

Journal für Kardiologie

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislaferkrankungen

Implantation des 3-Kammer-Systems

Triplos LV - ein Fallbericht

Jakl G, Grabenwöger M, Nowotny T

Journal für Kardiologie - Austrian

Journal of Cardiology 2002; 9

(7-8), 358-360

Homepage:

www.kup.at/kardiologie

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche



Member of the



EUROPEAN
SOCIETY OF
CARDIOLOGY®

ESC-Editor's Club

Offizielles Organ des
Österreichischen Herzfonds



Indexed in EMBASE/Excerpta Medica/SCOPUS

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

P.b.b. 02Z031105M,

Verlagsort: 3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21

Preis: EUR 10,-

KUKI: KUNST hilft Kindern mit Herzleiden & Diabetes

Kunst hilft! Gemäß dem Logo und Motto „Sei ein bunter Vogel – heb mit uns ab“ möchte die Österreichische Gesellschaft für Kunst und Medizin (ÖGKM – www.oegkm.net) Kindern helfen, leichter ihren „Flug“ in ein erfülltes Leben anzutreten.



Die Kunsttherapie als eine psychodynamische Therapieform kann mit ihrem ganzheitlichen Ansatz die psychomotorischen, kognitiven, sprachlichen und psychosozialen Bereiche ansprechen und dabei Herzenswünsche und Herzenthemen sichtbar und begreifbar machen. Sie verfolgt das Ziel, Ressourcen zu aktivieren und den Betroffenen die Möglichkeit zu geben, psychische Inhalte symbolisch darzustellen, Gefühle auszudrücken und zu integrieren. Dies dient der Bewältigung von überfordernden Situationen, wie sie etwa durch den Verlust eines Teiles der Gesundheit und der Trauer darüber entstehen können, zur Stressbewältigung bzw. Burn-Out-Prophylaxe.

Dabei stehen meist bildnerische Tätigkeiten im Mittelpunkt, wie Fotografieren, Malen, Zeichnen und Töpfern.

Die ersten Projekte **heARTs** (Kinder und Jugendliche nach einer Herzoperation) und **diARTbetes** (Kinder und Jugendliche mit insulinpflichtigem Typ-1-Diabetes) haben bereits begonnen. Eine erfahrene Kunsttherapeutin wird über 25 Wochen einen kostenlosen, offenen Kurs abhalten, während dessen die Kinder mittels künstlerischen Gestaltens spielerisch lernen werden, sich für schwierige Alltagssituationen zu wappnen.

Die KUKI-Initiative konnte dank einiger Sponsoren initiiert werden. Allerdings ist eine Weiterführung und eventuelle Ausweitung nur durch Beteiligung weiterer Sponsoren und Privatpender möglich.

Die ÖGKM-Mitglieder stellen für diesen Zweck auch eigene Kunstwerke zur Verfügung. Die Einnahmen aus deren Verkauf fließen ebenfalls in das KUKI-Projekt.

Weitere Informationen:
www.oegkm.net/kuki

Unterstützende Spenden erbeten an:
IBAN AT20 2011 1827 4316 6202

Implantation des 3-Kammer-Systems Triplos LV – ein Fallbericht*

G. Jakl, M. Grabenwöger, Th. Nowotny

Zusammenfassung

Die Einbeziehung des linken Ventrikels in die Stimulationstherapie bei Patienten mit schwerer Herzinsuffizienz und interventrikulärer Leitungsverzögerung ist eine alternative Therapieoption bei medikamentös therapieresistenter Herzinsuffizienz. Designoptimierte Koronarsinuselektroden sowie die Entwicklung von Implantationstools haben die Erfolgsrate der Sondierung des Koronarsinustiums mit erfolgreicher Platzierung der Stimulationselektrode im lateralen oder posteriolateralen Bereich signifikant gesteigert. Zusätzlich wird durch die Verwendung eines 3-Header-Schrittmachers eine atrio-biventrikuläre sequentielle Stimulation ohne zusätzlichen Adapter realisiert. Im vorliegenden Bericht wird die Implantation des neuentwickelten Triplos LV bei einem 76jährigen Patienten beschrieben, der unter einer Herzinsuffizienz der NYHA-Klasse III leidet.

Einleitung

Die Behandlung der schweren Herzinsuffizienz ist aufgrund ihrer großen Prävalenz in der Bevölkerung und der hohen Hospitalisierungsrate der betroffenen Patienten von größter klinischer Bedeutung. Die Inzidenz liegt bei 3–10 Personen pro 1000 Einwohnern und Jahr, wobei von einer steigenden Tendenz auszugehen ist [1, 2].

Die therapeutischen Ansatzpunkte in bezug auf die Herzinsuffizienz liegen sowohl in der invasiven als auch in der nichtinvasiven Therapie. Ziel der medikamentösen Standardtherapie ist die Erhöhung der Auswurf-fraktion durch Erhöhung der kardialen Kontraktilität, Verringerung des peripheren Gefäßwiderstandes und Beeinflussung des kardialen Remodellings. Die medikamentöse Behandlung zeigt aber nach wie vor Limitationen bezüglich der Nebenwirkungen und der Lebenserwartung [3].

Im Rahmen der Elektrostimulation des Herzens gewinnt die Einbeziehung des linken Ventrikels in das Therapiekonzept immer mehr an Bedeutung. Die Ergebnisse einer Vielzahl wissenschaftlicher Arbeiten [4–12] zeigen, daß die kardiale Funktion durch die synchrone Stimulation beider

Ventrikel verbessert werden kann. Vor allem Patienten mit NYHA-Klasse III, verlängertem PR-Intervall, verringerter linksventrikulärer Ejektionsfraktion und verbreitertem QRS-Komplex (> 150 ms) profitieren von der biventrikulären Stimulation im Sinne verbesserter Hämodynamik, Reduktion des NYHA-Stadiums, erhöhter Belastungstoleranz und verbesserter Lebensqualität [6, 7, 9, 13–15].

Die Durchführbarkeit der linksseitigen Stimulation ist durch die Entwicklung neuer Technologien und damit verbunden der selektiven Sondierung des Koronarvenensystems als Stimulationsort signifikant effektiver und erfolgreicher geworden [16]. Dabei profitiert die linksseitige Stimulationstherapie von der Verwendung von Implantationszubehör [6, 7, 17–19], mit dessen Hilfe eine schnelle, sichere und zielgerichtete Platzierung der Stimulationselektrode im Koronarvenensystem realisiert wird. Mit der Entwicklung eines 3-Header-Schrittmachers wurde ein zusätzlicher Fortschritt erzielt.

Dieser Fallbericht beschreibt die Implantation des neuen 3-Header-Schrittmachers Triplos LV und der neuentwickelten linksventrikulären Corox LV-H-Elektrode sowie die Einführhilfe Scout (alle Biotronik, Deutschland).

Patient

Es handelt sich um einen 76jährigen Patienten, bei dem eine chronische Herzinsuffizienz im klinischen Stadium III nach NYHA festgestellt wurde. Als kardiale Grunderkrankung besteht eine dilatative Kardiomyopathie. Wegen paroxysmale Vorhofflimmern und nichtanhaltender Kammer-tachykardien steht der Patient unter einer empirischen Amiodarontherapie. Weiters findet sich eine chronische Niereninsuffizienz im Stadium der kompensierten Retention mit einem stabilen Kreatinin von 2,2 mg/dl. Echokardiographisch zeigt sich ein vergrößerter linker Ventrikel mit einem enddiastolischen Durchmesser von 67 mm und höchstgradig eingeschränkter systolischer Pumpfunktion und einer dopplersonographisch nachgewiesenen Mitralinsuffizienz Grad II. Im EKG findet sich ein Sinusrhythmus mit einer Zykluslänge von 750 ms, einem PR-Intervall von 160 ms und einer QRS-Breite von 110 ms. Unter optimierter medikamentöser Therapie wurde der Patient wiederholt wegen hydropischer Herzinsuffizienz stationär betreut. Aufgrund dieser rezidivierenden Episoden von kardialer De-

kompensation, einer hämodynamisch wirksamen Mitralinsuffizienz sowie einer echokardiographisch dokumentierten intraventrikulären Leitungsverzögerung wurde trotz fehlender QRS-Verbreiterung (> 120 ms) die Indikation zur biventrikulären Schrittmacherimplantation gestellt.

Material

Schrittmacher

Der TRIPLOS LV verfügt über einen Triple-Header zum Anschluß einer bipolaren atrialen Elektrode sowie zweier unipolarer Elektroden für den rechten und linken Ventrikel (Abb. 1).

Im Zweikammerbetrieb stehen wahlweise der DDD- bzw. DDT/V-Modus zur Verfügung, wobei eine bipolare Pace/Sense-Konfiguration zwischen linker und rechter Elektrode vorliegt. Der DDT/V-Modus realisiert eine Triggerung der biventrikulären Stimulation nach einem wahrgenommenen intrinsischen Ventrikelereignis.

Elektroden

Atrial kam eine ELOX 53 J-BP (Biotronik) zum Einsatz. Rechtsventrikulär (apikal) wurde eine SYNIX SX 60 BP (Biotronik) verwendet. Für die Stimulation des linken Ventrikels wurde die neue Corox LV-H, die speziell für die Implantation im Koronarvenensystem entwickelt wurde, verwendet (Abb. 2).

Positionierung

Die Elektrode verfügt über eine Helixvorformung im distalen Bereich. Diese Helixvorformung ermöglicht eine differenzierte Steuerung durch partielles Zurückziehen des Mandrins.

Fixierung

Die atraumatische Fixierung erfolgt durch das Entfernen des Mandrins. Mit Hilfe der Helixvorformung ist eine flexible, zuverlässige Fixierung am gewählten Detektions-/Stimulationspunkt auch in geringlumigen Kollateralvenen des linken Ventrikels gewährleistet.

Implantationszubehör

Das Implantationszubehör Scout besteht im wesentlichen aus einem Führungskatheter mit hämostatischem Ventil, einem Ballon- und einem Sondierungskatheter. Der Führungskatheter besteht aus einem Kunststoffrohr mit abgestufter Shore-Härte, dessen Spitze aus besonders weichem Material

* Herrn Prof. Dr. Konrad Steinbach, der sich national und international innovativ um die Schrittmachertherapie verdient gemacht hat, zum 65. Geburtstag gewidmet.

besteht. Der Außendurchmesser des Führungskatheters beträgt 10 F. Das Rohr weist distal einen 80°-Bogen auf, der die Sondierung des Koronarsinus erleichtern soll. Weiters ist die Innenseite zur Reduktion des Reibungswiderstandes zwischen Elektrode und Führungskatheter mit einer Gleitbeschichtung versehen worden.

Der Ballonkatheter (6 F, 80 cm) ist zweilumig aufgebaut. Ein Lumen ist für die Gabe von Kontrastmittel vorgesehen, das andere Lumen dient dem Aufblasen und Entleeren des in der Nähe der Katheterspitze befindlichen Ballons (max. Durchmesser: 1,0 cm).

Der Sondierungskatheter beruht auf dem Prinzip eines elektrophysiologischen Mapping-Katheters. Dabei kann mit Hilfe einer Push-Pull-Technik die Katheterspitze direkt gesteuert werden. Der Sondierungskatheter wird eingesetzt, wenn es nicht möglich ist, mit dem Führungskatheter allein eine stabile Position im Ostium des Koronarsinus zu erreichen.

Methode

Nach linksseitiger Dreifachpunktion der V. subclavia wurden drei Führungsdrähte in das venöse System gelegt. Danach folgten



Abbildung 1: Der Tripos LV (Biotronik)

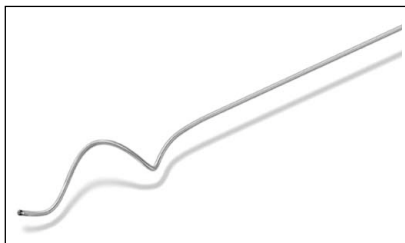


Abbildung 2: Die Corox LV-H-Elektrode für die Implantation im Koronarvenensystem

Tabelle 1: Intraoperative Meßwerte

Elektrode	Reizschwelle [V bei 0,5 ms]	Sensingschwelle [mV]	Impedanz [Ω]
RA	0,6	2,2	360
RV	0,9	14–15	900
LV	1,3	8,7	1024

das Legen einer 9-French-Schleuse und die Implantation der rechtsventrikulären Elektrode. Nach erfolgter Platzierung der rechtsventrikulären Elektrode wurde mit dem Sheath-Führungskatheter (Sheath) das Ostium des Sinus coronarius aufgesucht. Das Sondieren des Sinus kann erleichtert werden, indem der weiche Ballonkatheter durch das Sheath in den Sinus vorgeschoben und der Führungskatheter über diese Führung weiter in das Koronarvenensystem eingebracht wird. Sheath und Ballonkatheter wurden in dieser Position belassen und ein Venogramm erstellt. Anschließend wurde die Schraubelektrode (ELOX 53 J-BP) im Vorhof fixiert. Nach Entfernen des Ballonkatheters erfolgte die Platzierung der LV-Elektrode mit Hilfe eines Mandrins. Durch kurzes Zurückziehen des Mandrins wurde die distale Vorformung der Elektrode für den Zugang zur Zielvene genutzt und in den Venenabgang vorgeschoben. Durch erneutes Einführen des Mandrins wurde die Elektrode gestreckt und tiefer in die Vene eingeführt. Nach Entfernung des Mandrins erfolgte die passive Fixierung der Elektrode aufgrund ihrer Helixvorformung. Anschließend erfolgte die Messung der elektrischen Parameter (Tab. 1) mit einem externen Reizschwellengenerator (ERA 300B). Aufgrund der optimalen elektrischen Parameter wurden die Elektroden an Ort und Stelle belassen und der Führungskatheter mittels Peel-Away-Technik entfernt.

Ergebnisse

Tabelle 1 zeigt die intraoperativ generierten elektrischen Meßwerte. Die Gesamtimplantationszeit betrug 75 min, die Durchleuchtungszeit 14,9 Minuten. Davon entfielen 10 min auf die Platzierung der linksventrikulären Elektrode.

Nachbeobachtung

Der Patient ist nun drei Monate nach erfolgreicher Implantation im klinischen Stadium NYHA II. Die Reizschwelle der LV-Elektrode beträgt 1,5 V bei 0,5 ms und die der RV-Elektrode 0,6 V bei 0,5 ms.

Diskussion

Die biventrikuläre Stimulation ist eine mögliche Therapieoption für Patienten mit schwerer Herzinsuffizienz.

Bisher durchgeführte Studien zeigen eine Verbesserung des NYHA-Stadiums, eine Zunahme der Bela-

stungstoleranz und damit eine Verbesserung der Lebensqualität. Die biventrikuläre Stimulation erfordert Technologien zur einfachen und schnellen Positionierung einer linksventrikulären Elektrode.

Da ein direkter Zugang zum linken Ventrikel über das venöse System nicht möglich ist, werden in der Literatur unterschiedliche Ansätze zur linksventrikulären Implantation diskutiert. Zu nennen ist der transeptale Zugang [14], der jedoch wegen der erheblichen Gefahr der Thrombenbildung als Standardtherapie abzulehnen ist. Eine weitere Möglichkeit ist die Platzierung epikardialer Elektroden im Rahmen einer Thorakotomie oder einer Thoraxendoskopie. Aufgrund des erheblichen chirurgischen Eingriffs und der instabilen Reizschwellen (exit blocks) ist diese Vorgehensweise als Standardverfahren jedoch nicht geeignet [20, 21].

Im Vergleich dazu hat sich mittlerweile die endokardiale linksventrikuläre Implantation über das Koronarvenensystem durch die Entwicklung spezieller Elektrodendesigns und Implantationshilfen etabliert.

Der Einsatz eines Führungskatheters ermöglicht einen stabilen Zugang zum Koronarsinus, sodaß die Gefahr einer Dislokation der Elektrode während des Implantationsprozesses zurück in den rechten Vorhof minimiert wird. Gleichzeitig kann über den Führungskatheter leicht ein Ballonkatheter in den Koronarsinus eingebracht werden, mit dessen Hilfe ein Venogramm erstellt werden kann. Dieses ist aufgrund der großen interindividuellen Variabilität der Anatomie des Koronarvenensystems wichtig, da damit vorab eine Zielvene für die Implantation der Elektrode identifiziert werden kann. Implantationsdauer und Durchleuchtungszeit können somit reduziert werden; zudem kann der Therapieerfolg durch das zielgerichtete Ansteuern einer primär lateralen Vene gesteigert werden.

Ein bestmögliches Handling des Führungskatheters sollte durch einen steifen proximalen Bereich realisiert werden. Zur einfachen Sondierung des Koronarsinus ist es aus anatomischen Gründen weiterhin sinnvoll, daß er am distalen Ende eine Krümmung aufweist und dort gleichzeitig etwas flexibler ist. Dadurch ist eine problemlose Anpassung an die individuell unterschiedlichen anatomischen Gegebenheiten im Bereich des Koronarsinustostiums möglich.

Der im beschriebenen Fall verwendete Führungskatheter hat neben den obengenannten Eigenschaften zusätzlich noch eine weiche Katheterspitze, um bei der Sondierung des Koronarsinus ein maximal atraumatisches Vorgehen zu gewährleisten.

Aufgrund der anatomischen Beschaffenheit des Koronarvenensystems sind für eine erfolgreiche Implantation spezielle Elektrodendesigns notwendig. Insbesondere spielen dabei die Steuerbarkeit der Elek-

trode im distalen Bereich, die Dicke des Elektrodenkörpers sowie der Fixationsmechanismus wesentliche Rollen.

Für eine einfache Positionierung der Elektrode ist ein stabiler proximaler Elektrodenkörper notwendig, da sich dadurch Manipulationen des Implanteurs am proximalen Ende der Elektrode besser auf die Elektrodenspitze übertragen lassen. Speziell Drehbewegungen, die für das Erreichen des Venenabgangs aus dem Koronarsinus notwendig sind, sind bei einer zu instabilen Elektrode nur sehr schlecht möglich. Das distale Ende der Elektrode muß einen möglichst geringen Durchmesser aufweisen, um auch ein ausreichendes Vorschieben in sehr kleinlumigen Venen realisieren zu können.

Für die Fixierung der Elektrode ist ein aktiver Verspannungsmechanismus anzustreben, da dieser sich jeweils an die vorhandenen anatomischen Gegebenheiten anpaßt und so auch eine stabile Elektrodenposition in großlumigeren Venen sicherstellt.

Die genannten Anforderungen werden durch die verwendete Corox LV-H-Elektrode erfüllt. Durch ihren koaxialen Aufbau im proximalen Bereich ist die Sonde stabil genug, um die für die Implantation notwendigen Manipulationen durchführen zu können. Durch die Verengung des Durchmessers auf einer Länge von 85 mm am distalen Ende ist eine Implantation auch in sehr enge Gefäße problemlos möglich. Der kleine Elektrodendurchmesser ermöglicht zusätzlich ein Vorschieben der Elektrode in den mittleren bis apikalen Bereich des Koronarvenensystems, in dem für die Stimulation des linken Ventrikels besonders gute Voraussetzungen vorliegen. Dies zeigt sich im beschriebenen Fall in den überaus guten elektrischen Werten der Corox LV-H-Elektrode.

Durch die helixartige Vorformung des distalen Endes der Elektrodenspitze werden bei der Fixierung der Elektrode auch die Gefäße mit großem Durchmesser berücksichtigt, sodaß jederzeit eine stabile Position der Elektrode gewährleistet ist.

Das Ausmaß der intra- bzw. interventrikulären Leitungsstörungen und damit der Asynchronität der Ventrikelregung wird durch die Breite des QRS-Komplexes indiziert. Durch biventrikuläre Stimulation wird eine Resynchronisation beider Ventrikel herbeigeführt, welches sich in einer Reduktion der QRS-Breite zeigt. Die Folge ist zu meist eine verbesserte Hämodynamik. Intraoperativ konnte eine Reduktion der QRS-Breite um 13 % bei biventrikulärer Stimulation vs. intrinsischer Überleitung festgestellt werden. Es ist daher zu erwarten, daß sich bei dem vorgestellten Patienten die klinischen Parameter Belastungstoleranz und

NYHA-Klasse – und damit die Lebensqualität – verbessern.

Schlußfolgerung

Der vorgestellte Fall zeigt, daß die Implantation eines biventrikulären Schrittmachersystems bei Verfügbarkeit spezieller Sonden (COROX LV-H, BIOTRONIK) für den Koronarsinus und mit geeignetem Einführbesteck (SCOUT) schnell (Gesamtdauer der Implantation 75 Minuten, Durchleuchtungszeit 15 Minuten) und effizient durchgeführt werden kann.

Literatur

1. Senni M, Tribouilloy CM, Rodeheffer RJ, Jacobsen SJ, Evans JM, Bailey KR, Redfield MM. Congestive heart failure in the community: a study of all incident cases in Olmsted County, Minnesota, in 1991. *Circulation* 1998; 98: 2282–9.
2. Taubert G, Kottmann T, Gitt AK, Winkler R, Bergmeier C, Kleemann T, Seidl K, Senges J. Prognose der linksventrikulären Dysfunktion 1998 in einem nicht-universitären Krankenhaus der Maximalversorgung. *Z Kardiol* 1999; 88: 14–22.
3. Senni M, Tribouilloy CM, Rodeheffer RJ, Jacobsen SJ, Evans JM, Bailey KR, Redfield MM. Congestive heart failure in the community: trends in incidence and survival in a 10-year period [see comments]. *Arch Intern Med* 1999; 159: 29–34.
4. Leclercq C, Cazeau S, Le Breton H, Ritter P, Mabo P, Gras D, Pavin D, Lazarus A, Daubert JC. Acute hemodynamic effects of biventricular DDD pacing in patients with end-stage heart failure. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32: 1825–31.
5. Daubert JC, Ritter P, Le Breton H, Gras D, Leclercq C, Lazarus A, Mugica J, Mabo P, Cazeau S. Permanent left ventricular pacing with transvenous leads inserted into the coronary veins. *Pacing Clin Electrophysiol* 1998; 21: 239–45.
6. Auricchio A, Klein H, Tockman B, Sack S, Stellbrink C, Neuzner J, Kramer A, Ding J, Pochet T, Maarse A, Spinelli J. Transvenous biventricular pacing for heart failure: can the obstacles be overcome? *Am J Cardiol* 1999; 83: 136D–142D.
7. Gras D, Mabo P, Tang T, Luttkuis O, Chatoor R, Pedersen AK, Tscheliessnigg HH, Deharo JC, Puglisi A, Silvestre J, Kimber S, Ross H, Ravazzi A, Paul V, Skehan D. Multisite pacing as a supplemental treatment of congestive heart failure: preliminary results of the Medtronic Inc. InSync Study. *Pacing Clin Electrophysiol* 1998; 21: 2249–55.
8. Blanc JJ, Etienne Y, Gilard M, Mansourati J, Munier S, Bosch J, Benditt DG, Lurie KG. Evaluation of different ventricular pacing sites in patients with severe heart failure: results of an acute hemodynamic study. *Circulation* 1997; 96: 3273–7.
9. Cazeau S, Ritter P, Lazarus A, Gras D, Backdach H, Mundler O, Mugica J. Multisite pacing for end-stage heart failure: early experience. *Pacing Clin Electrophysiol* 1996; 19: 1748–57.
10. Blanc JJ, Benditt DG, Gilard M, Etienne Y, Mansourati J, Lurie KG. A method for permanent

transvenous left ventricular pacing [see comments]. *Pacing Clin Electrophysiol* 1998; 21: 2021–4.

11. Kutarski A, Poleszak K, Oleszczak K, Koziara D, Widomska-Czekajka T. Batrial and coronary sinus pacing – long term experience with 264 patients. *Progr Biomed Res* 1998; 2: 221–7.
 12. Gras D, Pavin D, Leclercq C. Pacing from unconventional site (Abstract). *Eur JCPE* 1996; 6: 134.
 13. Auricchio A, Sommariva L, Salo RW, Scafuri A, Chiariello L. Improvement of cardiac function in patients with severe congestive heart failure and coronary artery disease by dual chamber pacing with shortened AV delay [see comments]. *Pacing Clin Electrophysiol* 1993; 16: 2034–43.
 14. Jais P, Douard H, Shah DC, Barold S, Barat JL, Clementy J. Endocardial biventricular pacing. *PACE* 1998; 21: 2128–31.
 15. Bakker PF, Meijburg H, Jonge N de. Beneficial effects of biventricular pacing in congestive heart failure. *PACE* 1994; 17: 820 (Abstr).
 16. Barold SS, Cazeau S, Mugica J, Garrigue S, Clementy J. Permanent multisite cardiac pacing. *PACE* 1997; 20: 2725–9.
 17. Walker S, Levy T, Rex S, Paul V. Initial results with left ventricular pacemaker lead implantation using a preformed „peel-away“ guiding sheath and „side-wire“ left ven-tricular pacing lead. *PACE* 2000; 23: 985–90.
 18. Leclercq C. Which coronary sinus lead for which patient? Does one design fit all patients? *Europace Suppl* 2000; 1: D112.
 19. Paul V, Walker S, Levy T. Cardiac resynchronization for severe heart failure: the bi-ventricular stimulation implant procedure. *Europace Suppl* 2000; 1: D112.
 20. Paul V, Walker S, Levy T. Exit block in pediatric cardiac pacing. Comparison of the suture-type and fishhook epicardial electrodes [see comments]. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990; 99: 905–10.
 21. Lepore V, Pizzarelli G, Dernevik L. Inadvertent transarterial pacemaker insertion: an unusual complication. *Pacing Clin Electrophysiol* 1987; 10: 951–4.
- Korrespondenzadressen:**
 OA Dr. med. G. Jakl
 Wilhelminenspital der Stadt Wien
 3. Medizinische Abteilung mit Kardiologie
 A-1171 Wien, Montleartstraße 37
 E-Mail: gabriele.jakl@wil.magwien.gv.at
- Univ.-Prof. Dr. med. M. Grabenwöger
 AKH der Stadt Wien
 Univ.-Klinik für Herz-Thorax-Chirurgie
 A-1090 Wien, Währinger Gürtel 18–20
 martin.grabenwoeger@univie.ac.at
- Weitere Informationen:**
 Biotronik Vertriebs-GesmbH
 Dipl.-Ing. Thomas Nowotny
 A-1100 Wien, Otto-Probst-Straße 36/2
 Tel.: 01/6154450-14
 Fax: 01/61544-10
 E-Mail: thomas.nowotny@biotronik.at

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](#)