


Schutz vor dem plötzlichen Herztod: der Defibrillator



Prof. Dr. med. Dietmar Bänsch,
Abteilung für Kardiologie/Elektrophysiologie,
Universitätsklinikum Rostock

Das kranke Herz neigt dazu, aus dem Takt zu kommen. Herzrhythmusstörungen treten bei Herzschwäche häufig auf, am häufigsten Vorhofflimmern. Besonders gefährlich, ja lebensbedrohend, sind sehr schnelle Rhythmusstörungen aus der Herzkammer. Das Herz schlägt zunächst regelmäßig mit 150–250 Schlägen pro Minute, die Pumpleistung des Herzens fällt aufgrund der hohen Frequenz kritisch ab. Das Herzrasen kann in Kammerflimmern übergehen, bei dem das Herz bis zu 300 Mal pro Minute völlig chaotisch schlägt. Der Herzmuskel zuckt nur noch und ist nicht mehr in der Lage, Blut in den Organismus zu pumpen. Kammerflimmern führt innerhalb weniger Minuten zum Tod.

Medikamente konnten gegen diese Bedrohung wenig ausrichten. Lange Zeit stand die Medizin dem Kammerflimmern hilflos gegenüber.

Das änderte sich erst, als Michel Mirowski den Defibrillator erfand: In den Brustkorb des Patienten eingesetzt, kann er Kammerflimmern durch einen Elektroschock beenden. Der erste Defibrillator wurde 1980 einer Patientin in Baltimore eingesetzt. In der Fachsprache heißt der Defibrillator ICD, d.h. Implantable Cardioverter Defibrillator. Die Patienten nennen ihn Defi.

Was kann der Defibrillator?

Seit 1980 ist der Defibrillator erheblich weiterentwickelt worden. Das Gerät wurde kleiner und leichter. Heute kann der Defibrillator nicht nur bei Kammerflimmern, sondern auch bei Herzrasen und bei zu langsamen Herzschlagfolgen rettende Impulse geben. Die dafür nötige Programmierung kann individuell auf die Bedürfnisse des einzelnen Patienten abgestimmt werden. Der ICD zeichnet wie ein Langzeit-EKG kontinuierlich auch alle Herzrhythmusstörungen seines Trägers auf und speichert sie. Neuere Geräte können sich selbst überwachen und geben bei Störungen des Defibrillators Warnsignale ab. Auch eine telemetrische Überwachung (Überwachung aus der Ferne oder über das Internet) ist möglich: Dabei werden Informationen aus dem Defi über das Telefonnetz an den Arzt weitergeleitet.

Für welche Patienten?

Wissenschaftliche Studien wurden durchgeführt, um festzustellen, welche Patienten einen Defibrillator erhalten sollen. Dabei erwies sich, dass der Defibrillator – außer der Behandlung der Grundkrankheit – das einzig wirksame Verfahren ist, das Risiko eines plötzlichen Herztodes zu verringern.

Nach heutigen Erkenntnissen sollte der Defibrillator bei folgenden Patienten eingesetzt werden:

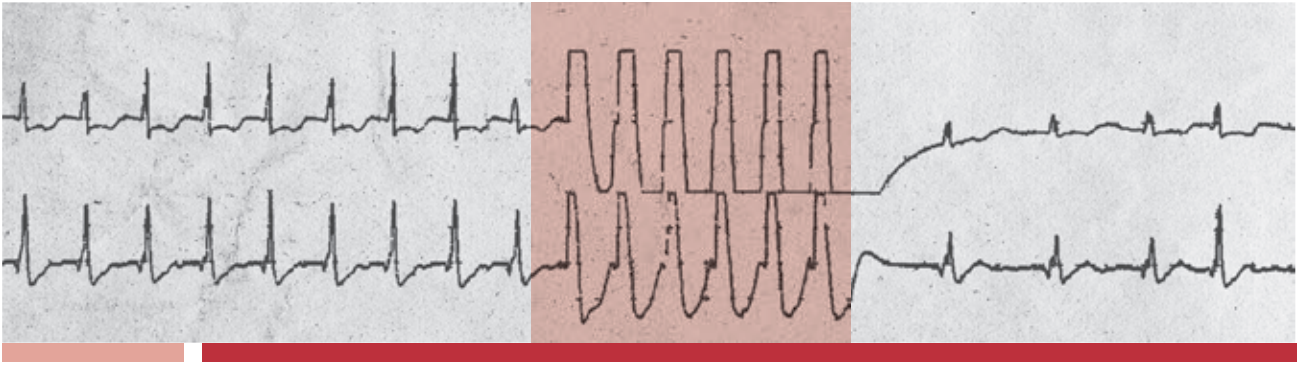


Abb. 1:
Herzrasen (ventrikuläre Tachykardie).

Wird durch Stimulation beendet.

- Patienten, die eine lebensbedrohliche Herzrhythmusstörung überlebt haben.
- Patienten, bei denen eine anhaltende Rhythmusstörung in den Herzkammern, z. B. anhaltende Kammertachykardie, zu Blutdruckabfall, Minderdurchblutung des Gehirns mit Benommenheit (Präsynkope), oder Bewusstlosigkeit (Synkope) geführt hat. Wenn der Rhythmusstörung eine vermeidbare Ursache zugrunde liegt, z. B. ein Kaliummangel, wird der Defibrillator nicht gebraucht.
- Patienten mit koronarer Herzkrankheit und deutlich eingeschränkter Leistungsfähigkeit der linken Herzkammer (meist nach mehrfachen Herzinfarkten). Wenn die Auswurffraktion der linken Herzkammer unter 30–35 % liegt, besteht ein erheblich erhöhtes Risiko für einen plötzlichen Herztod, das durch den Defibrillator deutlich vermindert werden kann. Allerdings sollte der Defibrillator erst im chronischen Stadium, frühestens 40 Tage nach dem Herzinfarkt, eingesetzt werden, weil sich in dieser Zeit die Pumpfunktion des Herzens unter der Therapie mit Medikamenten noch deutlich verbessern kann.
- Patienten, deren Leistungsfähigkeit nicht durch eine koronare Herzkrankheit, sondern durch andere Herzerkrankungen eingeschränkt ist, können heute ebenfalls einen Defibrillator erhalten, wenn die Auswurffraktion unter 30–35 % liegt. Bei diesen Patienten kann durch Behandlung der Grunderkrankung oft eine Verbesserung der Herzleistung erreicht werden, die den Defi-

brillator überflüssig macht. Deswegen sollte man bei der Entscheidung für den Defibrillator bei diesen Patienten erst die Ergebnisse der Therapie abwarten.

Für diese Patienten kommt unter Umständen eine LifeVest zur Überbrückung in Frage.

Das Gerät

Der Defibrillator enthält ein Elektrodensystem, das gefährliche Herzrhythmusstörungen erkennt, einen Generator, der in der Lage ist, die Spannung aufzubauen, die zur Schockabgabe gebraucht wird, einen programmierten Mikrochip und eine oder zwei Batterien. Zur Abgabe eines heute gebräuchlichen zweiphasigen Schocks lädt eine 3- bis 7-Volt-Batterie einen Kondensator auf maximal 750–800 Volt. Mit einem Spitzenstrom von rund 20 Ampere wird eine Energie von bis zu 42 Joule innerhalb von 8–12 Millisekunden abgegeben. Die Lebensdauer der Geräte liegt heute zwischen 4 und 8 Jahren – je nach Inanspruchnahme des Geräts, vor allem durch langsame Herzschlagfolge und Datenspeicherung.

Unterschiedliche Defibrillatoren

Heute stehen den Patienten unterschiedliche Gerätetypen zur Verfügung:

Einkammer-Defibrillator: Als Standard der heutigen Defibrillator-Therapie gilt der Einkammer-Defibrillator, bei dem lediglich eine Elektrode über eine Vene im rechten Herzen platziert wird. Sie ermöglicht es, Herzrhythmusstörungen zu erkennen, das Herz zu stimulieren und elektrische Schocks ab-

zugeben. Eine wichtige Aufgabe des Defibrillators ist es, schnelle Herzrhythmusstörungen zu erkennen, die Kammerflimmern vorausgehen. Darauf reagiert das Gerät mit Overdrive (Abb. 1). Das heißt: Es unterbricht das Kammerrasen durch noch schnellere Impulse und bringt dadurch das Herz in den normalen Rhythmus. Wenn das gelingt, bleibt dem Patienten der Elektroschock erspart. Gelingt die Unterbrechung nicht, bereitet die elektrische Entladung der Herzrhythmusstörung ein Ende.

Um den Patienten gegen einen zu langsamen Herzrhythmus abzusichern, verfügt der Einkammer-Defibrillator zusätzlich über eine Schrittmacherfunktion.

Zweikammer-Defibrillator: Im Unterschied zum Einkammer-Defibrillator wird beim Zweikammer-Defibrillator eine zweite Sonde im rechten Vorhof verankert. Der Zweikammer-Defibrillator ist vor allem für Patienten entwickelt worden, die einen zu langsamen Herzschlag haben und im Vorhof stimuliert werden müssen. Zusätzlich verbessert die Vorhofelektrode die Diagnose von Rhythmusstörungen, z. B. Vorhofflimmern, das zu einer sehr schnellen Herzschlagfolge führen kann. Der Einkammer-Defibrillator kann diesen schnellen Herzrhythmus mit Kammertachykardien verwechseln, sodass die gefürchteten unnötigen Schockabgaben ausgelöst werden (Abb. 2). Das soll der Zweikammer-Defibrillator durch eine bessere Unterscheidung der Rhythmusstörungen verhindern. Die Entscheidung für einen Zweikammer-Defibrillator sollte aber kritisch überlegt werden, da die zusätzliche Elektrode mit einem erhöhten Risiko von Elektrodenbrüchen verbunden ist.

Dreikammer-Defibrillator: Bei zahlreichen Patienten mit schwerer Herzschwäche breitet sich die Erregung im Herzen verzögert, d. h. nicht gleichzeitig aus. Dadurch wird die Auswurfleistung des Herzens vermindert. Bei einem Dreikammer-Defibrillator werden nicht nur der Vorhof und die Spitze der rechten Herzkammer stimuliert, sondern zusätzlich die Seitenwand der linken Herzkammer. Dadurch wird das Zusammenspiel der einzelnen Abschnitte der linken Herzkammer verbessert und die Herzleistung gesteigert. Auch wird dadurch die Häufigkeit bösartiger Herzrhythmusstörungen vermindert.

Das heißt: Beim Dreikammer-Defibrillator werden die Fähigkeiten des Defibrillators mit einer Resynchronisationstherapie ergänzt.

Subkutaner Defibrillator: Noch in der klinischen Erprobung sind Defibrillatoren, deren Elektrode nicht im Herzen, sondern unter der Haut über dem Herzen platziert wird. Hauptvorteil ist, dass kein Kabel über die großen Gefäße in die rechte Herzkammer eingebracht werden muss. Hauptnachteil ist, dass die Defibrillation nur mit viel höheren Energien möglich ist. Offensichtlich kommen auch erfolglose Defibrillationen vor. Außerdem hat dieser Typ von Defi keine Schrittmacherfunktion.

Die Implantation eines subkutanen Defis erfolgt daher heutzutage nur im Ausnahmefall. So z. B., wenn kein Gefäßzugang vorhanden ist oder wenn wiederholte Kabelinfektionen bei konventionell implantierten Defibrillatoren aufgetreten sind.

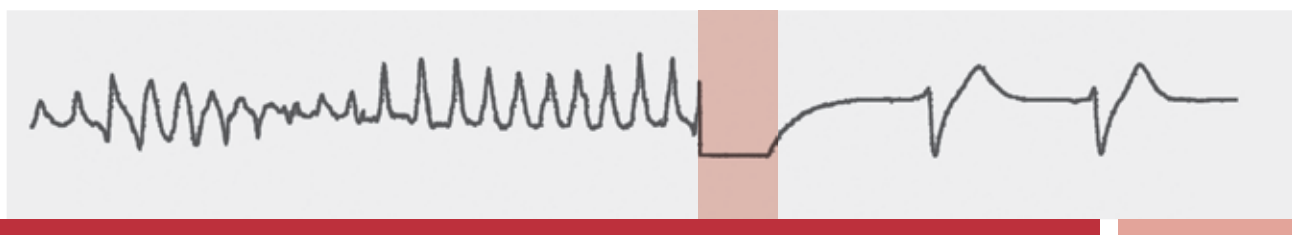


Abb. 2:
Kammerflimmern.

Wird durch einen Schock beendet.

LifeVest: Die LifeVest ist ein tragbarer Defibrillator, der mit einer Überwachung durch einen Monitor verbunden ist. Der Defibrillator löst über in einer Weste montierten Elektroden den Elektroschock aus, wenn er eine lebensbedrohliche Rhythmusstörung erkennt. Der Patient wird alarmiert und kann die Schockabgabe durch Knopfdruck verzögern, wenn er bei Bewusstsein ist und keine gefährliche Rhythmusstörung vorliegt. Wird der Patient bewusstlos, gibt das Gerät einen Behandlungsschock ab, um den normalen Rhythmus wiederherzustellen. Die Daten der Rhythmusstörung werden telemedizinisch an das behandelnde Zentrum übermittelt. Die Handhabung ist mittlerweile sehr einfach geworden, sodass das System breite Anwendung finden kann. Die Monitoring-Funktion ist dabei ebenso wichtig wie die Defibrillationsfunktion, weil sie eine lückenlose Aufzeichnung aller bedrohlichen Rhythmusstörungen ermöglicht.

Die Weste wird heute angewendet, wenn vorübergehend Situationen auftreten, bei denen das Risiko für den plötzlichen Herztod erhöht ist oder eine Therapie mit einem implantierbaren Defibrillator zur Zeit nicht möglich ist, wenn z. B. ein Gerät infiziert ist und deshalb herausoperiert werden musste. Vorübergehende Situationen mit erhöhtem Risiko sind z. B. Infarkte, nach denen die Pumpfunktion des Herzens stark eingeschränkt ist, man aber aufgrund der Therapie erwarten kann, dass sie sich wieder bessert.

Damit ermöglicht die LifeVest, dass die Entscheidung für oder gegen einen implantierbaren Defibrillator, also eine lebenslange Therapie, aufgeschoben werden kann.

Wie wird der Defibrillator eingesetzt?

Das Gerät wird entweder unter die Haut oder unter den linken Brustmuskel eingesetzt. Die Sonde wird über eine Vene ins rechte Herz geschoben und verankert. Dazu ist nur eine örtliche Betäubung notwendig. Eine Kurznarkose wird nur dann gebraucht, wenn künstlich Kammerflimmern ausgelöst wird, um das Gerät zu testen. Individuell werden bei jedem Patienten die Reizschwellen und die Stärke des Elektroschocks festgesetzt.



Abb. 4:
Die LifeVest.

Ist ein tragbarer Defibrillator, der mit einer Überwachung durch einen Monitor verbunden ist.

24 Stunden lang muss der Patient nach der Operation überwacht werden, um frühzeitig Probleme wie Blutungen, Ansammlungen von Gewebeflüssigkeit, Verschiebungen von Elektroden oder einen Perikarderguss (selten) zu erkennen. Wie lange ein Patient im Krankenhaus bleiben muss, richtet sich auch nach seinen Beschwerden.

Komplikationen

Infektionen: Bei etwa 2 % der Patienten tritt nach dem Einsetzen des Defibrillators eine Infektion auf. Das ist eine folgenschwere Komplikation. Unbehandelt stirbt die Hälfte der Patienten daran. Nur eine rasche Behandlung in der Klinik kann das verhindern.

Woran erkennt der Patient die Infektion?

Zeichen einer Infektion sind eine hin- und herschwappende Schwellung, Rötung oder Überwärmung in dem Bereich, in dem der Defi eingesetzt wurde. Auch erhöhte Temperatur, Schüttelfrost, allgemeine Abgeschlagenheit können sich einstellen.

Da sich die Infektion schleichend entwickeln kann, ist es möglich, dass sie Tage, Wochen sogar noch nach einem Jahr, nach dem Einsetzen des Defibrillators auftreten kann. Bei Verdacht auf Infektion muss sofort das Krankenhaus aufgesucht werden, das den Defibrillator eingesetzt hat. Eine antibiotische Therapie allein ist unzureichend. Das gesamte Defibrillatorsystem muss entfernt werden. Nach

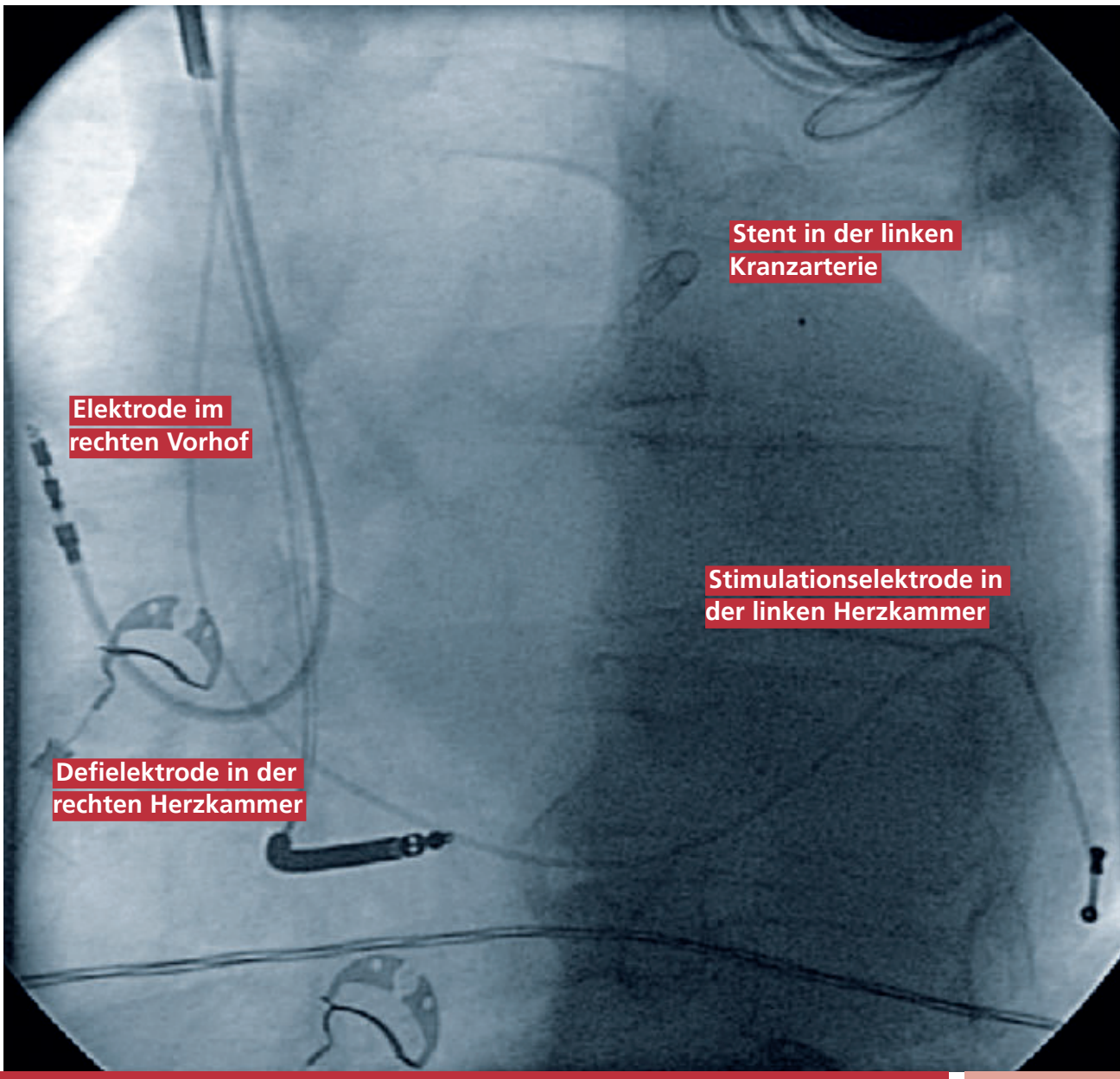


Abb. 3:
Röntgenbild eines Patienten mit einem Dreikammer-Defibrillator.

Der Betrachter sieht das Herz von der Herzspitze aus.

der Entfernung sollte der Patient mit einem Monitor überwacht 2–3 Wochen antibiotisch in der Klinik behandelt werden. Dann kann nach etwa 2–3 fieberfreien Tagen unter Umständen erneut ein Defibrillator eingesetzt werden.

Die Gefahr einer Infektion ist beim Austausch des Geräts größer als beim ersten Einsetzen.

Defekte des Elektrodensystems: In etwa 5–10 % der Fälle kommt es zu Defekten des Elektrodensystems. Diese Defekte zeigen sich in häufigen

Entladungen oder im Ausbleiben des Elektroschocks. Beides ist ein Notfall, der eine sofortige Krankenhauseinweisung notwendig macht.

Neuere Defibrillatoren sind mit einem Warnton ausgestattet, der auf Elektrodendefekte hinweist. Eine Alternative: Durch eine telemedizinische Übertragung von Informationen aus dem Defi an das behandelnde Zentrum können Elektrodendefekte rechtzeitig entdeckt werden, was zu einer größeren Sicherheit für den Patienten führt.

Tritt ein Schock mehr als 2-mal in 24 Stunden auf, ist das ein Notfall, und der Patient muss sich umgehend in dem Krankenhaus, das den Defibrillator eingesetzt hat, behandeln lassen.

Unnötige Entladungen

Unnötige Entladungen belasten den Patienten psychisch und sind auch gefährlich, weil sie ihrerseits Herzrhythmusstörungen begünstigen. Sie können nicht nur durch Defekte des Elektroden-systems, sondern auch durch Rhythmusstörungen ausgelöst werden, wie z. B. Vorhofflimmern oder Vorhofflattern.

Deshalb sollten Patienten selbst darauf achten, ob sich ihr Herzrhythmus verändert, oder auch den Herzrhythmus vom Hausarzt regelmäßig kontrollieren lassen, denn Vorhofflimmern und Vorhofflattern können behandelt werden.

Durch eine entsprechende Programmierung der Defis kann die Zahl unnötiger Schocks drastisch gesenkt werden. Bei der üblichen Programmierung gibt der Defi einen Elektroschock ab, wenn das Herz 2,5 Sekunden lang mit einer Frequenz von 170 bis 199 Schlägen pro Minute schlägt, und nach einer Sekunde, wenn die Herzfrequenz bei 200 Schlägen oder höher liegt.

Durch verbesserte Programmierungen kann die Schockabgabe verzögert werden. Erst nach 60 Sekunden bei einer Herzfrequenz von 170 bis 199 Schlägen und nach 12 Sekunden ab einer Frequenz von 200 Schlägen reagierte der Defi. Bei der zweiten Variante der Programmierung reagierte der Defi nach 2,5 Sekunden, aber erst ab einer Schwelle von 200 Schlägen pro Minute.

Nach 1,4 Jahren stellte sich heraus, dass bei der üblichen Programmierung 105 unnötige Schocks auftraten, bei der verzögerten Schockabgabe 49 und bei der Erhöhung der Frequenzschwelle sogar nur 25. Überraschend sank auch die Zahl der Todesfälle. 34 der Patienten mit der üblichen Programmierung starben, bei Patienten, bei denen

die Schockabgabe verzögert wurde, waren es nur 21, bei denen mit einer erhöhten Frequenzschwelle sogar nur 16.

Auch die Zahl unnötiger Überstimulierungen war mit 893 in der Kontrollgruppe um ein Vielfaches höher als in der Gruppe mit verzögerter Defi-Aktivierung (215) und erst recht in der Gruppe mit erhöhter Frequenzschwelle (50). Durch die neuen Formen der Programmierung wird auch Energie gespart, dadurch halten die Batterien länger, sodass die Patienten sich seltener einem Geräte-wechsel unterziehen müssen.

Wechselwirkungen mit Medikamenten

Zwischen Medikamenten und dem Defibrillator gibt es keine Wechselwirkungen, mit einer wichtigen Ausnahme: Amiodaron, z. B. in Cordarex, Amiodaron-Ratiopharm, Amiohexal u. a. Wenn Patienten, die einen Defibrillator tragen, Amiodaron verordnet wird, muss ihr Gerät in einem spezialisierten Zentrum eventuell neu programmiert werden. Sonst kann der Defibrillator Kammerrhythmusstörungen und Kammerflimmern nicht mehr zuverlässig beenden.

Wann zur Kontrolle?

Durch die Möglichkeiten der telemedizinischen Übertragung von Informationen aus dem Defibrillator an das behandelnde Zentrum haben sich die Nachsorgeintervalle erheblich verändert. Ohne die Fernabfrage mussten Patienten mit Defibrillator nach einem Monat und dann in 3-monatigen Abständen zur Kontrolle in das Zentrum kommen, das den Defibrillator eingesetzt hat, damit Störungen oder Komplikationen erkannt und beseitigt werden. Außerdem ist eine Vorstellung in der Klinik notwendig:

- nach der ersten Schockabgabe,
- nach einer Schockabgabe, die Unwohlsein verursacht hat,

- wenn mehr als 2 Schocks in 24 Stunden aufgetreten sind,
- wenn im Bereich des Defibrillators Erwärmung, Rötung oder Schwellung auftreten,
- wenn Sie merken, dass der Herzrhythmus sich verändert hat, z. B. wenn der zuvor regelmäßige Herzrhythmus in unregelmäßiges Vorhofflimmern umspringt. Denn dann ist Ihr Risiko für unnötige Schocks schlagartig erhöht.

Mit einer telemedizinischen Nachsorgemöglichkeit können die regulären Nachsorgeintervalle von 3 Monate auf 6–9 Monate gestreckt werden. Bei Besonderheiten in der Fernabfrage können die Patienten zeitnah einbestellt werden.

Alltag

Ein Problem, das viele Defi-Träger beschäftigt, ist das Autofahren. Nach den Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie dürfen Patienten, die bereits einen Herzstillstand erlebt haben, nicht Auto fahren. Patienten, die vorbeugend einen Defibrillator erhalten haben, kann drei Monate nach dem Einsetzen des Geräts das Autofahren erlaubt werden. Treten aber Ohnmachten oder Bewusstseinsstörungen auf, ist Autofahren nicht mehr gestattet. Das Fahren von Lastwagen ist generell verboten. Die Voraussetzung zur Bewältigung des Personen- und Güterverkehrs ist in der Regel für ICD-Patienten nicht mehr gegeben.

Ein anderes Problem ist die Wechselwirkung des Defibrillators mit starken Magnetfeldern. Es ist darauf zu achten, starke Magnetfelder, z. B. Transformatoren, große Industriemaschinen (Generatoren und Elektromotoren) zu meiden.

Intakte Haushaltsgeräte sind in der Regel unproblematisch. Mobiltelefone können genutzt werden. Man sollte sie am besten auf der dem ICD gegenüberliegenden Seite tragen und auf dem gegenüberliegenden Ohr telefonieren. Der Mindestabstand zum Defibrillator sollte 15 cm betragen.

Diebstahlsicherungsanlagen in Kaufhäusern und Personenschleusen in Flughäfen geben Alarm. Daher sollten die Patienten ihren Defibrillatortasche dem Personal im Flughafen vorher zeigen. Beim zügigen Durchgehen entstehen für den Patienten aber keine Probleme.

Das Untersuchungsverfahren Magnetresonanztomographie (MRT) darf nicht angewandt werden. Hochfrequenzeinsatz im Rahmen eines elektrischen Skalpells oder bei Ablationen in der Rhythmus-therapie sind möglich. Hier sollten in Absprache mit dem betreuenden Zentrum vor dem geplanten Einsatz Vorsichtsmaßnahmen und eine zusätzliche Nachsorge erfolgen.

Für sexuelle Aktivitäten bringt der Defi keine Probleme. Die elektrische Spannung geht bei Berührung nicht auf den Partner über.

Bewegung ist erwünscht. Wenn die Belastbarkeit eingeschränkt ist, ist das nicht auf den Defibrillator zurückzuführen, sondern auf die Grundkrankheit, die Herzschwäche.

Mit dem Defi leben

Wie empfinden die Patienten den Schock, den das Gerät bei Kammerflimmern abgibt?

Das ist sehr unterschiedlich. Manche haben dabei nur ein unangenehmes Gefühl. Die Mehrzahl der Patienten empfindet einen mehr oder weniger starken Stoß in der Brust. Manche fühlen sich benommen. Bei 8–10 % der Patienten tritt eine vorübergehende Bewusstlosigkeit auf. Viele Patienten warnt ein Vorgefühl, dass eine elektrische Entladung folgt. Sie haben dann die Möglichkeit, sich darauf vorzubereiten, indem sie sich hinsetzen oder hinlegen.

In der ersten Zeit nach dem Einsetzen eines Defibrillators leben die Patienten oft in einem Zwiespalt. Einerseits haben sie Angst vor dem ersten Elektroschock. Andererseits wissen sie, dass der Defibrillator ihr Leben retten kann. Mit der Zeit ge-

winnt das Vertrauen in den Defibrillator bei den meisten Patienten die Oberhand. Der Defi ist für sie ein Notarzt, der immer bei ihnen ist.

Für Patienten mit Defibrillator ist die Zuwendung des Arztes ganz besonders wichtig. Die Lebensqualität hängt davon ab, dass der Arzt sie umfassend informiert, ihnen zuhört und auf Ängste und Sorgen eingeht. Sensibilisiert und deprimiert sind Patienten, die im Lauf der Zeit immer wieder von Schocks getroffen werden. Ganz schwierig ist die Situation der Patienten, die mehrfach unnötige Schocks durchmachen mussten. Sie leiden häufig

unter Angst- und Panikstörungen und müssen psychotherapeutisch behandelt werden. Selbsthilfegruppen sind für alle Patienten mit Defibrillatoren hilfreich. ■

EINE LISTE DER SELBSTHILFEGRUPPEN KANN BEI DER DEUTSCHEN HERZSTIFTUNG ANGEFORDERT WERDEN.



Abb. 4:
Günter Schleder ist seit 1995 Defi-Träger.

Zunächst stand er dem Defi skeptisch gegenüber. Heute empfindet er große Dankbarkeit. Der Defi hat ihm in den letzten 19 Jahren sieben Mal das Leben gerettet. Günter Schleder ist seit 2001 Beauftragter der Deutschen Herzstiftung in Eisenach.