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

Erfahrung mit der Extraktion von transvenösen Kardioverter-Defibrillator (ICD) Sonden

Dörnberger V, Eckstein FS
Khalighi K, Kühlkamp V, Suchalla R

Journal für Kardiologie - Austrian Journal of Cardiology 1999; 6 (2) 91-98

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

ÖKG Österreichische Kardiologische Gesellschaft
Offizielles Partnerjournal der ÖKG

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

Offizielles Organ des Österreichischen Herzfonds

ACVC Association for Acute CardioVascular Care
In Kooperation mit der ACVC

Indexed in ESCI part of Web of Science
Indexed in EMBASE

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

16. LANDSTEINER TAGUNG

SCIENCE UPDATE: HERZ, HIRN UND GEFÄSSE

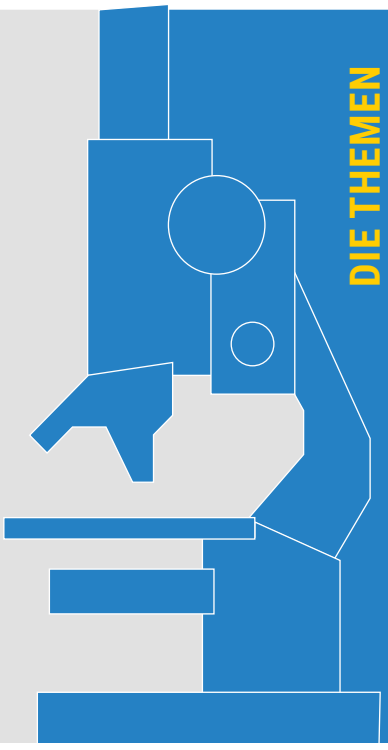
Sa, 7. Nov. 2026
ab 8:30 bis 13 Uhr

Klinik Floridsdorf,
Brünner Straße 68, 1210 Wien

ANMELDEN

Anmeldung & Information:
www.karl-landsteiner.at
events@karl-landsteiner.at

Die Teilnahme ist kostenlos.



DIE THEMEN

- Neue Methoden in der pAVK Therapie
  Thomas Rand
- Der Roboter in der Herzchirurgie
  Bernhard Winkler
- Der totalimplantierbare Herzschrittmacher
  Thomas Aschacher
- Interventionelle Septotomie
  Hubert Trnka
- Chronisches Koronarsyndrom: Revaskularisation vs konservative Therapie. Was ist prognoserelevant?
  Georg Delle-Karth
- Neues in der Sekundärprophylaxe des ischämischen Schlaganfalls
  Peter Lackner
- Vorhofflimmern 2026: Frühe Rythmuskontrolle und Antikoagulation. Was ist neu?
  Ekaterini Skyllouriotis
- Herzklappenersatz bei jungen Patientinnen und Patienten
  Dominik Wiedemann

DFP Die Veranstaltung ist mit 5 DFP-Punkten der ÖÄK approbiert (ID 1061761).

In Kooperation mit: Wiener Gesundheitsverbund | Für die Stadt Wien

Mit freundlicher Unterstützung durch: MSD INVENTING FOR LIFE

ABBOTT

HeartMate 3™ LVAD

Die LVAD-Therapie ist für ausgewählte Patient:innen mit fortgeschrittener Herzinsuffizienz in den **ESC-Leitlinien 2026 nun eine Klasse I Empfehlung.**

Abbott Medical Austria GmbH | Perfektastrasse 84A | 1230 Wien | www.cardiovascular.abbott

Kurze Zusammenfassung: Bitte beachten Sie vor der Anwendung dieser Produkte die vollständige Aufzählung der Indikationen, Kontraindikationen, Warnhinweise, Vorsichtsmaßnahmen, potenziellen Komplikationen und Anwendungsvorschriften in der Gebrauchsanweisung.
© 2026 Abbott. Alle Rechte vorbehalten. | ™ Bezeichnet eine Marke der Abbott Unternehmensgruppe. | MAT-2680469 v1.0 | Dieses Dokument ist nur zur Verwendung in Österreich zugelassen.

Namenlos-9

Erfahrung mit der Extraktion von transvenösen Kardioverter-Defibrillator (ICD) Sonden

Volker Dörnberger, Kourosh Khaligihi, Friedrich Stefan Eckstein, Ralf Suchalla, Volker Kühlkamp

Die ICD-Therapie ist ein bewährtes Verfahren zur Behandlung lebensbedrohlicher ventrikulärer Herzrhythmusstörungen. Defekte der komplex aufgebauten transvenösen ICD-Sonden machen in einigen Fällen die Entfernung der Sonde notwendig. Wir berichten über unsere Erfahrung mit der Entfernung von 13 transvenösen Elektrodensystemen. In 7 Fällen handelt es sich um eine Endotak C 0072 Sonde (CPI/Guidant) und in 6 Fällen um eine Medtronic Transvene 6936 Elektrode. Die Sondenlaufzeit zum Zeitpunkt der Extraktion lag zwischen 1,5 und 77,6 Monaten (Mittelwert 36,1 ± 18). Als Extraktionshilfen wurden der Vascular Stylet 6 (Vascomed) in 4 Fällen und der Byrd Locking Stylet (0,017 /0,058 inches (Cook) in 4 Fällen verwendet. Alle Extraktionen erfolgten unter transösophagealem Echokardiographie-Monitoring (TEE) und Herz-Lungenmaschinen-Bereitschaft. Bei 11 Sonden konnte die Elektrode durch Zug am Sondenende entfernt werden. Bei 2 Sonden traten intraoperative Probleme auf. Eine Perforation der Vena brachiocephalica sinistra konnte durch eine Thoraxeröffnung und Gefäßnaht versorgt werden. Ein Problem stellte im Vergleich zum konventionellen großen Durchmesser der Schockspirale dar, da die Sonde im Verlauf von einem Rindergewebsmantel fest umschlossen und mit der Venenwand verwachsen ist. Mit dem Byrd Dilatator Schlitzmesser (10,0 fr, 11,5 fr) und 13,0 fr war in allen Fällen eine Lösung von der Venenwand möglich. Eine Extraktion einer Sonde (Medtronic Transvene) war nach zunehmen Verreißen mit Zerstörung der inneren Wendel nicht mehr möglich. In einem weiteren Fall konnten zwar die vorderen Hindalbkissen gelöst werden, die distale Schockwendel ließ sich jedoch nicht mehr mobilisieren. Die Sonde wurde durch Zug am Sondenende entfernt. Eine Sonde (Endotak C 0072) mußte nach einem beobachteten Perikardriß, kein Patient verstarb in Folge der konservativen. Zusammenfassend ist die Extraktion von ICD Sonden auch lange nach Implantation möglich. Trotz unserer relativ guten Erfahrung mit der Extraktion von ICD Sonden sollte auf Grund des hohen operativen Risikos eine Extraktion nur in Zentren durchgeführt werden, die über die Möglichkeit einer extrakorporalen Zirkulation (z. B. bei einer akuten Herzbeuteltamponade) verfügt.

ICDtherapy is a reliable method in treating malignant cardiac arrhythmia. However defects of complex transvenous ICD leads have been described. Usually a total removal of the defect lead is necessary. We describe our experience with 13 transvenous ICD lead extractions. In 7 cases Endotak C 0072 leads (CPI/Guidant) and in 6 cases Medtronic Transvene 6936 leads were implanted. The lead age ranged from 1.5 and 77.6 months (mean 36,1 ± 18). We used Vascular Stylet 6 (Vascomed) in 4 cases and Byrd Locking Stylet (0,017 /0,058 inches (Cook) in 4 cases as a support tool for extraction. All extractions were performed under transesophageal echocardiographic (TEE)monitoring and the possibility for cardiopulmonary bypass support. In 11 cases the electrode could be removed by traction on the lead end. In 2 cases intraoperative problems occurred. Since the diameter of the defibrillating coil of all implanted ICD leads is larger than the body of the lead, the main problem with the extraction of leads implanted for more than 3 months is the removal of the lead from the scar tissue embedding the electrode through the vein path. With the aid of Byrd dilator sheath set sized 10.0 to 13.0 fr, E.coli was could safely free all leads from the surrounding scar tissue of the vene. In one case extraction of the ICD-lead (Medtronic) Transvene was impossible because of prior attempts to remove the lead with a snaring device. Although the proximal defibrillation coil was freed from the surrounding tissue, the distal coil remained fixed in the vessel wall. Traction on the lead end of the distal defibrillation coil was totally ineffective and had to be removed by surgical procedure. In one case a pericardial effusion requiring a drainage was occured There was no lethality attributed to the lead extraction procedure. In summary the ICD lead extraction is possible even long time after implantation. Despite of our good experiences with ICD lead extractions regarding the risk of surgical procedure explantation of ICD leads – older than 3 months – should only be performed in centers with the availability of an extracorporeal circulation, ie, in a case of an acute pericardial effusion. **J Kardiol 1999; 6, 91-6.**

Der implantierbare Defibrillator (ICD) stellt mittlerweile ein Standardverfahren in der Behandlung von Patienten mit lebensbedrohlichen ventrikulären Herzrhythmusstörungen dar. Ein entscheidender Schritt in der Entwicklung des ICD ist die Verwendung von transvenösen Elektrodensystemen. Auf Grund des komplexen Aufbaus der Sonden sind Sondendefekte relativ häufig (Abbildung 1). Meist kommt es in Folge des Sondendefektes zu repetitiven Schockabgaben [1]. Im eigenen Patientenkollektiv waren Sonden abdominell implantierter ICD-Systeme nach einer Verweildauer von über 48 Monaten nur noch in 61,2 ± 18,7 % intakt [2]. Hinzu kommen Sondendefekte, z. B. in Folge eines „Twiddler"-Syndroms [3]. Vor allem bei jüngeren Patienten können diese Defekte zu Störwirkungen durch die alten Sondensysteme eine vollständige Entfernung der ursprünglichen Sonden erstrebenswert. Die Entfernung dieser alten Sonden wird wegen zunehmender bindegewebiger Umscheidung und Einwachsen in der Vena subclavia, Vena cava, dem Endo-Myokard und Adhäsionen an der Trikuspidalklappe bei zunehmendem Sondenalter immer schwieriger und für den Patienten gefährlicher [4]. In der vorliegenden Studie berichten wir über unsere Erfahrung mit der Entfernung defekter transvenöser ICD Sonden bei 13 konsekutiven Patienten.

Material und Methode

Patientenkollektiv

In der Medizinischen Universitätsklinik Tübingen werden in Zusammenarbeit mit der Chirurgischen Universitätsklinik, Abtlg. Thorax-Herz- und Gefäßchirurgie seit Oktober 1989 ausschließlich transvenöse ICD-Sondensysteme bei 328 noch lebenden Patienten implantiert. Das Kollektiv setzt sich folgendermaßen zusammen: Mittleres Alter 62,6 (78,4–16,4) Jahre, 269 männliche und 59 weibliche Patienten mit 81 abdomineller und 247 pektoraler Implantation. In 313 Fällen wurde eine Endotak® Sonde (CPI/Guidant) und in 13 Fällen eine Endotak® Ankersicherelektrode verwendet. Das mittlere Sondenalter beträgt 21,5 (86,8–1) Monate. Die Verteilung der kardialen Grunderkrankungen umfaßt 212 mal (64,4,%) eine koronare Herzerkrankung (KHK), 83 mal (25, 3 %) eine Dilatative Kardiomyopathie (DCM), 9 (2,7%) mit Klappenerkrankungen, 6 mal (1,8%) eine rechtsventrikuläre Dysplasie, 4 Patienten (1,2 %) mit hypertrophier Kardiomyopathie (HCM oder HOCM), und in 13 Fällen (4 %) war keine strukturelle Herzerkrankung nachweisbar. Bei 11 in Tübingen implantierten Sonden und 2 in auswärtigen Kliniken implantierten Sonden trat ein Sondendefekt auf, der eine Explantation der Sonde erforderte (Tabelle 1).

Eingegangen am 06.07.1998, nach Review angenommen am 14.12.98.

Med. Klin. Abteilung II der Medizinischen Klinik und Poliklinik der Universität Tübingen, Deutschland
Korrespondenzadresse: Dr. med. Volker Dörnberger, Medizinische Klinik und Poliklinik Tübingen, Abt. Innere Medizin III, Otfried-Müller-Straße 10, D-72076, Tübingen

94

95

96

den konnten über die ursprüngliche Implantationsvene entfernt werden, in 14% war ein transternocostaler Zugang notwendig. Der Einsatz von „Cold Tip" Holl-Excimer-Lasersonden, wie bereits seit 1995 bei der Schrittmachersondenentfernung erprobt, könnte für die Zukunft noch einen weiteren Fortschritt in der Entfernung von ICD-Sonden obsolet machen. Theoretisch sollte mit dem Excimerlaser und dem Excimersauerstoffgemisch Byrd alle Sonden über die Implantationsvene entfernen, ein transternocostaler zusätzlicher Zugang war nicht nötig. Wurden mit dem mechanischen Extraktionsbesteck 10–12% Sondenabrüche mit Verbleib der Sondenreste in situ beseitigt, waren es durch den Laserimmatur nur noch einer. Obwohl kein Patient in diesem großen Kollektiv zu Tode kam, mußte durch in 2 Fällen wegen Einrissen an Vena cava und Atrium eine Not-Thorakotomie durchgeführt werden, sowie in 3 weiteren Fällen wegen einer Perikardtamponade eine Perikardtrainage gelegt werden. Diese Befunde unterstreichen die Notwendigkeit einer HLM-Bereitschaft (bei älteren Sonden). Auf die Bedeutung der Sondenstruktur für die Entfernbarkeit wurde bei den Sondenextraktion seitens Rau et al. [7] und auch Hunt et al. [12] hin. Letztere haben in ihrem Kollektiv von 79 Extraktionen bei einer mittleren Sondenverweildauer von 91 Monaten in 2 Fällen durch den TEE-Befund einen lebensrettenden Abbruch des Extraktionsvorganges vorgenommen, und in zwei weiteren Fällen trotz hypotoner Kreislaufreaktion eine erfolgreiche Extraktion zu Ende geführt [12].

Als häufigste Ursache der Sondendefekte stellte sich in unserem Kollektiv ein Defekt am Isolator dar, der zum Teil durch Scheuern an der relativ kantigen Defibrillatorthermowand in der Defibrillatortasche provoziert wurde. Bei abdominellen Taschen kann durch die Bewegung der Bauchdecken das Isolatorn auch am Übertritt des subkutanen Verlaufes in die abdominelle Tasche durch die Rektusmuskulatur, wahrscheinlich durch die auf die Sonde ausgeworfenen Scherkräfte, in einem Fall auch ohne äußere erkennbare Einflüsse zwischen der proximalen und distalen Defibrillatorwendel im Gefäßlumen [2]. Bei lateraler Punktionstechnik der Vena subclavia am Übergang von Vena axillaris in die Vena subclavia, wie von Magney et al. empfohlen [16, 17] und nachgerechter zweifach-dreifach Knotung auf den vorhandenen Sleeves konnte in unserem Kollektiv keine erhöhte Sondenverletzung in dieser Region gegenüber einer Implantation über die Vena cephalica gesehen werden, wie dies von anderen Autoren berichtet wurde [18].

Schlußfolgerungen

Die Entfernung von ICD-Sonden mit einer Verweildauer von über 3 Monaten stellt auch heute noch eine ernsthafte medizinische Herausforderung dar. Die vorhandenen Möglichkeiten sollten genutzt werden, um die Sonden schonend zu entfernen. Auf Grund des Risikos der Verletzung von Gefäßen und Herz sollten Sondenextraktionen bei einer Sondenverweildauer von über 3 Monaten nur an Zentren mit der Möglichkeit der Operation am offenen Herzen unter Zuhilfenahme der Herz-Lungen-Maschine erfolgen [11, 19].

Literatur:

1. Ditmberger V, Schulze E, Mewis C, Kühlkamp V. Repetitive inadäquate Schockabgaben eines implantierten Kardioverter/Defibrillatorsystems: ICD infolge Elektrodenisolationsbruch. Herzschr Elektrophys 1995; 6: 31–34.
2. Mewis C, Kühlkamp V, Dörnberger V, Mewis I, Seipel L. Hohe Inzidenz von Isolationsbrüchen bei transvenös implantierten Kardioverter-Defibrillatoren. Z Kardiol 1997; 86: 81–94.
3. Mewis C, Kühlkamp V, Dörnberger V, Khalighi K, Seipel L, Tscheller-Mang J, Riedel M. Langzeitverhalten transvenös implantierter Kardioverter-Defibrillator. Z Kardiol 1998; 87: 273–81.
4. Byrd CL, Schwartz SJ, Hedin N. Lead Extraction. Indications and Techniques. Cardiology Clinics 1992; 10: 731–48.
5. Knabe U-H, Fischer W. Ein neues Instrumentarium zur vollständigen Entfernung chronischer Schrittmacherelektroden. Herzschrittmacher 1981; 11: 127–8.
6. Alt E, Theres H, Burch U, Reinhard J, Hochreif M. Entfernung von Schrittmacherelektroden mit einem Excimerlaser. Ein Fallbericht. Herzschr Elektrophys 1991; 2: 29–34.
7. Rau M, Huth C, Fischer-Hil, Breidenbach T. Explantation infizierter Herzschrittmacher-Elektroden, Thorakotomie oder transvenöse Extraktion. Herzschr Elektrophys 1999; 2: 170 (Abstract).
8. Smith HJ, Fearnot NE, Byrd CL, Wilkoff BL, Love CJ, Sellers TD, Hon JK. Five-year experience with Intravascular lead extraction. Am Heart J 1994; 127: 281–6.
9. Hussein A, Tarakji K, Saliba W, Martin D, Shao M, Rickard J, Wazni O, Kanj M, Bhargava M, Varma N, Natale A, Wilkoff BL. Percutaneous extraction of chronic pacemaker leads: immediate success, complications, and clinical outcomes. Heart Rhythm 2011; 8: 1551–8.
10. Bracke FA, Meijer A, Van Gelder B. Intraoperative electrophysiologic testing before and after transvenous lead extraction. Pacing Clin Electrophysiol 2002; 25: 1–6.
11. Epstein LM, Byrd CL, Wilkoff BL, Love CJ, Sellers TD, Fearnot NE, Smith HJ, Hon JK, Tolentino A, Hunter DW. Efficacy, safety, and complications of lead extraction with state-of-the-art laser sheaths in 1,396 consecutive patients. Pacing Clin Electrophysiol 2002; 25: 1336–41.
12. Hunt S, Frazier EA, Dec GW, Fifer MA, Kasper EK, Madsen JC, Bonow RO. Implantable cardioverter-defibrillator implantation in patients with coronary disease undergoing coronary artery bypass graft surgery. J Am Coll Cardiol 2001; 37: 1812–7.
13. Kennergren C, Bucknall CA, Butman SM, Love CJ, Mortensen PD, Wilkoff BL, Wilkinson WE. Extraction of pacemaker leads implanted for more than 10 years: meeting the challenge. Pacing Clin Electrophysiol 1997; 20: 2–11.
14. Jones M, Klug D, Le Feuvre P, Lacroix D, Kouakam C, Kacet S. Pacemaker lead extraction. Manu-cseter Comparison of Lead Removal via the Implantation Vein or via the Femoral Vein. PACE 1997; 20: 2–11.
15. Kennergren C. Atrial Evergreen Experience with Extime Laser Assisted Extraction of Permanent Pacemaker Leads. PACE 1997; 20: 3115.
16. Magney JE, Staples ED, Flynn DM, Hunter DW, Parsonnet V, Myler RK, Williams A, Harden DW. Anatomical Mechanisms Explaining Damage to Pacemaker Leads, Defibrillator Leads, and Failure of Central Venous Catheters Adjacent to the Sternoclavicular Joint. PACE 1993; 16: 443–51.
17. Magney JE, Staples EH, Flynn DM, Hunter DW. A New Approach to Avoid Lead Fracture or Central Venous Catheter Occlusion. PACE 1991; 14: 2133–42.
18. Parry SW, Tynan M, Finlay D, Bhandari A, Leeman R, Ider N, Ettinko M, Park S. Lower Incidence of Lead-Related Complications in Cephalic Venous Lead Insertion than Subclavian Approach in Implantable Cardioverter Defibrillator Implant. PACE 1997; 20: 1291.
19. Smith HJ, Fearnot NE, Byrd CL, Wilkoff BL, Love CJ, Sellers TD. Five-Year Experience with Intravascular Lead Extraction. PACE 1994; 17: 2098–2105.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

☑ Medizintechnik-Produkte

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

Artis pheno
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH

Philips Azurion:
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3
Labotect GmbH

InControl 1050
Labotect GmbH

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

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

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

☑ Bestellung e-Journal-Abo

Haftungsausschluss

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

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

Impressum **Disclaimers & Copyright** **Datenschutzerklärung**