamisch instabiler, ventrikulärer Tachykardie oder Synkopen mit induzierbarer Kammertachykardie oder Kammerflimmern eingeschlossen. Nach einer Nachbeobachtung von zwei Jahren konnte für die ICD-behandelte Patientengruppe im Vergleich zum medikamentös behandelten Patientenkollektiv (vorwiegend Amiodaron) eine Risikoreduktion für kardialen Tod zwischen 20 und 30 % belegt werden. Für Antiarrhythmika der Klasse I ergibt sich derzeit mit Sicherheit keine Indikation in der Sekundärprophylaxe, neuere Trends belegen einen positiven Effekt der Kombination von Amiodaron mit Betarezeptorenblockern. Die genaue Betrachtung dieser Metaanalysen bedeutet jedoch auch, besonderes Augenmerk auf mögliche Untergruppen zu richten, die mehr von der nichtmedikamentösen (ICD-) Therapie profitieren als andere Subgruppen, bei denen der Benefit des ICD nicht so eindeutig belegt ist. Für die AVID-Studie galt etwa, daß vor allen Dingen Patienten mit höhergradig eingeschränkter linksventrikulärer Pumpfunktion (EF ≤ 35 %) von der ICD-Therapie profitierten. Wichtig für die Analyse der zitierten Studien ist auch, daß ursprünglich eine höhere kardiale Mortalität für medikamentös behandelte Patienten angenommen wurde (angenommene 1-Jahres-Mortalität in CIDS: 30 %; tatsächliche Mortalität nach 1 Jahr: 10 %), sodaß der Vergleich der verschiedenen Therapieformen auch im Lichte einer deutlich erhöhten Überlebensrate dieses Kollektivs im Vergleich zu Studien aus den 80er Jahren bedeutet.

Für die Primärprävention zur Verhinderung des plötzlichen Herztodes bei Hochrisikopatienten liegen zwei prospektive, randomisierte Studien vor, die die ICD-Therapie mit der bestmöglichen medikamentösen Therapie vergleichen. Es sind dies zum einen MADIT (Multicenter Automatic Implantable Defibrillator Trial) bei Patienten mit hochgradig reduzierter linksventrikulärer Pumpfunktion und ventrikulären Salven, wo ein eindeutiger Benefit der ICD-Therapie gegenüber der medikamentösen Therapie (Reduktion des arrhythmogenen Todes um 77 %) nachgewiesen werden konnte. Zum anderen fand sich demgegenüber in der CABG-Patch-Studie zwar ebenfalls eine Reduktion des arrhythmogenen Todes in der ICD-behandelten Gruppe, auf die Gesamtmortalität hatte der ICD jedoch keinen überlegenen Einfluß.

Im Vergleich zu sämtlichen Klasse I-Antiarrhythmika, aber auch zu Sotalol, ist Amiodaron derzeit mit Sicherheit die „beste“ zur Verfügung stehende medikamentöse Therapieform in der Sekundär- und Primärprävention von lebensbedrohlichen ventrikulären Tachyarrhythmien. Aus den vorliegenden Studien sowie den Daten anderer Studien ergeben sich Trends, daß Patienten vor allen Dingen von der Kombination aus Amiodaron und Betablocker-Therapie profitieren.

---

#### STELLENWERT DER ICD-THERAPIE BEI HERZTRANSPLANTATIONS-KANDIDATEN

---

*H. Schmidinger*

*Abteilung für Kardiologie, Universitätsklinik für Innere Medizin II, Wien*

Bei Patienten mit terminaler Herzerkrankung ist die Herztransplantation (HTX) eine allgemein akzeptierte Therapieoption. Verbesserte Therapiemöglichkeiten (pharmakologische Therapie, externe wie implantierbare Pumpensysteme) eröffnen wesentlich mehr Patienten die Wahrscheinlichkeit, als Transplantationskandidat überhaupt in Frage zu kommen. Gleichzeitig stagniert aber das Organangebot, sodaß die Wartezeiten für HTX-gelistete Patienten immer länger werden. 20 % der Patienten sterben während dieser Wartezeit, wobei Pumpversagen (46 %) oder plötzlicher Herztod (30 %) die häufigsten Ursachen sind. Bei Patienten, die im Krankenhaus verstorben waren, fanden sich bei 68 % Bradyarrhythmien und/oder eine elektromechanische Dissoziation bzw. bei 32 % ventrikuläre Tachyarrhythmien als terminale elektrische Aktivität. Patienten mit anamnestisch erfolgreicher Reanimation weisen das höchste Risiko für rezidivierende, maligne Arrhythmien auf.

Der implantierbare Cardioverter-Defibrillator (ICD) ist die effektivste Therapie zur Verhinderung des tachyarrhythmiegetriggerten plötzlichen Herztodes. Der Stellenwert des ICDs bei HTX-gelisteten Patienten geht aus gesammelten Daten von 75 Überlebenden eines plötzlichen Herztodes während der Wartezeit auf ein Spenderorgan hervor. Bei diesen Patienten war die Implantation eines ICDs im Sinne einer Sekundärprophylaxe mit vernachlässigbarer Mortalität und Morbi-

dität, aber hoher Effektivität assoziiert: Bis zu 94 % der Patienten wurden während der Wartezeit auf ein Spenderorgan adäquat therapiert. Offen ist jedoch die Frage, ob – bei steter Zunahmen der Wartezeit auf eine HTX – die Verhinderung des plötzlichen Herztodes bei weiter bestehendem Risiko für ein terminales Pumpversagen letztendlich einen Überlebensvorteil für ICD-Träger darstellt. Da eine Risikostratifizierung für plötzlichen Herztod bei fortgeschrittener Herzinsuffizienz nur von geringem Wert ist, könnte die primärprophylaktische ICD-Implantation bei HTX-gelisteten Patienten sehr wohl von Vorteil sein.

Die definitive Rolle der primärprophylaktischen ICD-Therapie in der Wartezeit auf ein Spenderherz wird derzeit in einer prospektiv-randomisierten Studie an der kardiologischen Abteilung der Universitätsklinik für Innere Medizin II untersucht (PRO-ICD-Studie). Bis dato wurden 22 von geplant 100 Patienten in die Studie eingeschlossen. Bei 2 Patienten des ICD-Armes wurden adäquate Therapien abgegeben, ein Patient aus der Kontrollgruppe verstarb an Pumpversagen. Eine erste Interimsanalyse ist nach Einschluß von 30 Patienten vorgesehen.

---

#### ERSTE ERFAHRUNGEN MIT EINER NEUEN VDD-DEFIBRILLATIONSSONDE FÜR IMPLANTIERBARE ZWEIKAMMER-DEFIBRILLATOREN

---

*A. Schuchert*

*Abteilung für Kardiologie, Medizinische Klinik und Poliklinik, Universitäts-Krankenhaus Eppendorf, Hamburg*

**Einleitung, Methode:** Ein Nachteil der Zweikammer-ICDs ist, daß sie im Vergleich zu Einkammersystemen häufiger Komplikationen, im wesentlichen Dislokationen der Vorhofsonde, aufweisen. Eine Alternative zu zwei separaten Sonden ist die Detektion der Vorhof- und Kammer signale mit einer speziellen einzelnen VDD-Defibrillationssonde. Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war, die ersten Erfahrungen mit der neuen VDD-Defibrillationssonde Kainox VDD (Biotronik) zu erfassen.

Die pentapolare Defibrillationselektrode hat eine bipolare ventrikuläre Wahrneh-

mungs- und Stimulationselektrode sowie eine ventrikuläre Schockelektrode und zusätzlich bipolare atriale Ringelektroden. Letztere ermöglichen es, atriale Signale zu detektieren und gegebenenfalls im Vorhof zu stimulieren. Der Abstand vom Sondenkopf bis zum atrialen Bipol beträgt 15 bzw. 17 cm. Die Elektrode hat eine Länge von 75 cm und einen maximalen Durchmesser von 10,5 French. Die Sonde wurde an den Deikos A+ ICD (Biotronik) konnektiert, der im Unterschied zu konventionellen Zweikammer-ICDs einen 4fach empfindlicheren atrialen Kanal besitzt und auf die detektierten Vorhofsignale der VDD-Defibrillationssonde abgestimmt ist.

**Ergebnisse:** Die 17 cm-Sonde wurde bei 21 und die 15 cm-Sonde bei 4 Patienten implantiert. Die VDD-Defibrillationssonde ließ sich bei 25 von 26 Patienten implantieren. Komplikationen traten intraoperativ nicht auf. Die ventrikuläre Reizschwelle bei 0,5 ms betrug  $0,9 \pm 0,5$  V, die Impedanz  $583 \pm 105$  Ohm und die R-Wellen-Amplitude  $12,7 \pm 4,0$  mV. Die atriale Reizschwelle bei 0,5 ms betrug  $2,7 \pm 1,8$  V, die Impedanz  $262 \pm 40$  Ohm und die P-Wellen-Amplitude  $1,4 \pm 0,9$  mV (TMS 1000) bzw.  $4,4 \pm 2,2$  mV (Deikos A+). Bei den Konversionstestungen wurden 54 Induktionen durchgeführt. Die Terminierung erfolgte mit 6 Joule bei einem, mit 12 Joule bei 6, mit 15 Joule bei 10 und mit 20 Joule bei 8 Patienten. Die Schockimpedanz betrug  $75 \pm 16$  Ohm. Der ICD detektierte während der Testungen die P-Welle immer regelrecht. Die elektrischen Meßwerte bei Krankenhausentlassung waren im Vergleich zu den intraoperativen Messungen unverändert. Bei der Abfrage zeigten die ICD-Speicher eines Patienten erstmals das Auftreten von Vorhofflimmern. Der ICD detektierte das Vorhofflimmern regelrecht und hielt, da der SMART-Algorithmus aktiviert war, die Therapie korrekt zurück. Die Nachsorge erfolgte über  $43 \pm 1,6$  Patienten-Monate, wobei bei 8 Patienten noch kein Follow-up erfolgt ist. Die P-Wellen-Amplitude blieb unverändert. Der ICD gab bei zwei Patienten Schocks und bei vier Patienten Überstimulationen ab. Alle Therapien wurden regelrecht wegen ventrikulärer Tachyarrhythmien abgegeben.

**Schlußfolgerungen:** Nach den ersten Erfahrungen detektiert die VDD-Defibrillationssonde zuverlässig die atrialen Signale.

## Chirurgische Aspekte

Vorsitz: M. Grabenwöger

---

### VERMEIDUNG VON CHIRURGISCHEN KOMPLIKATIONEN BEI DER HERZSCHRITTMACHERIMPLANTATION

---

M. Grabenwöger

Abteilung für Herz-Thoraxchirurgie,  
Universität Wien

Die Vermeidung von Komplikationen nimmt in der Chirurgie zumindest denselben Stellenwert ein wie das fachgerechte Management von chirurgischen Komplikationen.

Obwohl die Implantation eines Herzschrittmachers oft als „kleiner chirurgischer Eingriff“ bezeichnet wird, kann eine Vielzahl von Komplikationen auftreten, die sogar das Leben des Patienten in Gefahr bringen.

Wenn die PM-Implantation in einzelne Schritte (Ausbilden der PM-Tasche; Auswählen, Einführen, Positionieren und Fixieren der PM-Sonden, Einlegen in PM-Tasche) zerlegt wird, so birgt jede einzelne Stufe potentielle Komplikationen, die einen erfolgreichen Eingriff verhindern. So kann eine falsche Positionierung des Herzschrittmachers zu Schmerzen im Schultergelenk oder an der Clavicula führen. Die Gefahren der Vena subclavia-Punktion (Pneumothorax, Hämatothorax) können durch die Präparation der Vena cephalica umgangen werden. Auch kann durch die richtige

Auswahl und Positionierung der PM-Sonden das Risiko der gefürchtetsten PM-Komplikation, nämlich die Myokardperforation mit konsekutiver Perikardtamponade, reduziert werden. So sollte speziell bei sehr alten Patienten oder bei Patienten mit hohem ZVD auf die Verwendung von Schraubsonden im Atrium verzichtet werden. Weiters sollte darauf geachtet werden, daß eine PM-Sonde nicht exakt in der Herzspitze positioniert wird und ihre Längsachse mit der Verkürzungsachse des Herzmuskels ident ist.

Nur ein umsichtiges Handeln und das Anwenden von Strategien zur Vermeidung von Komplikationen wird zu guten Operationsergebnissen führen.

---

### EXTRAKTION CHRONISCH IMPLANTIERTER SCHRITTMACHERELEKTRODEN

---

M. Gornitzer

Abteilung für Herz-Thoraxchirurgie,  
Universität Wien

**Einleitung:** Schrittmacherelektroden, die länger als drei Monate implantiert sind, sind mit fibrösen Adhäsionen an der Wand der Vena subclavia und Vena cava sowie an der Herzzinnenwand fixiert. Die intravaskuläre Extraktion von Schrittmacherelektroden ist bei Schrittmacherelektroden infektionen, Entwicklung von thrombotischen Auflagerungen oder Auslösen von Arrhythmien indiziert. Gegenüber der Sondenextraktion mittels offener Herzchirurgie ist der intravaskuläre Weg eine

für den Patienten wenig belastende und sichere Methode.

**Methoden:** Relevante Studien und Berichte zwischen 1996 und 1999 wurden aus Medline herausgesucht. Insgesamt wurden neun Studien analysiert und auf Operationstechnik, Dauer des Eingriffs, Erfolgsrate und Komplikationen geprüft.

**Resultate:** In der Literaturübersicht finden sich insgesamt 2730 Fälle von Sondenextraktionen. Das mittlere Alter der Patienten war 65 Jahre (8–97 Jahre). Die mittlere Zeit, die die Elektroden implantiert waren, lag bei 46,8 Monaten (3–288 Monate). 2235 Extraktionen (81,9 %) wurden über die Vena subclavia, die restlichen Extraktionen wurden über die Vena femoralis, Vena cephalica oder Vena jugularis durchgeführt.

Die Dauer der Operation lag zwischen 10 und 260 Minuten. Die erfolgreiche Explantation der kompletten Sonde war in 96 % (78–98 %) der Fälle gegeben. Bei 4–7 % war die Prozedur erfolglos. Bei 5 % der Fälle war eine Sondenentfernung mittels offenem herzchirurgischem Eingriff notwendig, wobei dies bei 70 % der Patienten nach erfolgloser intravaskulärer Extraktion der Fall war.

Insgesamt wurden an schweren Komplikationen beobachtet: 16 Patienten (0,59 %) entwickelten eine Perikardtamponade, die eine Perikarddrainage zur Folge hatte. Außerdem hatten 6 Patienten (0,22 %) einen unilateralen Hämatothorax, 2 Patienten (0,07 %) eine Pulmonalembolie und 2 Patienten (0,07 %) ein transientes Armödem. Die 30-Tage-Mortalität lag bei 0,29 %.

## EKG-Quiz und Round Table

Vorsitz: B. Rotman

### EKG-Quiz

M. Nürnberg

3. Medizinische Abteilung (Kardiologie),  
L. Boltzmann-Institut für Arrhythmieforschung,  
Wilhelminenspital, Wien



### DIAGNOSTIK VON MYOKARDISCHÄMIEN BEI HERZSCHRITTMACHERABHÄNGIGEN PATIENTEN MITTELS TELEMETRISCHER AUFZEICHNUNG DER VENTRIKULÄR EVOZIERTEN REIZANTWORT (VER)

St. Huber, P. Kastner<sup>1</sup>, H. Mächler,  
B. Anelli-Monti<sup>2</sup>, G. Schreier<sup>1</sup>, M. Anelli-  
Monti, P. Bergmann, H. Hutten<sup>1</sup>, B. Rigler

Klinische Abteilung für Herzchirurgie,  
Karl-Franzens Universität Graz,  
<sup>1</sup>Cortronik Graz, <sup>2</sup>II. Medizinische Abtei-  
lung, LKH Graz,

**Einleitung:** Schrittmacherabhängige Pati-  
enten mit einer koronaren Herzerkrankung  
entziehen sich der konventionellen Myokard-  
ischämiediagnostik mittels Ruhe-EKG, Be-  
lastungs-EKG und 24-Stunden-Holter-EKG.  
Veränderungen der myokardialen Erregungs-  
ausbreitung und -rückbildung durch ischämie-  
bedingte Unterversorgung von Myokardbe-  
zirken haben signifikante Veränderungen der  
elektrischen Aktivität des Herzens zur Folge.

Es sollen Kriterien erarbeitet werden, mit  
denen Myokardischämien anhand von Ver-  
änderungen von intramyokardialen Elektro-  
grammen, insbesondere der ventrikulär evo-  
zierten Reizantwort (VER), erkannt werden  
können.

**Methoden:** An der chirurgischen Univer-  
sitätsklinik wurde bei 10 Patienten (7

Männer, 3 Frauen) aufgrund eines höher-  
gradigen AV-Blockes ein DDD-Herzschrittmacher  
vom Typ Physios CTM 01 (Biotronik®) mit  
fraktalbeschichteter Ventrikelsonde TIR 60/5-  
BP (V128) (Biotronik®) implantiert. 7 Pati-  
enten hatten klinisch den eindeutigen Hin-  
weis auf eine koronare Herzerkrankung.

24 Stunden postoperativ wurde die ven-  
trikulär evozierte Reizantwort (VER) in Ruhe  
uni- und bipolar mit Hilfe der Telemetriespule  
CTM 01 (Biotronik®) abgeleitet und aufgezeich-  
net. 3 Monate postoperativ wurde erneut die  
VER telemetrisch in Ruhe gemessen. Zusätz-  
lich wurde die VER bei Belastung am Fahr-  
radergometer (max. 75–125 Watt) bei mitt-  
lerer AV-Zeit von 180 ms und simultan dazu  
das 12-Kanal-EKG aufgezeichnet.

**Ergebnisse:** 24 h postoperativ zeigen 8  
Patienten in Ruhe eine normale VER. Bei 2  
Patienten konnten in Ruhe morphologische  
Änderungen der VER erkannt werden. Beide  
Patienten hatten klinisch eindeutige Hin-  
weise einer koronaren Herzkrankheit.

3 Monate postoperativ hatten weiterhin 8  
Patienten in Ruhe eine normale VER. Einer  
der zwei Patienten mit morphologischen Ver-  
änderungen 24 h postoperativ zeigte diese  
weiterhin. Der andere verstarb 2 Monate  
postoperativ an kardialem Pumpversagen.

Unter Belastung zeigten 2 Patienten im  
12-Kanal-EKG bei temporärem Eigenrhythmus  
deutliche Ischämiezeichen. Simultan konnten  
über den Schrittmacher morphologisch ver-  
änderte Signale der VER abgeleitet werden.  
Im Gegensatz dazu konnten bei 6 Patienten  
Veränderungen der VER aufgrund des fehlen-  
den Eigenrhythmus nicht mit Ischämiezeichen  
im 12-Kanal-EKG korreliert werden.

**Schlussfolgerungen:** Ein größeres Pati-  
entenkollektiv wird zeigen, mit welcher Sen-  
sivität und Spezifität ischämische Verände-  
rungen des Herzens mit Hilfe von intramy-  
okardialen Elektrogrammen, insbesondere der  
VER erkannt werden, damit auch schrittmacher-  
abhängige Patienten einer elektrophysiologi-  
schen Myokardischämiediagnostik zugeführt  
werden können.

### DIE VENTRIKULÄRE REPOLARISATIONSDAUER BEI RECHTSVENTRIKULÄRER STIMULATION IM VERGLEICH ZU KAMMERKOMPLEXEN BEI EIGENER AV-ÜBERLEITUNG

S. Winter, H. Pürerfellner, H. Fuchssteiner,  
J. Aichinger, T. Schwierz, M. Ammer,  
T. Pricop, J. Nesser

II. Interne Abteilung, Kardiologische  
Funktionsdiagnostik, A.ö. Krankenhaus  
der Elisabethinen Linz

**Einleitung:** Schon seit Beginn des 20.  
Jahrhunderts ist die T-Welle im EKG als  
Ausdruck der ventrikulären Repolarisation  
bekannt (Einthoven). Die gemessenen QT-  
Zeiten liegen bei Gesunden innerhalb  
statistisch gut definierbarer Grenzen,  
daher sind Normwerte formulierbar. Es  
besteht eine deutliche Frequenzabhän-  
gigkeit der QT-Zeit, die mittels verschie-  
dener mathematischer Näherungsformeln  
beschrieben werden kann (Bazett-Formel,  
Formel nach Hodges ...).

Bei Schrittmacherpatienten hingegen  
sind bislang hingegen keine Normwerte der  
QT-Zeiten unter ventrikulärem Pacing  
bekannt. Auch bei dieser Population ist  
eine Verkürzung des QT-Intervalls bei  
steigender Herzfrequenz ein bekanntes  
Phänomen, bislang ist jedoch keine all-  
gemein akzeptierte Frequenzkorrektur-  
formel der Repolarisationszeit für Schrittmacher-  
patienten bekannt.

**Methode:** Wir untersuchten die Repolari-  
sationsdauer bei 37 Patienten einerseits  
unter ventrikulärer Stimulation, anderer-  
seits bei eigener Überleitung unter annä-  
hernd isofrequenten Bedingungen. Die  
QT-Dauer der einzelnen Messungen wurde  
in ventrikuläre Depolarisationszeit (QRS-  
Intervall) und Repolarisationszeit im  
engeren Sinne (JT-Intervall) gegliedert.

**Resultat:** Die ventrikuläre Repolarisations-  
dauer im engeren Sinne (JT-Intervall) ist  
bei den einzelnen Patienten im wesent-  
lichen eine konstante Größe, unabhängig  
davon, ob stimulierte Kammerkomplexe  
oder eine eigene Überleitung vorliegt.

**Konklusion:** Die QT-Zeit unter rechtsven-  
trikulärer Schrittmacherstimulation kann  
aus dem JT-Intervall unter Eigenüberlei-  
tung und der Breite des stimulierten  
QRS-Komplexes kalkuliert werden.

## Statistik und Ausblick

Vorsitz: M. Nürnberg

---

### TELEKARDIOLOGIE ZUM MONITORING VON SCHRITTMACHERPATIENTEN

---

#### C. Stellbrink

Medizinische Klinik I, Klinikum der  
RWTH, Aachen

Nach dem heutigen Stand der Technik sind für die Optimierung der Schrittmachtherapie wiederholte Nachsorgen im Abstand von einigen Tagen oder Wochen nötig. Die dabei verfügbaren Speicherinformationen umfassen summarisch den Zeitraum seit der letzten Kontrolle. Effekte einer veränderten Therapie zeigen sich erst mit Verzögerung.

Nachfolgend stellen wir „Home Monitoring“ vor, wie es durch den DDDR-Schrittmacher BA03 (Biotronik) realisiert wird. Der BA03 sendet täglich Implantatdaten über ein spezielles Mobiltelefon an ein Service Center, das sie mit der Patientenhistorie zusammenfaßt und dem behandelnden Arzt per Fax übermittelt.

Erste Erfahrungen bei 5 Patienten (mittleres Alter:  $70 \pm 7$  Jahre; Indikation: intermittierender oder permanenter AV-Block III°, Beobachtungsdauer 38 bis 73 Tage) zeigen die Funktionsfähigkeit des Systems. Die übertragenen Daten erlauben Rückschlüsse auf Sinusfunktion, AV-Leitung und Angemessenheit der Schrittmacherprogrammierung. Allerdings bedarf die korrekte Interpretation der Daten ein vertieftes Verständnis der Schrittmacherfunktion.

Zu den vielversprechenden Anwendungen von Home Monitoring gehört u. E. die Überwachung von Patienten mit paroxysmalem Vorhofflimmern oder mit Herzinsuffizienz. Die tägliche Datenübertragung erlaubt die detaillierte Analyse des kardialen Zustandes, der Schrittmacherfunktion und der Therapie. Sie ermöglicht zudem die schnelle Wahrnehmung und adäquate Reaktion auf Änderungen in der Grunderkrankung.

Eine prospektive Multicenter-Studie untersucht in Kürze an 120 Patienten die Zuverlässigkeit von Home Monitoring. Zudem wird die Aussagekraft der telemetrierten Daten zur Beurteilung der Patienten durch Vergleich der Folgerungen aus den Telemetriedaten mit den Aussagen der ambulant erhobenen Daten analysiert.

---

### SCHRITTMACHERTHERAPIE IN ÖSTERREICH – RÜCKBLICK/AUSBLICK

---

#### K. Steinbach

3. Medizinische Abteilung (Kardiologie),  
L. Boltzmann Institut für Arrhythmieforschung,  
Wilhelminenspital, Wien

#### Schrittmacherstatistik 1999

Im Jahr 1999 wurden in Österreich 3939 Erstimplantationen und 1238 Austauschoperationen durchgeführt. Dies entspricht einer Implantationsrate von 492 (Erstimplantationen/Million Einwohner). Gegenüber dem Jahr 1998 ergibt das eine Zunahme der Erstimplantationen um 7,2 %. 91,3 % der Patienten waren bei der Erstimplantation älter als 60 Jahre. 35 % der Patienten hatten vor Erstimplantation eine AV-Überleitungsstörung, 27 % eine Reizbildungsstörung im Sinusknoten. Bei 16 % der Patienten wurde vom implantierenden Zentrum die Symptomatik vor Implantation nicht angegeben, bei 58 % war die Indikation zur Schrittmachtherapie eine Präsynkope oder Synkope. Bei 36 % der Patienten wurde als Stimulationsmodus die rechtsventrikuläre Einkammerstimulation gewählt. Der Prozentsatz der physiologischen Stimulation betrug bei Patienten mit Störung der Sinusknotenfunktion 81 %, bei AV-Überleitungsstörungen 86 %.

#### Schrittmachtherapie in Österreich 1991–1999

Mit Datum 31. 12. 1999 waren die Daten von 55.415 Patienten in der zentralen Datenbank gespeichert.

Während des Beobachtungszeitraums hat sich die Altersstruktur der Patienten bei Erstimplantation nicht wesentlich geändert.

Im Beobachtungszeitraum ist der Prozentsatz der physiologischen Systeme bei der Indikation Syndrom des kranken Sinusknotens von 39 auf 81 % und bei AV-Überleitungsstörungen von 47 auf 85 % gestiegen.

Getrennt für die einzelnen Bundesländer wurde als Qualitätskontrolle der Prozentsatz der fehlenden Angaben betreffend Indikation zur Schrittmacherimplantation, der Prozentsatz der Präsynkopen und Synkopen als Indikation zur Schrittmachtherapie sowie die Implantationsdichte bezogen auf die Gesamtbevölkerung und auf den Prozentsatz der Bevölkerung über 60 Jahre dargestellt.

---

### WISSENSCHAFT FÜR PATIENT UND ANWENDER

---

#### M. Coenen

Wissenschaftliches Marketing,  
BIOTRONIK, Erlangen

Die wissenschaftliche Zusammenarbeit zwischen Industrie, Anwender und Patienten ist und bleibt eines der wichtigsten Standbeine für die Weiterentwicklung von Produkten. Letztendlich wird das höchste Ziel immer die optimale Therapie und die Gesundheit des Patienten sein. Die BIOTRONIK, speziell das Wissenschaftliche Marketing, beschäftigt sich zu diesem Zweck mit Auftragsforschungstätigkeiten in folgenden Sektoren: Elektrotherapie der Herzinsuffizienz, Elektrotherapie bei Vorhofflimmern, Closed Loop Stimulation, Globale Depolarisation und OLB1, Home Monitoring sowie fraktal beschichtete Elektroden.

Im Bereich Elektrotherapie bei Herzinsuffizienz werden die Studien REVEC (Resynchronisation of ventricles in CHF) und OPERA (Optimal ventricular pacing in patients with chronic atrial fibrillation and CHF) durchgeführt, die die Evaluation der bi- bzw. linksventrikulären Stimulation zum Thema haben. OSPEP (Optimal site of permanent right ventricular pacing) befaßt sich im selben Patientengut mit der bifokalen rechtsventrikulären Schrittmachtherapie, eine interessante Alternative zur Elektrodenplatzierung über den Koronarsinus.

Im Bereich der Therapie von Vorhofflimmern sind die Weichen für die individuell geeignete Therapieform noch nicht gestellt. Zwei Alternativen werden erörtert: die Überstimulation (DDD+) und die biatriale Stimulation zur Prävention von paroxysmalem Vorhofflimmern (MISSION – Multisite stimulation for prevention of atrial arrhythmias). Eine der Kernfragen wird sicherlich die Definition von Respondern und Non-Respondern sein.

Gerade für diese neuen therapeutischen Verfahren werden Entwicklungsarbeiten und Evaluationen an einem optimalen linksventrikulären Elektrodensystem durchgeführt. Das hervorstechende Merkmal der Elektroden ist die fraktale Beschichtung mit ihrem geringen Polari-

sationseffekt und guten Wahrnehmungs- und Reizschwellen. Die fraktale Beschichtung wird weiterhin bei der Aufnahme von akuten monophasischen Aktionspotentialen und damit des Erlangens von Signalen zur Informationsgewinnung aus dem Herzen erprobt. Weiters wird an der Erprobung von Single-pass DDD-Elektroden gearbeitet.

Die Closed Loop Stimulation ist eine der großen Errungenschaften der Herzschritt- machertherapie seitens der BIOTRONIK in den letzten Jahren, da sie die Einschaltung in das vegetative Nervensystem ermöglicht. Großangelegte Studien zur Frage nach der Lebensqualität, weiters zum Einsatz bei der vasovagalen Synkope und in Patienten mit einer Kardiomyopathie sind geplant.

Das neueste Forschungsgebiet, auf dem sich die BIOTRONIK bewegt, ist die Telekardiologie oder das Home Monitoring. Hier kommt sowohl dem Anwender als auch dem Patienten eine einfache Form der Überwachung von Aggregat und Rhythmusstörungen zugute. Wir befinden uns vor dem Beginn der ersten Home Monitoring-Multicenter-Studie (HOMOST), die im ersten Schritt ein einwandfreies Funktionieren des Gesamtsystems nachweisen wird. In weiteren Schritten wird das System für wissenschaftliche Zwecke im Rahmen einer engen Überwachung von neuen therapeutischen Verfahren und der Entwicklung von Krankheitszuständen eingesetzt.

# Fortbildungsprogramm Bradykardietherapie 2001

|              | Basics | Advanced | Workshop | Troubleshooting | Pflege & MTA |      |
|--------------|--------|----------|----------|-----------------|--------------|------|
| 22. Feb.     | BO     |          |          |                 |              | Wien |
| 30.-31. März |        |          |          |                 | BO           | Wien |
| 3. Apr.      |        |          |          | BO              |              | Wien |
| 4. Apr.      |        |          |          | BO              |              | Linz |
| 5. Apr.      |        |          |          | BO              |              | Graz |
| 10. Mai      |        |          |          |                 | BO           | Graz |
| 11. Okt.     | BO     |          |          |                 |              | Wien |
| 19. Okt.     |        |          | BO       |                 |              | Linz |
| 20. Okt.     |        |          |          |                 | BO           | Linz |
| 7. Nov.      |        | BO       |          |                 |              | Wien |
| 22. Nov.     |        |          | BO       |                 |              | Graz |

## Richtlinien für die Abfassung satzfertiger Manuskripte – Hinweise für Autoren

### 1. Allgemeines

Das Journal veröffentlicht Originalarbeiten, Übersichten, Fallberichte, Kurzberichte sowie Kommentare aus allen Bereichen, die die Kardiologie betreffen. Experimentelle Untersuchungen sollten einen direkten klinischen Bezug aufweisen. Die Manuskripte werden zur Begutachtung auf eine mögliche Publikation unter dem Einverständnis angenommen, daß diese außer in Form eines Abstracts bislang noch nicht publiziert oder zur Veröffentlichung bei einer anderen Zeitschrift eingereicht wurden, und daß die Publikation von allen Autoren genehmigt wurde. Mit der Annahme der Publikation geht das Copyright automatisch an den Verlag über. Alle wissenschaftlichen Beiträge unterliegen einem Begutachtungsprozeß durch das Editorial Board oder durch externe Begutachter.

### 2. Aufbau des Manuskripts

Das Manuskript sollte folgende Teile beinhalten:

- Vornamen und Namen aller Autoren
- Titel der Arbeit (ohne Abkürzungen)
- Englisches **Summary** (max. 25 Manuskriptzeilen)
- Deutsche **Zusammenfassung** (max. 25 Manuskriptzeilen)

**Einleitung:** Beschreibung von Hintergrund und Zweck der Studie. Abkürzungen müssen bei ihrem ersten Erscheinen im Text erklärt werden.

**Patienten und Methoden:** Präzise Beschreibung der untersuchten Patientengruppen, der vorgenommenen Untersuchungsmethoden, der Geräte und Materialien sowie der verwendeten statistischen Verfahren. Medikamente werden mit internationalen Freinamen („generic names“) erwähnt.

**Ergebnisse:** Enthält die beobachteten, durch statistische Methoden gesicherten Ergebnisse,

ohne diese jedoch zu diskutieren. Numerische Daten, die in Tabellen oder Abbildungen angeführt werden, sollten im Text nicht wiederholt werden.

**Diskussion:** Hier sollten die Ergebnisse zusammengefaßt, mit bisherigem Wissen verglichen sowie mögliche Schlußfolgerungen gezogen werden.

**Literatur:** Die Literaturstellen sind nach der Reihenfolge ihres Erscheinens im Text zu ordnen und fortlaufend (mit arabischen Ziffern) zu nummerieren. Im Text werden die Nummern des Literaturverzeichnisses in eckigen Klammer [] angeführt. Das Literaturverzeichnis soll nur im Text angeführt werden. Die Anzahl sollte etwa mit 30, bei Übersichten mit max. 90 Stellen begrenzt sein. Die Titel der Zeitschriften müssen entsprechend dem Index Medicus abgekürzt sein, und das Literaturverzeichnis sollte folgende Form haben (in Anlehnung an: Uniform requirements for manuscripts submitted to bio-medical journals. Br Med J 1982; 284: 1766–70.):

- Zeitschriften:**
1. Mächler H, Dacar D, Anelli-Monti M, Rigler B. Aortale Stentless-Bioprothesen. J Kardiol 1997; 1: 24–8.
  2. Mair J, Puschendorf B. Labordiagnostik des akuten Myokardinfarktes. In: Eber B (ed). Myokardinfarkt. Verlag Krause & Pachernegg, Gablitz, 1997; 75–103.
- Bücher:**

**Tabellen und Abbildungen:** Werden auf gesonderten Blättern, fortlaufend nummeriert, dazu gesondert die entsprechenden Legenden eingereicht. Alle verwendeten Abkürzungen und Symbole müssen in den Legenden erklärt sein. Abbildungen sollten als Originalzeichnungen oder Hochglanzphotos vorliegen. Zahlen, Linien und Symbole müssen auch

dann erkennbar und lesbar bleiben, wenn die Abbildung auf eine Spaltenbreite reduziert wird. Auf der Rückseite sollte mit Bleistift der Name des Autors, die arabische Nummer der Abbildung und ein den oberen Abbildungsrand kennzeichnender Pfeil vermerkt sein.

**Rechtschreibung:** Deutsche Rechtschreibung ohne Reform, Duden, Psychrembel.

### 3. Einsendung von Manuskripten

Das Manuskript sollte auf DIN A4 Standardpapier mit Laserdrucker ausgedruckt werden, mit beidseitig breitem Rand, 1½-zeilig. Einreichung des Manuskriptes in 3-facher Ausfertigung an die Schriftleitung. Bitte bei Einreichung von bereits **angenommenen** Manuskripten eine **Diskette oder ein e-mail** hinzufügen. Die Diskette bzw. das e-mail werden mit einem kompletten Manuskript unter Angabe des verwendeten Textverarbeitungsprogrammes (+ Version) versehen. Auch bei Einreichung per e-mail bitte unbedingt ein Manuskript zuzusenden, da durch die Übertragung Fehler entstehen können! Die Fahnenkorrekturen sind auf die durch den Satz entstandenen Fehler zu beschränken.

### 4. Autorexemplare

Der federführende Autor erhält 10 komplette Belegexemplare.

### Journal für Kardiologie

Indexed in EMBASE/Excerpta Medica

Krause & Pachernegg GmbH,  
Verlag für Medizin und Wirtschaft  
A-3003 Gablitz, Mozartgasse 10,  
Postfach 21, Tel. 02231/61258-0,  
Fax 02231/61258-10,  
e-mail: k\_u\_p@EUnet.at

## IMPRESSUM

### Herausgeber/Chefredaktion:

Prim. Univ.-Prof. Dr. Bernd Eber  
Krankenhaus der Barmherzigen Schwestern,  
II. Interne Abteilung mit Kardiologie,  
A-4600 Wels, Grieskirchner Straße 42,  
Tel. 07242/415-2215,  
Fax 07242/415-3992,  
e-mail: b.eber@online.at

Prof. Univ.-Dr. Kurt Huber  
Univ. Klinik für Innere Medizin II  
Abt. für Kardiologie  
A-1090 Wien, Währinger Gürtel 18–20,  
Tel. 01/40400-4623,  
Fax 01/40400-4613,  
e-mail: kurt.huber@univie.ac.at

### Verleger, Produktion, Anzeigen,

**Vertrieb:** Krause & Pachernegg GmbH,  
Verlag für Medizin und Wirtschaft,  
A-3003 Gablitz, Mozartgasse 10,  
Tel. 02231/61258-0, Fax DW 10.

### Layout:

Krause & Pachernegg GmbH,  
M. Hegedüs, Mag. F. Stadler

### Druck:

Druckberatung Demczuk  
A-3004 Ried am Riederberg

### Verlags- und Erscheinungsort:

3003 Gablitz.

### Erscheinungsweise:

10 x im Jahr.  
Abonnement: öS 550,-,  
im Ausland zuzüglich Porto- und Auslands-  
überweisungsspesen.

**Grundlegende Richtung:** Kardiologische Fachzeitschrift zur Information und Weiterbildung, Veröffentlichung von wissenschaftlichen Originalarbeiten sowie einschlägigen Berichten und Nachrichten aus dem In- und Ausland.

Namentlich gezeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder, sondern fallen in den Verantwortungsbereich der Autoren.

Angaben von Dosierungen, Anwendungshinweisen, Applikationsformen usw. erfolgen außerhalb der Verantwortung der Redaktion und des Verlages und sind vom jeweiligen Anwender im Einzelfall auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Eine Markenbezeichnung kann geschützt sein, auch wenn beim Namen kein Hinweis auf ein Schutzrecht angegeben ist.

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Übersetzung, Vervielfältigung, Nachdruck, Reproduktion sowie Einspeicherung in elektronische Systeme ausschließlich mit schriftlicher Genehmigung des Verlages.



---

EVALUIERUNG VON ICD-ALGORITHMEN

---

F. Hintringer

*Klinische Abteilung für Kardiologie,  
Universitätsklinik für Innere Medizin  
Innsbruck*

**Einleitung:** Inappropriate Therapie supraventrikulärer Tachyarrhythmien durch einen ICD ist trotz laufender Verbesserungen der Algorithmen immer noch ein relativ häufiges klinisches Problem. Zusätzliche Wahrnehmung der atrialen Aktivität bei Zweikammer-(DDD-) ICDs sollte in einer höheren Spezifität bei der Detektion supraventrikulärer Tachyarrhythmien resultieren. Ein direkter Vergleich der Spezifität der Algorithmen der am Markt befindlichen DDD-ICDs anhand klinischer Daten ist aber schwierig.

**Methode:** Ausgehend von supraventrikulären und ventrikulären Tachyarrhythmien, die während invasiver elektrophysiologischer Untersuchungen registriert wurden, entstand ein repräsentatives Spektrum von Tachyarrhythmien (Vorhofflimmern, Vorhofflattern, typische

und atypische AV nodale Reentry-Tachykardie, AV Reentry-Tachykardie, Sinustachykardie, ventrikuläre Tachykardie), die mittels eines modifizierten, handelsüblichen Simulators reproduziert werden können. Hierdurch ist ein direkter Vergleich aller verfügbaren ICD-Algorithmen möglich.

**Resultate:** Alle getesteten Algorithmen (Biotronik Phylax AV, Ela Defender IV, Guidant Ventak AV III DR, Medtronic Gem DR 7271) resultierten zwar in einer verlässlichen, korrekten Erkennung von Vorhofflimmern, doch fanden sich große Unterschiede in der Spezifität für die Detektion rhythmischer supraventrikulärer Tachykardien. Hieraus resultierte eine Spezifität von 12 % für den Biotronik-ICD und von 11 % für Guidant, wohingegen Ela eine Spezifität von 28 % und Medtronic eine Spezifität von 20 % erreichte. Die geringere Spezifität der Algorithmen von Biotronik und Guidant war auf den Umstand zurückzuführen, daß praktisch alle rhythmischen supraventrikulären Tachykardien, die in einem stabilen ventrikulären Rhythmus resultieren, als ventrikuläre Tachykardien fehlklassifiziert wurden. Nach Gewichtung der simulierten Arrhythmien entsprechend ihrer Prävalenz ergab sich, dank

der korrekten Klassifikation von Vorhofflimmern, eine wesentlich höhere Spezifität für alle getesteten Algorithmen, und die Unterschiede waren wesentlich geringer. Derzeit werden Vergleiche mit der nächsten Generation weiter verbesserter DDD-ICD-Algorithmen inklusive des neu entwickelten Ventritex Photon DR durchgeführt. Hierbei zeigt sich, daß infolge neu eingeführter Detektionskriterien, wie z. B. Reaktion auf ventrikuläre Extrastimuli und Morphologieerkennung, eine Verbesserung der Spezifität möglich ist. Die vermehrte Flexibilität in der Programmierung ermöglicht es, bislang nicht korrekt zu klassifizierende supraventrikuläre Tachyarrhythmien korrekt zu detektieren, doch erhöht die Variierung einzelner Kriterien u. U. das Risiko einer mangelnden Detektion ventrikulärer Tachykardien.

**Schlußfolgerung:** Alle derzeit verfügbaren DDD-ICD-Algorithmen haben zwar eine hohe Spezifität in der Erkennung supraventrikulärer Tachyarrhythmien, doch muß in der klinischen Praxis weiterhin mit inappropriaten Schockabgaben gerechnet werden. Vorhofflimmern als die weitaus häufigste klinische supraventrikuläre Tachyarrhythmie wird von allen Algorithmen korrekt erkannt.

# Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

## [Medizintechnik-Produkte](#)



Neues CRTD 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](#)