

Elektrische Therapie bei Herzerkrankungen Defibrillation und Resynchronisation: Eine neue Option bei Herzinsuffizienz

Electrical Therapies in Cardiac Diseases Defibrillation and Resynchronisation Therapy: A New Treatment Option for Heart Failure

Autoren

T. Uebel¹, C. Blass², G. Rueter³

Institute

¹Abteilung Allgemeinmedizin & Versorgungsforschung, Uniklinik Heidelberg²Fachärztin für Allgemeinmedizin, Braunschweig³Facharzt für Allgemeinmedizin, Chirotherapie, Benningen

Schlüsselwörter

- Herzinsuffizienz
- elektrische Therapie
- intracardialer Defibrillator (ICD)
- cardiale Resynchronisationstherapie (CRT)
- inadäquate ICD-Therapieabgabe

Key words

- Heart failure
- electric therapy
- Implantable Cardioverter-Defibrillator (ICD)
- Cardiac Resynchronisation Therapy (CRT)
- inappropriate ICD-therapy

Zusammenfassung

Die Zahl der Patienten mit Herzinsuffizienz nimmt absolut und relativ in der Primärbetreuung zu. Elektrische Therapien, insbesondere der intracardial implantierbare Defibrillator (ICD) und die Resynchronisationstherapie (CRT) haben als neue optionale Heilmethoden einen immer größeren Stellenwert in der Behandlung gefunden. 50 Jahre, nachdem in Schweden der erste Schrittmacher implantiert wurde, sind heute in Deutschland ca. 300 000 Menschen Träger von Schrittmachersystemen. Anhand einer dramatischen Kasuistik wird eine kritische Diskussion elektrischer Therapieoptionen dargelegt.

Einleitung

In den letzten 10 Jahren ist nicht zuletzt durch den Einsatz von ACE-Hemmern und Betablockern und der damit verbundenen effektiveren Therapie die Prävalenz von Patienten mit systolischer Herzinsuffizienz in der Hausarztpraxis deutlich angestiegen [1]. Gleichzeitig ist die Anzahl der Patienten, die mit elektrischen Therapieoptionen, wie Schrittmachern (SM), cardialer Resynchronisationstherapie (CRT) und/oder intracardialer Defibrillation (ICD) versorgt sind, ebenfalls angestiegen [2]. Da Studien zum Teil deutliche Überlebensvorteile für Patienten mit elektrischen Therapieoptionen, wie dem ICD oder der CRT aufzeigen, finden sich zunehmend Leitlinien, die neben konservativen auch invasive Therapien z. B. für Patienten nach Infarkt und hochgradig eingeschränkter Pumpfunktion vorsehen [3]. Für den Hausarzt ergeben sich indes durch diese Therapieoptionen neue Herausforderungen, die von der Beratung vor der, in der Regel elektiven, Implantation elektrischer Hilfen bis hin zur aktiven Beendigung einer elektrischen Therapie beim sterbenden Patienten reichen. Dieser Kommen-

Abstract

The number of patients with heart failure in general practice is increasing in total and relative numbers. Cardiac pacing, particularly the Implantable Cardioverter-Defibrillator (ICD) and the Cardiac Resynchronisation Therapy (CRT) are getting an increasingly higher status as a new optional cure in the treatment of heart failure. Fifty years after the first pacemaker was implanted in Sweden there are about 300 000 people in Germany who have been fitted with some kind of pace-making device. As a result of a dramatic case we are discussing critically the options of cardiac pacing.

tar soll einerseits auf den Stand klinischer Studien zu Effektivität und Nebenwirkungen der Therapien hinweisen und andererseits die speziellen Probleme, die diese neuen Optionen für den Hausarzt in der Primärbetreuung mit sich bringen, erläutern.

Kasuistik

Ein 83-jähriger Patient erhält 3 Monate nach kardialer Dekompensation bei hochgradiger systolischer Herzinsuffizienz und koronarer Herzerkrankung eine Therapie mit einem implantierbaren cardialen Defibrillator. Sowohl Implantation als auch Verlaufskontrollen verlaufen regelrecht.

Zehn Monate später erkrankt der Patient schwer. Es findet sich eine Peritonealcarcinose bei unklarem Primärtumor, eine Notfalloperation wird bei fehlender kurativer Option abgebrochen. Unter palliativer Behandlung erfährt der Patient noch eine leichte Besserung. Zwei Wochen nach Entlassung ins häusliche Umfeld entlädt sich während eines Toilettengangs der Defibrillator

Peer reviewed article

eingereicht: 02.07.2008

akzeptiert: 31.07.2008

Bibliografie

DOI 10.1055/s-0028-1083797
Online-Publikation: 2008
Z Allg Med 2008; 84: 391–398
© Georg Thieme Verlag KG
Stuttgart · New York
ISSN 1433-6251

Korrespondenzadresse

Dr. med. T. Uebel GP
Universität Heidelberg
Burgtorstraße 2
74930 Ittlingen
til.uebel@online.de

Kasten 1: Definition „systolische Herzinsuffizienz“**Definition Herzinsuffizienz:**

Unfähigkeit des Herzens, den Körper mit ausreichend Blut und damit mit genügend Sauerstoff zu versorgen, um den Stoffwechsel unter Ruhe – wie unter Belastungsbedingungen zu gewährleisten. (WHO 1995[47])

Chronische systolische Herzinsuffizienz:

symptomatische Myokardschädigung, mit Einschränkung der linksventrikulären myokardialen Pumpfunktion. (DEGAM 2007[48])

für die Praxis ergibt sich daraus:

„Eine Herzerkrankung, die den Patienten beeinträchtigt und die in einer Echokardiografie nachgewiesen eine Einschränkung der Pumpfunktion hat“.

erstmals, am folgenden Tag kommt es wiederholt zu Entladungen, am 3. Tag kommt es zu elektrischen „Stürmen“, insgesamt mehr als 20 Entladungen. In dieser dramatischen Situation wird der Hausarzt hinzugezogen. Bis geklärt ist, wie der Defibrillator inaktiviert werden kann, vergeht Zeit. Unter Analgosedierung stirbt der Patient nach Ausschalten des Defibrillators mit einem aufgelegten Magneten binnen sechs Stunden im Herzkreislaufversagen.

Übersicht elektrischer Therapieoptionen**Schrittmacher**

Die Funktion von Herzschrittmachern ist, bei bradykarden Herzrhythmusstörungen den herzeigenen Rhythmus wahrzunehmen und bei Unterschreiten einer bestimmten Herzfrequenz das Herz zu stimulieren, um somit Phasen von Bewusstlosigkeit (Synkopen) zu verhindern. Als Schrittmacherindikation gelten in gängigen Leitlinien symptomatische AV-Blockierungen 2. und 3. Grades, das symptomatische Sick-Sinus-Syndrom (in Deutschland ist dies die häufigste Indikation) sowie in Ausnahmefällen erforderliche antitachykarde Therapien, die eine symptomatische Bradykardie verursachen [4]. Weder asymptotische AV-Blockierungen noch asymptotische Pausen gelten als gesicherte Indikation. Relative Indikationen ergeben sich bei Pausen länger als 3 s oder einer Ruhfrequenz von unter 40 Schlägen pro Minute beim wachen Patienten, insbesondere bei Kardiomegalie. Schrittmacher können sowohl die körpereigene elektrische Aktivität erspüren (Sensing), als auch ersetzen (Pacing). Sie können je nach Modell einen festen Grundrhythmus haben, der oft so programmiert ist, dass er erst einsetzt, wenn eine zuvor festgelegte Untergrenze der eigenen Herzfrequenz unterschritten wird (Hysterese). Während konventionelle Schrittmacher keine Verbesserung der Herzfunktion erzielen können – im Gegenteil: Eine an mehr oder weniger falscher Stelle hervorgerufene Herzaktion wird wegen fehlender Synchronisation tendenziell mit einer geringeren Kontraktilität korrelieren [5] – bieten manche Modelle eine sich bei Bedarf adaptierende Frequenzsteigerung/Variabilität (Kennzeichnung „R“) an, die bereits ein erster Schritt hin zu einer Verbesserung der kardialen Funktion sein kann.

In Deutschland steigen die Fallzahlen von Schrittmacherimplantationen kontinuierlich an. Im Jahre 2005 wurden stationär 65447 Erstimplantationen durchgeführt, was einer Rate von 793 Erstimplantationen pro 1 Mio. Einwohner entspricht. Diese

Rate ist im europäischen Vergleich hoch (Großbritannien: 447, Schweiz: 453, Dänemark: 557, Schweden: 629). Eine plausible Erklärung konnte bisher nicht gefunden werden. Innerhalb Deutschlands ist die Rate in Baden-Württemberg mit 650 pro 1 Mio. Einwohner am geringsten, in Thüringen mit 1135 implantierten Schrittmachern pro 1 Mio. Einwohner am höchsten [2]. Im aktuellsten Jahresbericht der „Fachgruppe Herzschrittmacher und BQS (Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung GmbH)“ [2] fällt auf, dass nur in vier von fünf Fällen von einer „leitlinienkonformen Indikationsstellung und Systemwahl“ auszugehen ist. Schrittmacherimplantationen gelten als sicher. Bei chirurgischen Komplikationen (Pneumothorax, Perikardtampnade, Hämatom usw.) muss man, abhängig von Alter und Komorbidität von einem Prozentsatz von 1,9%, bzw. einer Letalität von 1,2% ausgehen. Die Gesamthäufigkeit perioperativer Komplikationen lag 2005 im Bundesdurchschnitt bei 5,1%. Weitere Komplikationen werden wohl aber unterschätzt. Da eine Verlaufsbeobachtung aller Herzschrittmacher-Erstimplantationen in der externen Qualitätssicherung derzeit nicht möglich ist, wird alternativ die Häufigkeit von Revisionsoperationen als Maß für die Ergebnisqualität der Erstimplantationen analysiert. Aggregatwechsel schon im ersten Jahr liegen durchschnittlich bei annähernd 10%.

Für die Praxis

Nach den Ergebnissen prospektiv-randomisierter Studien mit kleinen Fallzahlen und dem Ergebnis zweier Studien mit mehr als 800 bzw. 1500 Patienten mit Vorhofflimmern als sekundärem Endpunkt einer Schrittmachertherapie (CTOPP, MOST) reduziert die vorhoffbeteiligende Stimulation im Vergleich zur reinen Ventrikelstimulation das Auftreten von Vorhofflimmern im Langzeitverlauf. Den größten Einfluss auf die Thromboembolieeraterate hat jedoch die adäquate Antikoagulation. Somit bleibt primäres Therapieziel der Schrittmacherimplantation die Verhinderung von Gefahren durch Verzögerung in der Herzreizleitung und niedriger Herzfrequenz, also insbesondere Adam-Stokes-Anfälle und andere cerebrale Minderdurchblutungs-Syndrome. Außer dem angeborenen AV-Block III°, bei dem die auch erhöhte Mortalität mit Schrittmachern nachweislich gesenkt werden kann gelten alle Indikationen als relativ und sind vor allem symptomorientiert [6, 7].

Manche Patienten glauben, ein konventioneller Schrittmacher nehme ihnen die Möglichkeit eines natürlichen Todes. Dem kann mit Aufklärung entgegen getreten werden: Der Tod durch ein terminales Herzversagen wird ebenso wenig wie das Leiden an einer Herzinsuffizienz oder der Tod durch andere Krankheiten verhindert. Der Schrittmacher bleibt zwar aktiv bis zur Batterierschöpfung, in der Regel stellt sich jedoch während der Sterbephase eine elektromechanische Entkoppelung ein. Im Falle einer Feuerbestattung ist wegen Explosionsgefahr ein besonderer Hinweis an den Leichenbestatter zu geben, der sich in den Leichenschauformularen befindet.

Elektrische Kardioversion

Eine Therapieoption bei symptomatischem Vorhofflimmern, welches durch eine geeignete Frequenzkontrolle nicht ausreichend behandelbar ist, stellt die elektrische Kardioversion dar. In der Regel gilt heute neu aufgetretenes idiopathisches oder auch sekundäres Vorhofflimmern mit erheblicher Einschränkung der Lebensqualität als Indikation für einen oder mehrere Versuche, erneut einen stabilen Sinusrhythmus zu erzeugen [8]. Früh- und Spätrezidive beim Vorhofflimmern sind sehr häufig. Nach 4 Jah-

ren haben mehr als 90% der Patienten wieder ein Vorhofflimmern. Die Hoffnung, eine Lebensverlängerung und/oder ein selteneres Auftreten von embolischen Ereignissen, durch einen wieder hergestellten Sinusrhythmus zu erreichen, musste aufgrund vieler Studien, (bspw. Affirm-Studie 2004) aufgegeben werden, sodass die oft störende Antikoagulation auch nach erfolgreicher Konversion eines Vorhofflimmerns in einen Sinusrhythmus nicht ohne Risiko beendet werden kann [9]. Eine Kardioversion kann heute ambulant durchgeführt werden.

Für die Praxis

Neben der genauen Aufklärung über den also insgesamt eher begrenzten Nutzen ist eine gute Dokumentation der Antikoagulation vor, aber auch nach Kardioversion Aufgabe des Hausarztes. Bei unzureichender Antikoagulation sind Thromboembolien in bis zu 7% beschrieben worden. Dieses Risiko unterscheidet sich nicht von der insgesamt geringere Erfolgsaussichten bietenden medikamentösen Kardioversion [10]. Eine Vorbereitung mit transösophagealer Endoskopie kann bei Nachweis einer mindestens vierwöchigen effektiven Antikoagulation entfallen, eine der beiden Prozeduren wird jedoch bei jedem Vorhofflimmern, welches nicht nachweislich weniger als 48 Std. anhält, gefordert. Ebenso müssen eine Digitalisintoxikation sowie eine Hypokaliämie ausgeschlossen werden, denn diese machen das Auftreten gefährlicher Rhythmusstörungen wie ventrikuläre Tachykardien nicht nur wahrscheinlicher, diese sind dann sogar häufig therapierefraktär. Andere Rhythmusstörungen, wie Extrasystolen und Bradykardien sind häufig kurzfristige Folgen einer Kardioversion und verschwinden meist spontan, falls sie nicht Ausdruck einer zugrunde liegenden Erkrankung sind, die gelegentlich erst durch die Kardioversion demaskiert wird [11, 12].

Katheterablation

Bei der Katheterablation wird das Vorhofflimmern durch die Applikation von Hochfrequenzstrom im linken Vorhof unterbunden. Als Indikation gelten Vorhofflimmern bei Präexitationssyndromen mit Synkopen sowie die erfolglose medikamentöse Frequenzkontrolle bei symptomatischem Vorhofflimmern. Hierbei wird der AV-Knoten zugunsten eines dann notwendigen Herzschrittmachers ausgeschaltet [13].

Komplikationen wie Stenosen und Verletzungen sind vielfältig und vom eingesetzten Verfahren abhängig. Derzeit wird die ringförmige Isolation der Pulmonalvenen mit Applikation des Stroms auf das Vorhofmyokard und nicht in die Pulmonalvenenmündung empfohlen.

Für die Praxis

Die Therapie sollte hochsymptomatischen Patienten mit anfallsweisen Beschwerden vorbehalten bleiben, bei denen insbesondere die zugrunde liegende Herzkrankheit, oft eine KHK, ein Bluthochdruck oder Klappenerkrankungen suffizient behandelt sind. Die Indikation zur Ablation verlangt den Nachweis eines akzessorischen Bündels in einer elektrophysikalischen Untersuchung (EPU), sodass diese erst nach invasiver kardiologischer Abklärung gestellt werden kann [14]. Die Erfolgsquoten bei paroxysmalem Vorhofflimmern werden mit 70–85% angegeben. Leitlinien verweisen auf fehlende hochwertige Studien. Bis heute existieren keine randomisierten Studien, die zum einen aufgrund schwierig durchzuführender Verblindung auch nur bedingt durchführbar wären [8]. Zum anderen sind selbst die in den Zentren veröffentlichten Daten der behandelten Patienten nicht aussagekräftig: die Ergebnisse spiegeln Erfolg im Sinne er-

Tab. 1 Resynchronisierende, biventrikuläre Schrittmacher mit und ohne implantable Defibrillatoren zur Therapie der Herzinsuffizienz.

Endpunkte (12 Monate)	Therapie		
	Pharmakologisch (n = 306)	Schrittmacher (n = 617)	Schrittm. + Defibrillator (n = 594)
Tod oder stationäre Aufnahme (alle Ursachen)	68%	56%*	56%*
Tod (alle Ursachen)	19%	15%	12%*
Tod oder stationäre Aufnahme (kardiovaskuläre Ursachen)	60%	45%	44%*
Tod oder stationäre Aufnahme (Herzinsuffizienz)	45%	31%*	29%*

*p ≤ 0,05

folgreicher Therapie für den Patienten nicht vergleichbar wieder: Denn nicht selten treten nach Ablation andere Arten von Vorhofftachykardien auf – die Patienten gelten jedoch, rhythmologisch gesehen, als erfolgreich therapiert. Und auch bei beschwerdefreien Patienten ist keineswegs gewährleistet, dass Episoden von Vorhofflimmern ausbleiben [15].

Resynchronisationstherapie mit und ohne Kardiale Defibrillation

Die kardiale Resynchronisationstherapie (KRT oder CRT) gilt in international konsentierten Leitlinien sowie mehreren Metaanalysen als optionales Therapieverfahren für Patienten mit fortgeschrittener Herzinsuffizienz im NYHA Stadium III und IV und einer Erregungsausbreitungsstörung (QRS-Dauer >1,2–1,5 ms) bei erhaltenem Sinusrhythmus, mit und ohne Indikation für einen ICD [16–19].

Unter der Vorstellung einer morphologisch bedingten Störung der Erregungsausbreitung zwischen rechtem und linkem Ventrikel, wird transvenös der Koronarsinus sondiert und eine Stimulationselektrode in eine Koronarvene implantiert. Wegen variabler Anatomie muss zuvor eine Bilddarstellung des kardialen Venensystems, eventuell auch ein Okklusionsvenogramm durchgeführt werden. Alternativ kann die Elektrode auch epicardial (laterale Thoracotomie) platziert werden [20].

Studien und mehrere Metaanalysen der jüngeren Vergangenheit zeigten eine signifikante Verbesserung der kardiopulmonalen Leistungsfähigkeit (6-min-Gehtest), eine deutliche Zunahme der Sauerstoffaufnahme bei maximaler Belastung, eine Verbesserung der Lebensqualität („minnesota living with heart failure score“) und eine Reduktion der Hospitalisierungsrate bei Patienten mit fortgeschrittener Herzinsuffizienz unter biventrikulärer Stimulation. Der Effekt beruht vermutlich weniger auf einer positiven Inotropie im klassischen Sinne als vielmehr auf einer optimierten Abstimmung der Kontraktion des linken Ventrikels [21–24]. Weniger klar bleibt dessen Einfluss auf die Letalität. Die Companion-Studie, die diesen untersuchen sollte, wurde Ende 2002 vorzeitig beendet, da in den Studiengruppen mit Re-synchronisationstherapie die Gesamt mortalität und die Hospitalisierungsrate signifikant reduziert waren ([25, 26], vgl. **Tab. 1**). Eine weitere Studie zeigte einen, wenn auch nicht sehr ausgeprägten Benefit einer kombinierten Therapie von Schrittmacher und Defibrillator. Diese Studien waren nicht verblindet [27] (**Tab. 2**).

In den meisten Studien wurde die CRT an Patienten, bei denen ein Sinusrhythmus bestand, untersucht. Eine prospektive Unter-

Tab. 2 Indikationen für einen ICD [16, 17].

<ul style="list-style-type: none"> – Erregungsausbreitungsstörung (Linksschenkelblock) – QRS-Dauer > 120–150 ms
Auf dem Boden von: <ul style="list-style-type: none"> – stabiler Herzinsuffizienz, NYHA-Klasse III oder IV – dilatativer Kardiomyopathie oder ischämischer Herzerkrankung – linksventrikulärer Ejektionsfraktion < 35%
Voraussetzung: <ul style="list-style-type: none"> – optimale Herzinsuffizienztherapie (inklusive ACE-Hemmer, Beta-Blocker, Diuretika, Aldosteron-Antagonisten) – stabiler Sinusrhythmus

suchung der CRT bei herzinsuffizienten Patienten mit Vorhofflimmern ist bisher lediglich in Studien mit kleinen Patientenzahlen erfolgt, deren Ergebnisse umstritten sind.

Für die Praxis

Patienten, bei denen nach einem Herzinfarkt die linksventrikuläre Funktion deutlich eingeschränkt ist, besitzen ein deutlich erhöhtes Risiko, an einem plötzlichen Herztod zu versterben. Die Implantation eines ICD kann bei diesen Patienten die Mortalität lenken. Patienten, die gleichzeitig die Kriterien zur CRT erfüllen, profitieren von speziellen ICD-Systemen, die sowohl die Fähigkeit konventioneller ICD-Systeme als auch die Möglichkeit der biventrikulären Stimulation vereinen. Ob ohne die gleichzeitige Implantation eines ICDs nicht das gleiche Ergebnis erreicht worden wäre, bleibt ungeklärt. Hier spielt der Umstand eine besondere Rolle, dass die Studienpopulation insbesondere jüngere Patienten einschloss, außerhalb von Studien aber häufiger ältere Patienten einen ICD implantiert bekommen, diese Patienten aber viel seltener an einem plötzlichen Herztod infolge von Arrhythmien versterben.

Implantierbarer Kardioverter-Defibrillator (ICD)

Patienten mit eingeschränkter Funktion des linken Ventrikels, beispielsweise nach Herzinfarkt, haben ein erhöhtes Risiko für lebensbedrohliche ventrikuläre Arrhythmien.

Ein ICD ist ein batteriebetriebener Schrittmacher, der ventrikuläre Arrhythmien detektiert und mit einem elektrischen Stromstoß behandelt. Durch Verbesserung beim Erkennen (Sensing) bieten die neuesten Modelle sichere therapeutische Reaktionen bei erkannten ventrikulären Arrhythmien. Ein antitachykardes Pacing (ATP), eine synchronisierte Defibrillation und hochenergetische Schocks können über einen einzelnen transvenösen Katheter abgegeben werden. Neuere Modelle sind relativ klein geworden und können in Lokalanästhesie unter die Haut implantiert werden [29].

In der *Sekundärprophylaxe* maligner Herzrhythmusstörungen haben Studien einen klaren Vorteil für den implantierbaren Kardioverter/Defibrillator (ICD) im Vergleich zur medikamentösen antiarrhythmischen Therapie gezeigt, d.h. symptomatische ventrikuläre Tachykardien (VT) erfordern eine Behandlung mit einem implantierbaren Defibrillator. 1980 wurde in Baltimore der erste ICD implantiert. Etwa seit 1985 stehen ICDs als klinische Therapieoption zur Verfügung. Patienten mit eingeschränkter Ejektionsfraktion (<35%) und symptomatischen VT haben erfahrungsgemäß eine schlechtere Prognose und einen relativ größeren Vorteil von einem ICD [29].

Neben dieser gesicherten Indikation zur Sekundärprophylaxe des plötzlichen Herztodes belegte die bislang wichtigste Studie zur Implantation eines Defibrillators, die mehr als 1200 Pa-

tienten in 71 Zentren umfassende MADIT-II-Studie, dass auch Postinfarkt-Patienten mit niedriger LV-Auswurffraktion (EF <30%) profitieren. Bei diesen Patienten, die unbehandelt ein etwa 20-prozentiges Risiko haben, innerhalb der nächsten zwei Jahre am plötzlichen Herztod zu sterben, konnte entsprechend MADIT II eine 31-prozentige Reduktion der Gesamtsterblichkeit im Vergleich zu optimaler medikamentöser Versorgung ohne ICD erreicht werden [30].

Auf der Grundlage dieser und weiterer Studien wird Hochrisikopatienten mit ischämischer Herzerkrankung und hochgradig reduzierter linksventrikulärer Funktion und/oder elektrophysiologisch induzierbaren ventrikulären Tachyarrhythmien wie auch allen Patienten nach erfolgreicher Reanimation und dokumentiertem Kammerflimmern spätestens seit dem Jahr 2000 eine ICD-Implantation empfohlen. Die Kombination eines resynchronisierenden Schrittmachers mit einer ICD-Funktion erscheint in Anbetracht des zugrunde liegenden Krankheitsbildes sinnvoll. Da ein Überlebensvorteil im Sinne einer Primärprävention durch den ICD bei Patienten mit Herzinsuffizienz bisher nicht belegt werden kann, bleibt die Indikation für das Kombinationssystem zum gegenwärtigen Zeitpunkt auf Patienten beschränkt, bei denen nach den aktuell gültigen Leitlinien eine ICD- wie auch Resynchronisationstherapie anerkannt sind.

Unter dem in der Kasuistik beschriebenen Bild des „Elektrischen Sturms“ werden drei oder häufigere ventrikuläre Arrhythmien innerhalb von 24 Stunden definiert, die in der Regel zu ICD-Therapieabgaben führen. Diese sind zwar selten tödlich (weniger als 1%), aber nicht selten: Innerhalb der ersten 3 Jahre nach ICD-Implantation kommt es bei sekundärprophylaktischer Indikation bei etwa 25% zum Elektrischen Sturm. In 50–80% folgt darauf eine stationäre Einweisung [31].

Für die Praxis

Als Primärziel formuliert die deutsche Gesellschaft für Kardiologie die Lebensverlängerung durch Verhinderung des plötzlichen Herztodes, die Erhöhung der Lebensqualität wird sekundär genannt. Eine jederzeit adäquate Defibrillationsfunktion, also eine Therapieabgabe die der aktuellen Situation immer gerecht wird, ist nicht möglich! Daher gilt auch die Optimierung der Diskriminierung zwischen richtiger und falscher Defibrillator-Funktion ebenso als Therapieziel um die psychisch belastenden Fehlfunktionen zu reduzieren [32]. In der primärärztlichen Betreuung kann dieser Aspekt nicht ausreichend sein: Nicht nur, dass eine Lebensverlängerung in Palliativsituationen unerwünscht sein kann, auch der natürliche Tod im Rahmen anderer schwerer, z.B. konsumierender Erkrankungen kann verhindert werden. Eine Situation, die in gültigen Leitlinien nur indirekt angesprochen wird.

Nur erwähnt sei hier die den Leitlinien immanente Schwierigkeit der fehlenden Standardisierung echokardiografischer Bestimmungen. Alleine durch die Gabe von Kontrastmitteln ändert sich die Einschätzung der LV-Funktion signifikant.

Systematische Evaluationen aus England zeigen, dass die Patienten, die aufgrund ihrer Grunderkrankung insgesamt a priori eine schlechtere Lebensqualität aufweisen, keine statistisch fassbare Verbesserung erfahren. Allerdings zeigten sich 90% der Patienten sehr zufrieden mit ihrer Behandlung und hätten sie anderen weiter empfohlen. 2/3 der Betroffenen glaubten, dass der Defibrillator ihr Leben gerettet habe [29].

Eine Indikation zur Defibrillatorimplantation muss mehr als anderes eine Individualentscheidung sein. Dementsprechend kommt der Patientenaufklärung eine herausragende Bedeutung

zu: So muss der Empfänger eines Implantats sich Gedanken machen, unter welchen Umständen er keine Defibrillatoraktivität mehr wünscht und der Hausarzt/Notarzt muss das Handwerkszeug zum Unterbrechen der Defibrillatorfunktion, einen Magneten [vgl. **Kasten 2**], in seinem Notfallkoffer haben. Möglicherweise leistet der Arzt dem präfinalen Tumorpatienten, dessen Defibrillatorfunktion er unterbricht, eine Form der Sterbehilfe. Auch dieser Aspekt ist bisher für den hinzugerufenen Haus- oder Notarzt rechtlich nicht geklärt.

Kasten 2: Magnetfunktion

Die Magnetfunktion des Herzschrittmachers ist ein Notfallmodus. Kommt es zu Fehlern bei der Detektion der Eigenaktionen oder inadäquater Therapieabgabe, kann man dem Patienten einen Dauermagneten (dieser ist nicht standardisiert, letztlich kann man jeden Magneten nehmen) auf den Herzschrittmacher legen. Im Magnetmodus erregen Schrittmacher das Herz starrfrequent mit 60–100 Schlägen pro Minute (je nach Modell und Firma).

Defibrillatoren können durch das Auflegen eines geeigneten Magneten von außen ausgeschaltet werden, aber nur, sofern sie entsprechend programmiert sind. Dies ist nützlich zum Beispiel als Hilfsmaßnahme nach inadäquater Schockabgabe. Die Unterweisung des Patienten und eventueller Hilfspersonen in diese Maßnahmen ist aber deshalb unerlässlich. Das Verursachen auch irreversibler Schäden durch fehlerhafte Manipulation am Gerät bleibt nicht ausgeschlossen.

Unabhängig davon muss auch eine kritische Auseinandersetzung mit Gefahren, denen die Umwelt – also insbesondere Angehörige und medizinisches Personal – ausgesetzt sind, stattfinden. Diese findet bis heute nicht strukturiert statt. Aufklärungen beispielsweise für Hausärzte, die bei Implantation direkt dem Entlassbrief beigelegt werden, gibt es nicht.

Diskussion ethischer Aspekte

Auf die beschriebenen elektrischen Behandlungsoptionen am Herzen lassen sich bekannte, bereits an anderer Stelle formulierte, ethische Grundsätze gut anwenden [33]. Bei jeder Maßnahme sollen die Fragen beantwortet werden:

- ▶ Hat der Patient einen Nutzen von der Maßnahme?
- ▶ Erleidet er möglicherweise einen Schaden?
- ▶ Kann die Maßnahme lege artis vorgenommen werden?
- ▶ Stimmt er der Maßnahme zu?

Noch hinzuzufügen wäre eine fünfte Frage aus dem Bereich der Gerechtigkeitsethik:

- ▶ Stellt die Maßnahme einen verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen dar?

Der mögliche Nutzen für die Patienten, der sich aus den erwähnten Studien ergibt, wurde dargelegt. Zu klären bleibt, wie nah der individuelle Patient den Studienpatienten ist und welchen Benefit der individuelle Patient aktuell wirklich von der Therapiemaßnahme erwarten kann?

Sackett et al. schlagen vor, die Frage umzustellen: „Ist mein Patient so verschieden von den Studienpatienten, dass deren Resultate mir bei meiner Therapieentscheidung nicht helfen?“ [34]

Spätestens danach stellt sich die Frage nach der Berücksichtigung individueller Bedürfnisse und Wertvorstellungen des betroffenen Patienten. Die beschriebenen Maßnahmen, Herz-

schrillmacher, ICD, Resynchronisierungstherapie, Katheterablation stellen stets schwerwiegende Eingriffe am Herzen dar, welche beim Patienten mit erheblichen Ängsten verknüpft sein können. Gibt ein ICD fünf oder mehr Schocks innerhalb eines Jahres ab, so steigt die Wahrscheinlichkeit einer niedrigen Therapiezufriedenheit der Patienten mit Zügen eines negativen Körperbildes, einer erhöhten Irritierbarkeit und einer direkten Ablehnung des ICD deutlich an [35]. Durchaus überzeugend werden in gängigen Therapieempfehlungen für ICD-Patienten neben einem rhythmologisch versierten Kardiologen auch ein ICD-vertrauter Psychotherapeut mit traumatherapeutischer Kompetenz gefordert [36]. Wenn Ängste, Depressionen und Traumatisierungen die Überhand gewinnen über Zuversicht, Vertrauen in das Gerät und Sicherheitsgefühle, kann der eigentlich erwartete Profit in eine Schädigung des Patienten, wie das in der Einleitung gezeigte Fallbeispiel anschaulich macht, umschlagen.

Zur Frage, ob die Therapie lege artis vorgenommen werden kann, gehört nicht nur die Qualitätssicherung der eigentlichen Maßnahme, sondern auch die Verfügbarkeit der erforderlichen Nachsorge und deren Akzeptanz bei Arzt und Patient. In der Regel werden in Deutschland die beschriebenen Maßnahmen während eines kurzen stationären Aufenthaltes durchgeführt, wenngleich zunehmend kardiologische Gemeinschaftspraxen solche Eingriffe auch ambulant vornehmen können. Die Vergütungssysteme scheinen nicht immer patientenfreundlich zu sein, auch wirtschaftliche Interessen spielen eine nicht unerhebliche Rolle: z. B. sind mögliche Aggregate mit langem Energiereservoir für den Behandler offenbar wirtschaftlich weniger interessant als ein häufiger Wechsel des Aggregats [37].

Zunehmend werden kombinierte Geräte angeboten, welche eine Schrittmacher- und eine Defibrillatorfunktion beinhalten und auch über drei Elektroden eine Resynchronisierung der Kammerkontraktion leisten können. Die Frage der jeweils für den einzelnen Patienten wirtschaftlichen und ausreichenden Therapie stellt sich und muss in Anbetracht endlicher Ressourcen im Gesundheitswesen gegenüber den Kostenträgern und der Versicherungsgemeinschaft beantwortet werden.

Ein schwieriges Kapitel ist, ob der Patient der Maßnahme zustimmt. Die wünschenswerte Zustimmungshierarchie [38] vom entscheidungsfähigen Patienten über eine Patientenverfügung, oder einen Bevollmächtigten bis hin zum mutmaßlichen Patientenwillen enthebt alle Beteiligten nicht des Dilemmas, dass bei allem Respekt vor der „informierten Entscheidung“ die hier angesprochenen Fragen so schwierig sind, dass eine rein rationale Entscheidung des Patienten oft nicht möglich sein wird. Hier wird ein Arzt des Vertrauens häufig den Patienten in seinem Entscheidungsvorgang begleiten und leiten müssen und wohl auch häufig eine Empfehlung aussprechen. Die langjährige Kenntnis des Patienten, seiner Affektlage und seiner Bewältigungsmöglichkeiten prädestiniert gerade den Hausarzt, dem Patienten hier zur Seite zu stehen. Dies allerdings vermutlich nicht ohne selber ambivalent zu bleiben: Der Psychiater und Sozialwissenschaftler Klaus Dörner formuliert: „Für mich als Arzt bedeutet das eine unmögliche Zerreißprobe. Denn einerseits habe ich...mit der Würde auch die Autonomie, das Selbstbestimmungsrecht und die Selbstverantwortlichkeit jedes Patienten zu achten... andererseits habe ich... zu realisieren, dass er Autonomie, Selbstbestimmungsrecht und Verantwortlichkeit teilweise oder ganz an mich abgegeben hat, weil er mich zur Verantwortung, zur Stellvertretung, zur Substitution gezogen hat.“ [39].

Die beschriebenen ethischen Grundsätze gelten nicht nur für die Initiierung einer Maßnahme sondern auch für deren Fortführung bzw. der Beendigung. Wenn die Maßnahme dem Patienten nicht mehr nützt, ihm mehr schadet als nützt oder er, sein Bevollmächtigter oder die Patientenverfügung der Fortführung der Maßnahme nicht mehr zustimmt, ist sie zu beenden. Formal würde es sich z.B. beim Abschalten eines ICDs durch Auflegen eines Magneten um eine – erlaubte und bei fehlendem Nutzen und/oder überwiegendem Schaden und fehlendem Einverständnis auch gebotene – passive Sterbehilfe handeln [40].

Diskussion elektrischer Therapieoptionen bei Herzinsuffizienz

▼ In den letzten Jahren konnten die Behandlungsmöglichkeiten herzkranker Patienten durch elektrische Therapieoptionen erweitert werden. Hierbei zeigen insbesondere die Resynchronisationstherapie und die Implantation von Defibrillatoren bei Patienten mit höhergradiger systolischer Herzinsuffizienz als additive Therapie signifikante positive Ergebnisse hinsichtlich Lebensverlängerung und Lebensqualität. Die Ergebnisse oben genannter Studien machen es notwendig, den Einsatz elektrischer Optionen mit den in der Regel schwer kranken Patienten zu erörtern.

Anders als bei der medikamentösen Therapie wird die Erfassung unerwünschter Wirkungen elektrischer Verfahren aber nicht systematisch erfasst. Eine umfassende, die Versorgungsbereiche übergreifende Qualitätssicherung existiert zu Schrittmachern und Defibrillatoren nicht. Es gibt zentrale oder regionale Register (Dänisches Register, Deutsches Zentralregister Herzschrittmacher Uni Gießen, BQS), die jedoch meist auf mehr oder weniger freiwillige Informationsweitergabe angewiesen sind und überwiegend operative Komplikationen erfassen [37].

Im Überblick kann man Frühkomplikationen und Verlaufskomplikationen von inadäquaten Therapieabgaben unterscheiden. Während die Frühkomplikationen, insbesondere Infektionen, fehlende Funktion oder Verletzungen bei Implantation, in der Regel erfasst werden, sind Verlaufskomplikationen, wie Batteriefehlfunktionen, vorzeitiger oder durch Batterieerschöpfung notwendiger Aggregatwechsel, Sondendislokation und -brüche (wie zuletzt die umstrittene Elektrode „Sprint-fidelis“) oder andere Dysfunktionen kaum systematisch zu erfassen [37,41].

Die aus Sicht der Autoren schwerwiegendste Komplikation, die inadäquate Therapieabgabe wird gar nicht erfasst. Hierbei handelt es sich um keine, im engeren Sinne, elektrische Fehlfunktion des Defibrillators, sondern um eine nicht der Gesamtsituation angemessene Stromabgabe, z. B. bei fehlinterpretiertem Muskelzittern oder eben auch bei einer korrekt erfassten ventriculären Tachykardie bei einem sterbenden Patienten im Spätstadium einer Krebserkrankung (vgl. Kasuistik).

Inadäquate Therapieabgaben betreffen auch Angehörige und medizinisches Personal, die den Patienten zum Zeitpunkt der Defibrillation berühren und ebenfalls elektrische Stromstöße erfahren. Systematisch dargestellte Daten zu deren Sicherheit konnten die Autoren nicht finden. Dass sie relevant sein könnten, belegt alleine die Tatsache, dass 2/3 der Betroffenen Patienten berichten, dass ihre Familienmitglieder Angst hätten und/oder überfürsorglich reagierten und fast die Hälfte die Situation als belastende Auflage für die Angehörigen erachtet [29].

Früh- und Verlaufskomplikationen

▼ Hier sei insbesondere noch einmal auf die vermutlich sich ändernde Struktur der behandelten Personen im Vergleich zu den Studienpopulationen hingewiesen. Nicht zuletzt durch die effektiver gewordene Therapie werden herzkranke Patienten heute deutlich älter. Vermutlich werden Früh- und insbesondere Verlaufskomplikationen eher unterschätzt. Insgesamt gilt die Qualität der Ursachenberichte für Komplikationen als schlecht, die Angaben sind häufig lückenhaft [37]. Alleine Hospitalisierungen zum Beispiel im Rahmen eines Aggregatwechsels bei fehlerhaften Batterien sind analog einer unerwünschten Medikamentenwirkung als eigenes Risiko zu betrachten, und würden im Rahmen der konservativen Therapie als „ernste unerwünschte Wirkung“ eingestuft werden. Vergleichbares gilt bei Störwirkungen durch externe elektrische Geräte: Nicht alle implantierten Geräte sind störungsunanfällig [42] durch z. B. Mobilfunk oder andere externe Einflüsse in der normalen Umwelt, welche am Gerät sogar irreversiblen Schaden anrichten können. Es wäre möglich diese Störwirkungen genauer zu erfassen [43]. Versehentlich zerstörte Geräte bei elektiver Diagnostik oder chirurgischer Therapie (hochenergetische Verfahren der HF-Energie) sind ebenfalls zu bedenken.

Aber auch fehlende Nachkontrollen und erschöpfte Batterien oder komplett funktionslose Schrittmacher (in bis zu 8%) scheinen bundesdeutsche Realität zu sein, wie eine Studie in Hamburg ergab [44]. Ob sie Folge mangelnder Patientencompliance oder fehlerhafter Steuerung durch die Behandler sind, bleibt unklar. Sie machen jedoch deutlich, dass primär die notwendige Nachsorge nicht hinreichend abgeschätzt wurde. Langzeitergebnisse der Studienpopulationen können also nicht unkritisch als wahrscheinliche Effektivität in die Standardtherapie übertragen werden.

Inadäquate Therapieabgabe

▼ An Fremdpersonen

Weder aus Aufklärungen im Rahmen der Implantation noch aus den in aller Regel Patienten mitgegebenen Ausweisen ist eine Einschätzung einer Fremdgefährdung zu erkennen. Während überall im Rahmen von Notfallrettung, Erster Hilfe und Werkschutz der Selbstschutz an erster Stelle steht, ist hier weder für Laienhelfer und Familienangehörige noch für Rettungsdienstpersonal oder behandelnde Ärzte ausreichende Information vorhanden.

Aufgrund der verwendeten Energie, des hohen Hautwiderstandes des betroffenen Patienten und der Abwesenheit von Einzelfall-Beschreibungen, erscheint der Umgang mit Patienten mit Defibrillatoren jedoch vermutlich nicht lebensgefährlich zu sein. Todesfälle sind zumindest in der Literatur nicht beschrieben. Den Autoren sind Fälle bekannt, bei denen es im Umgang mit Patienten, deren ICD auslöste, zu unangenehmen Stromschlägen für die Behandler kam. Im Vergleich zu anderen Sicherheitsvorschriften in Deutschland ist der laxer Umgang mit implantierbaren Defibrillatoren nicht nachvollziehbar.

Fehlende Standardisierungen der Magnetfunktion verschiedener ICD-Modelle, fehlende Anforderungen an „Standardmagneten“ und fehlende Information zum Umgang mit diesen sind im Gesundheitswesen aus Sicht der Autoren nicht akzeptabel.

An den Patienten

Der weit über die aktuelle Situation eines herzinsuffizienten Patienten hinausreichende Aspekt einer Lebensverlängerung auch als nicht gewollte Folge der Intervention „implantierbarer kardialer Defibrillator“ in Fällen beispielsweise maligner Erkrankungen im Endstadium, stellt den Patienten wie seine Behandler, insbesondere aber den Haus- oder den Notarzt vor kaum lösbare Probleme: Denn der individuelle Tod eines jeden Patienten wird durch die Option einer Defibrillation nachhaltig verändert. Der plötzliche Herztod, im individuellen Gespräch mit Patienten nach Erfahrung der Autoren in der Regel die favorisierte Todesart bei nicht heilbaren Erkrankungen im Finalstadium, wird vermutlich unmöglich gemacht. Damit ergibt sich die Pflicht bei Implantation eines Defibrillators die „inadäquate Therapieabgabe“ genauer zu beschreiben. Der Patient muss, will man ihm trotz der schwierigen Situation die Option geben, eine eigene Entscheidung im Sinne von „Shared Decision Making“ zu treffen, darüber aufgeklärt werden, einen eventuell späteren Sterbeprozess durch schmerzhaftes Stromstöße beendet zu bekommen oder irgendwann später einmal vor der Wahl zu stehen, die Funktion des Gerätes bewusst ausschalten zu lassen, um sterben zu können. Vollkommen inakzeptabel in solchem Kontext gesehen sind da gemachte Firmenaussagen, wie: „Die Angst vor dem Plötzlichen Herztod oder der Verschlechterung der Lebensqualität kann nun der Zuversicht auf eine bessere Zukunft weichen“ [45] oder Patientenaufklärungsbroschüren mit dem Titel „schöner Leben“ [46]. Vielmehr muss differenziert dargestellt werden, dass sich der aktuell empfundenen Sicherheit eine lebenslange Kontrolle anschließt und am Lebensende die Frage auch nach aktiver Beendigung der Therapie auftaucht, um potenzielles Leiden zu verhindern.

Für den Hausarzt ergeben sich völlig neue Aspekte, die die Diskussion der passiven und aktiven Sterbehilfe berühren: Hat er einerseits die Pflicht dem Patienten im Rahmen eines drohenden Herztodes über die Option einer eventuell segensreichen, lebensverlängernden Methode der Medizin aufzuklären, muss er andererseits den Verlauf einer Tod bringenden, noch nicht vorhandenen Erkrankung antizipieren, um bei solcher genau diese Methode wieder zu beenden. Ist der Tod auch ein unausweichliches Ereignis, widerspricht es sonst in der Regel ärztlicher Ethik, potenzielle Krankheiten und deren Verlauf zu thematisieren, insbesondere gegenüber schwer kranken Patienten. Trotzdem wird das in diesem Fall absolut notwendig, stellt der ICD am Ende des Lebens doch eine den Patienten durch elektrische Entladungen quälende Fehltherapie dar.

Unter Umständen muss sich der hausärztlich Betreuende sogar damit auseinandersetzen, einem Menschen bei vollständigem Bewusstsein ein elektrisches Gerät abzuschalten, das ausschließlich für den noch funktionierenden Kreislauf seines Patienten verantwortlich ist. Es wird also eine ärztliche Tätigkeit vorgenommen, die den unmittelbaren Tod des Patienten zur Folge hat.

Diese Arbeit hat nicht den Anspruch, Lösungen anzubieten. Vielmehr soll sie zur Diskussion beitragen, eine sich in der Zukunft auftuende immer häufiger werdende Fragestellung aus verschiedenen Perspektiven zu beleuchten: „Wie berate ich meinen Patienten mit Gefahr für den plötzlichen Herztod“?

Epilog

Allein die Recherchen zu diesem Artikel haben bereits eine neue Diskussion in der deutschen Fachwelt bewirkt. So hat am 26.3.2008 die Arbeitsgruppe „Herzschrittmacher und Arrhythmie“ das Thema aufgegriffen und wird vermutlich bis Mitte dieses Jahres eine eigene Empfehlung an Notärzte zum Umgang mit Schrittmachern herausgeben. Eine rechtliche Absicherung auch für Hausärzte erwirken zu wollen wurde jedoch nicht in Aussicht gestellt.

Interessenskonflikte: keine angegeben.

Literatur

- 1 Rosamond W, Flegal K, Friday G, et al. Heart Disease and Stroke Statistics – 2007 Update: A Report from the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. [published online ahead of print 2006]. *Circulation*. <http://circ.ahajournals.org/cgi/reprint/CIRCULATIONAHA.106.179918v1> Accessed January 23, 2007
- 2 Markewitz A. „Fachgruppe Herzschrittmacher und BQS Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH“: Jahresbericht des deutschen Herzschrittmacherregisters 2005; http://www.pacemaker-register.de/pdf/zentralregister_herzschrittmacher_bericht05.pdf
- 3 Jung W, Andresen D, Block M, et al. Leitlinien zur Implantation von Defibrillatoren. *Clin Res Cardiol* 2006; 95: 696–708
- 4 Lemke B, Nowak B, Pfeiffer D. Leitlinien zur Herzschrittmachertherapie. *Z Kardiol* 2005; 94: 704–720
- 5 Bramlet DA, Morris KG, Coleman RE, et al. Effect of rate-dependent left bundle branch block on global and regional left ventricular function. *Circulation* 1983; 67: 1059–1065
- 6 Connolly SJ, Kerr CR, Gent M, et al. Effects of physiologic pacing versus ventricular pacing on the risk of stroke and death due to cardiovascular causes. *N Engl J Med* 2000; 342: 1385–1391
- 7 Lamas GA, Kerry LL, Sweeney MO, et al. Ventricular pacing or dual-chamber pacing for sinus-node dysfunction. *N Engl J Med* 2002; 346: 1854–1862
- 8 Fuster V, Rydén LE, Cannom DS. ACC/AHA/ESC Practice Guidelines ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for the Management of Patients With Atrial Fibrillation – Executive Summary. *Circulation* 2006; 114: 700–752
- 9 Cooper HA, Bloomfield DA, Bush DE, et al. Relation between achieved heart rate and outcomes in patients with atrial fibrillation (from the Atrial Fibrillation Follow-up Investigation of Rhythm Management – AFFIRM- Study). *Am J Cardiol* 2004; 93: 1247–1253
- 10 Arnold AZ, Mick MJ, Mazurek RP, et al. Role of prophylactic anticoagulation for direct current cardioversion in patients with atrial fibrillation or atrial flutter. *J Am Coll Cardiol* 1992; 19: 851–855
- 11 Lown B, Kleiger R, Williams J. Cardioversion and digitalis drugs: changed threshold to electric shock in digitalized animals. *Circ Res* 1965; 17: 519–531
- 12 Aberg H, Cullhed I. Direct current countershock complications. *Acta Med Scand* 1968; 183: 415–421
- 13 Kuck AH, Ernst S, Dorwarth U, et al. Leitlinien zur Katheterablation. *Clin Res Cardiol* 2007; 96: 833–849
- 14 Guerra PG, Skanes AC. Catheter ablation therapy for atrial fibrillation. *Can J Cardiol* 2005; 21 (Suppl. B): 31B–34B
- 15 Marcoen F, Jordaens S, Jordaens LJ. Catheter ablation of atrial fibrillation: still investigational or already an established therapy? *Europace* 2004; 6 (2): 79–82
- 16 Vardas PE, et al. for ACC/AHA/ESC Guidelines for the Management of Patients With Supraventricular Arrhythmias* – Executive Summary 2003; <http://www.circulationaha.org>
- 17 Lewalter T, Tebbenjohanns J, Wichter T, et al. Kommentar zu „ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for the management of patients with atrial fibrillation – executive summary“ *Kardiologie* 2008; 2: 181–205
- 18 Finlay A, Alister Mac, Ezekowitz JA, et al. Systematic review: Cardiac Resynchronisation in Patients with Symptomatic Heart Failure. *Ann Intern Med* 2004; 141 (5): 381–390
- 19 Freemantle N, Tharmanthan P, Calvert MJ, et al. Cardiac resynchronisation for patients with heart failure due to left ventricular systolic dysfunction – a systematic review and meta-analysis. *Eur J Heart Fail* 2006; 8: 433–440
- 20 Schmidt FX, Hengstenberg C, Völkel S, et al. Chirurgische Therapieoptionen bei schwerer Herzinsuffizienz. *Dtsch Arztebl* 2004; 101 (7): A-429/B-357/C-349

- 21 Andrew JT, Shahzad G, Salhiyyah K, et al. Does cardiac resynchronization therapy improve survival and quality of life in patients with end-stage heart failure? *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery* 2008 [in press]
- 22 Abraham WT. Rationale and design of a randomized clinical trial to assess the safety and efficacy of cardiac resynchronization therapy in patients with advanced heart failure: The Multicenter InSync Randomized Clinical Evaluation (MIRACLE). *J Card Fail* 2000; 6: 369–380
- 23 Auricchio A, Stellbrink C, Sack S, et al. Chronic benefits as a result of congestive heart failure: results of the PATH CHF trial. *J Card Fail* 1999; 5 (3) (Suppl. 1): Abstract 294
- 24 Cazeau S, Leclercq C, Lavergne T, et al. Effects of multisite biventricular pacing in patients with heart failure and intraventricular conduction delay Multisite Stimulation in Cardiomyopathies (MUSTIC) Study Investigators. *N Engl J Med* 2001; 345 (4): 293–294
- 25 Bristow MR, Feldman AM, Saxon LA. Heart failure management using implantable devices for ventricular resynchronization: Comparison of medical therapy, pacing, and defibrillation in chronic heart failure (COMPANION) trial. COMPANION Steering Committee and COMPANION Clinical Investigators. *J Card Fail* 2000; 6: 276–285
- 26 Bristow MR, Saxon LA, Boehmer, et al. Cardiac-Resynchronization Therapy with or without an Implantable Defibrillator in Advanced Chronic Heart Failure. *N Engl J Med* 2004; 21 (350): 2140–2150
- 27 Cleland J, Daubert J-C, Erdmann E, et al. Cardiac Resynchronization-Heart Failure (CARE-HF) Study Investigators The effect of cardiac resynchronization on morbidity and mortality in heart failure. *N Engl J Med* 2005; 352: 1539–1549
- 28 *Der Arzneimittelbrief*. Kardiale Resynchronisationstherapie 2005; 12: 89
- 29 Buxton M, Caine N, Chase D, et al. A review of the evidence on the effects and costs of implantable cardioverter defibrillator therapy in different patient groups, and modelling of cost-effectiveness and cost-utility for these groups in a UK context. *Health Technol Assess* 2006; 10:
- 30 Greenberg H, Case RB, Moss AJ, et al. the MADIT-II Investigators: Analysis of mortality events in the multicenter automatic defibrillator implantation trial (MADIT-II). *J Am Coll Cardiol* 2004; 43: 1459–1465
- 31 Israel CW, Barold S. Electrical Storm in Patients with an Implanted Defibrillator: A Matter of Definition. *ANN Noninvasive Electrocardiol* 2007; 12: 375–382
- 32 Jung W, Andresen D, Block M, et al. Leitlinien zur Implantation von Defibrillatoren. *Clin Res Cardiol* 2006; 95: 696–708
- 33 Marckmann G. Lebensverlängerung um jeden Preis? Ethische Entscheidungskonflikte bei der passiven Sterbehilfe. *Ärzteblatt Baden-Württemberg ÄBW* 2004; 59 (9): 379–382
- 34 Sackett D, Richardson S, Rosenberg W, et al. Evidence based medicine – How to practice and to teach EBM. New York Edinburgh London Madrid Melbourne San Francisco Tokyo: Verlag Churchill Livingstone; 1997; 166
- 35 Simon W, et al. Prädiktoren geringer Therapiezufriedenheit bei Patienten mit ICD. *Psychother Psychosom Med Psychol* 2003; 53: 125
- 36 Boll-Klatt A, Schmeling-Kludas C. Mensch und Maschine – die Therapie mit implantiertem Defibrillator 149–168 in Schmeling-Kludas Hrsg. Psychosomatisches Kompendium der Inneren Medizin – Leitfaden für Internisten und praktisch tätige Ärzte Hans Marseille Verlag München; 2005
- 37 Schneider H, Hrsg. für den medizinischen Dienst der Krankenkassen (MDS): Implantatekatalog, Teil X, Implantate zur Herzrhythmussteuerung: [http://infomed.mds-ev.de/sindbad.nsf/c16c5495cf945c1002567cb0043187a/d51105e00081e2cdc12571e8002ba7e6/\\$FILE/ImplantKat-X_Herzrhythmussteuerung.pdf](http://infomed.mds-ev.de/sindbad.nsf/c16c5495cf945c1002567cb0043187a/d51105e00081e2cdc12571e8002ba7e6/$FILE/ImplantKat-X_Herzrhythmussteuerung.pdf)
- 38 Marckmann G. Lebensverlängerung um jeden Preis? Ethische Entscheidungskonflikte bei der passiven Sterbehilfe. *Ärzteblatt Baden-Württemberg ÄBW* 2004; 59 (9): 379–382
- 39 Dörner K. *Der gute Arzt*. Stuttgart New York: Schattauer-Verlag; 2001; 53
- 40 Marckmann G. Was ist eigentlich prinzipienorientierte Medizinethik. *Ärzteblatt Baden-Württemberg ÄBW* 2000; 12: 499–502
- 41 Bohne A. metronic, Pressemitteilung 2007; http://wwwp.medtronic.com/Newsroom/NewsReleaseDetails.do?itemId=1192440016872&lang=de_DE
- 42 Bossert T. Gewährleisten Normen den Schutz von Herzschrittmacherpatienten? *Herzschr Elektrophys* 2004; 15 (1): 3–8
- 43 Irnich W. Störbeeinflussung von implantierbaren Schrittmachern und Defibrillatoren. *Herzschr Elektrophys* 2004; 15 (1): 9–21
- 44 Junge M, Nägele H, Püschel K. Eine Analyse von postmortal explantierten Herzschrittmachern und ICDs aus dem Jahr 2000. *J Kardiologie* 2002; 9 (11): 490–496
- 45 Pressemitteilung Medtronic. http://wwwp.medtronic.com/Newsroom/NewsReleaseDetails.do?itemId=1103528765168&lang=de_DE
- 46 St Jude Medical: *Beruhigter Leben*, 2006, ArtNr 50011152/001
- 47 WHO *Physician Guidelines*. (for GPs) designed to be translated and distributed worldwide to primary care physicians 1995
- 48 Muth C. DEGAM-Leitlinie IX, Herzinsuffizienz. Omkronverlag; 2007

Zur Person



Dr. med. Til Ulrich Uebel,

Facharzt für Allgemein- und Notfallmedizin, Diabetologie
geboren am 24.01.1968 in Istanbul, Türkei,
verheiratet, vier Kinder.
Studium der Humanmedizin an der Universität Heidelberg, Approbation 1997.

Weiterbildungen in den Bereichen Innere

Medizin, Orthopädie, Chirurgie, Anästhesie, Intensiv- und Notfallmedizin sowie Allgemeinmedizin.
Nach Tätigkeiten als Lehrkraft für kardiologische Funktionsdiagnostik für MTAF und als hauptberuflicher Notarzt, Niederlassung im Mai 2002 in einer landärztlichen Einzelpraxis mit diabetologischem Schwerpunkt und Fußambulanz.
Seit Januar 2002 Mitglied des „Arbeitskreises Leitlinien“ der DEGAM und für diese Mitautor der „Nationale Versorgungsleitlinie Diabetes mellitus Typ-2“.
Lehrbeauftragter der Universität Heidelberg.
Träger des Preises „Prävention in der Inneren Medizin“ 2004 der deutschen Gesellschaft für Innere Medizin und des „Robert-Schwank-Preises“ 2004 der Bezirksärztekammer Nordbaden.