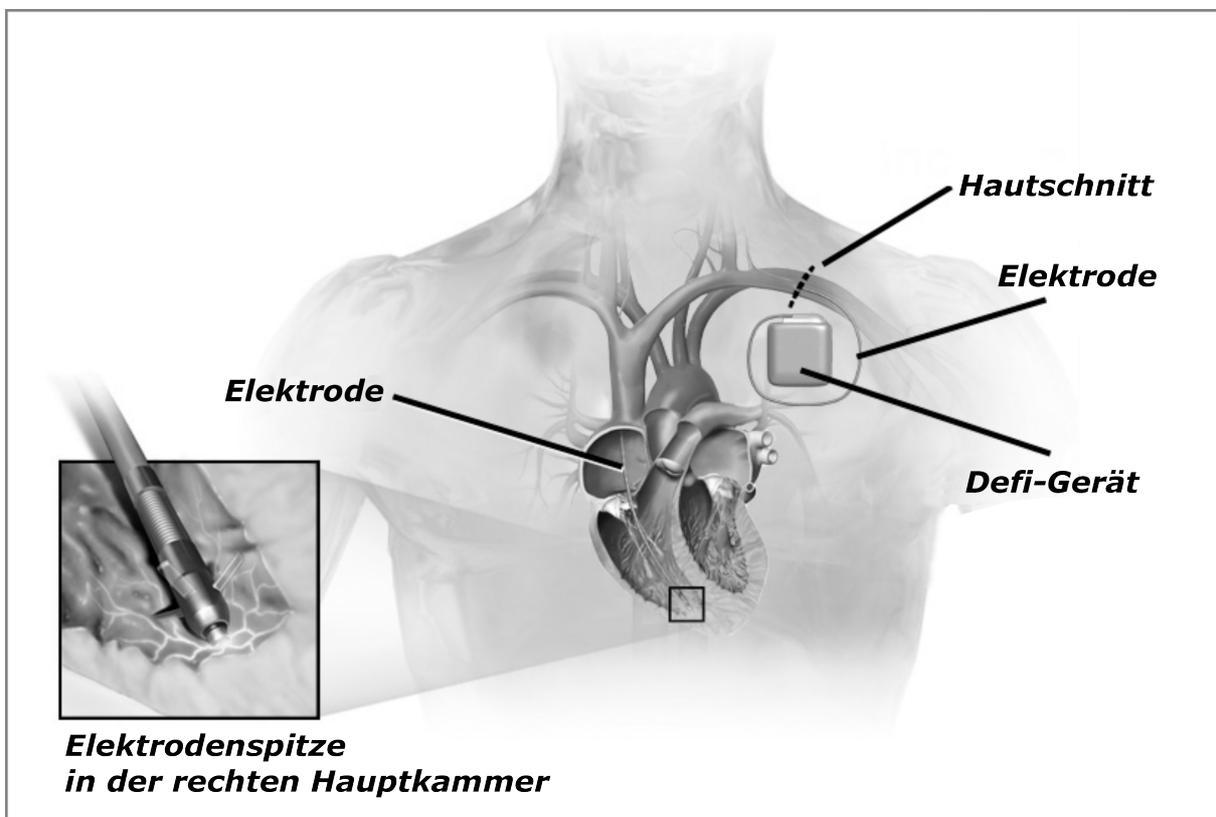


Automatischer implantierbarer Defibrillator

AICD



Dr. Andreas Lauber

AICD

Einleitung

Diese kurzen Informationen richten sich an diejenigen, bei denen die Implantation eines automatischen internen Defibrillators erwogen wird oder bei denen ein solches Gerät bereits eingepflanzt wurde.

Lange Zeit war der sogenannte plötzliche Herztod ein unentrinnbares Schicksal. Männer und Frauen wurden plötzlich aus dem Leben gerissen, ohne daß man ihnen helfen konnte.

Zuerst wurden Antiarrhythmika, d.h. Medikamente gegen Herzrhythmusstörungen entwickelt. Aber die Ergebnisse blieben unbefriedigend, die Anzahl von Patienten mit plötzlichem Herztod sank nur geringfügig ab.

Eine Wende trat erst dann ein, als der Herzspezialist Michel Mirowski einen engen Freund durch plötzlichen Herztod verlor. Dieser Tod ließ ihm keine Ruhe: Er erfand den Defibrillator (im Volksmund „Defi“, in der Fachsprache ICD (Abkürzung für „implanted cardioverter defibrillator“).

Der erste Defi wurde 1980 in Baltimore einer Patientin eingesetzt. Inzwischen sind weltweit tausende Patienten mit Defibrillatoren behandelt worden.

Ursache des plötzlichen Herztodes

Der plötzliche Herztod wird nahezu immer durch lebensbedrohliche Herzrhythmusstörungen ausgelöst.

Solche Herzrhythmusstörungen treten oft im Rahmen einer koronaren Herzkrankheit auf, die zu Durchblutungsstörungen und damit zu einem Sauerstoffmangel des Herzmuskels führen. Ein solcher Sauerstoffmangel macht den Herzmuskel nervös und er reagiert dann oft mit den genannten gefährlichen Herzrhythmusstörungen.

Auch an den Rändern von Herzmuskel-Narben (z.B. nach einem Herzinfarkt) oder bei Erkrankungen des Herzmuskels (Kardiomyopathien) können solche Herzrhythmusstörungen entstehen. Und schließlich können auch (angeborene) Krankheiten des elektrischen Systems des Herzens (z.B. das BRUGADA-Syndrom) oder Entgleisungen der Blutsalze (z.B. Kalium oder Magnesium) tödliche Herzrhythmusstörungen auslösen.

Und nur bei 5% der Patienten tritt Kammerflimmern auf, obwohl sie ansonsten gesund sind.

Die gefährlichen Herzrhythmusstörungen führen zum Zusammenbruch des Kreislaufs:

Es handelt sich um krankhaft schnelle Herzschläge, sogenannte Kammertachykardien, die das Herz mit einer Frequenz von 150 – 300 Schlägen pro Minute schlagen lassen (Abb. 1).



Abb. 1: Kammertachykardie (= ventrikuläre Tachykardie = VT)

Dieses Herzrasen geht oft innerhalb von Sekunden bis Minuten in eine völlig ungeordnete elektrische Erregung über, das sogenannte Kammerflimmern (Abb. 2).

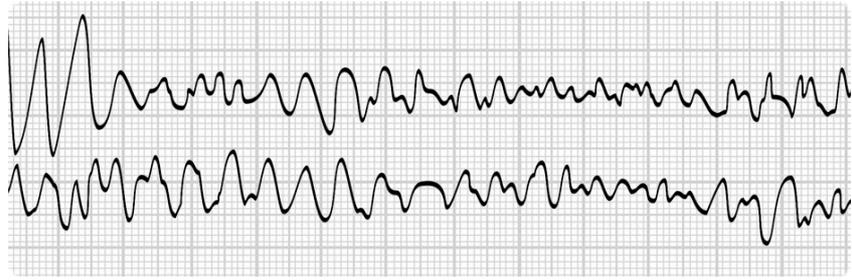


Abb. 2: Kammerflimmern

Es gibt keine regelmäßigen Herzschläge mehr

Hier zuckt jede Herzmuskelzelle alleine für sich, sie arbeiten nicht mehr aufeinander abgestimmt. Daher können die Hauptkammern nicht mehr arbeiten und nicht mehr pumpen. Der Kreislauf bricht zusammen, die Gehirnfunktion erlischt. Nur ein Elektroschock kann das Herz nun wieder in den richtigen Rhythmus zwingen.

Dieser Schock kann durch externe Geräte (Defibrillatoren) (Abb. 3) abgegeben werden, die heute nicht nur in Kliniken, sondern auch in Flugzeugen, Flughäfen und anderen öffentlichen Plätzen zur Verfügung stehen.



Abb. 3

Und dann gibt es den Defi, der gefährdeten Patienten eingesetzt wird und der den Elektroschock „von innen“ an das Herz abgibt (Abb. 4).



Abb. 4

Für welche Patienten?

Seit 1980 der erste Defibrillator eingesetzt wurde, hat die medizinische Forschung erhebliche Fortschritte gemacht, sodaß diejenigen Patienten, die von einer Defi-Implantation profitieren ziemlich genau identifiziert werden können:

- Unumstritten ist, daß Patienten, die einen Herz-Kreislauf-Stillstand überlebt haben, der durch Kammerflimmern verursacht wurde, einen Defibrillator erhalten.
- Dasselbe gilt für Patienten, deren Herzrasen zu einer Beeinträchtigung der Herzleistung, das heißt zu Herzschwäche, zur Bewusstlosigkeit (Synkope) oder zu einer Benommenheit (Präsynkope) führt.
- Wenn Patienten unter Bewusstlosigkeit unklarer Ursache leiden und Kammerflimmern bei einer elektrophysiologischen Untersuchung ausgelöst werden kann, ist der Einsatz eines Defibrillators unter Umständen sinnvoll, vorausgesetzt die Pumpfunktion ist durch eine Herzkrankheit stark eingeschränkt.
- Eine weitere Möglichkeit für den Einsatz eines Defibrillators sind Patienten, die auf eine Herztransplantation warten und ein hohes Risiko haben, am plötzlichen Herztod zu sterben.
- Die Einpflanzung eines Defibrillators kann auch bei solchen Patienten erforderlich sein, die nach einem Herzinfarkt an einer ausgeprägten Herzschwäche (Auswurffraktion gleich oder kleiner 30%) leiden.
- Patienten, die einen Herzstillstand infolge eines niedrigen Kaliumsspiegels oder während eines Herzinfarkts oder bei einem schweren Angina pectoris-Anfall erlitten haben, erhalten keinen Defibrillator. In diesen Fällen muß die Grundkrankheit behandelt werden.

Die Frage, welche Patienten einen Defi erhalten sollten und bei welchen diese Therapie nicht sinnvoll ist wird laufend weiter erforscht. Daher ist es durchaus

möglich, daß die Liste der Patienten, die ich oben erwähnt habe, in Zukunft noch erweitert wird.

Was tut ein Defibrillator?

Der Defibrillator besteht aus einem elektronischen System und aus Kabeln (= Elektroden), die mit dem Herzen verbunden sind (Abb. 5).

Über die Kabel werden die elektrischen Impulse des Herzens permanent, d.h. durchgehend zu den elektronischen Schaltkreisen des Gerätes geleitet, die das Auftreten gefährlicher Herzrhythmusstörungen erkennen können.

Haben sie eine solche Rhythmusstörungen erkannt wird der elektrische Generator des Gerätes veranlaßt, eine hohe elektrische Spannung aufzubauen und diese als elektrischen (Gleichstrom-) Impuls an das Herz abzugeben. Dabei wird der Impuls ebenfalls durch die Elektrode an das Herz geleitet. Dieser Impuls ist es dann schließlich, der den regulären Herzrhythmus wiederherstellt. Die dazu benötigte Energie liegt zwischen 3 – 25 Joule.

Moderne Defibrillatoren verfügen über eine Technik, die die Stärke des Elektroschocks auf die Bedürfnisse des einzelnen Patienten abstimmen kann. Außerdem speichert die Elektronik des Defibrillators durch einen eingebauten Speicher ebenso wie ein Langzeit-EKG alle Rhythmusstörungen.

Je nach Diagnose stehen unterschiedliche Geräte zur Verfügung:

- Als Standard der heutigen Defibrillator-Therapie gilt der **Einkammer-Defibrillator**, bei dem lediglich **eine** Elektrode über eine Vene im Herzen platziert wird. Sie ermöglicht es, Herzrhythmusstörungen zu erkennen, das Herz

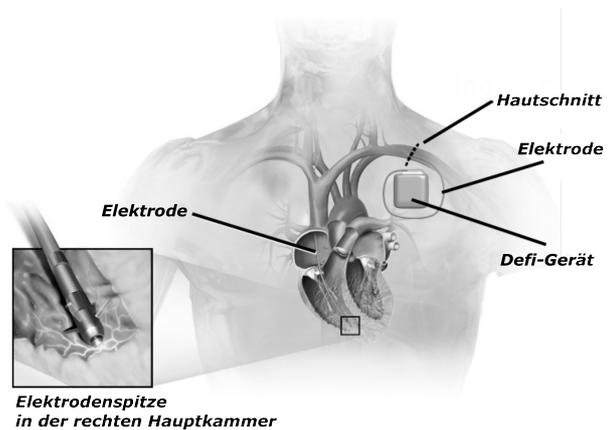


Abb. 5

Nach: Blausen.com staff (2014). "Medical gallery of Blausen Medical 2014". *WikiJournal of Medicine* **1** (2). DOI:10.15347/wjm/2014.010. ISSN 2002-4436.

zu stimulieren und elektrische Schocks abzugeben. Der Generator, der die Energie für den Schock liefert, wird unter die Haut im Bereich der Brustmuskulatur eingesetzt (siehe Abb. 5).

Eine wichtige Aufgabe des Defibrillators ist es, die schnellen Herzrhythmusstörungen zu erkennen, die dem Kammerflimmern meistens vorausgehen. In diesen Fällen reagiert das Gerät mit dem sogenannten *Overdrive* (Abb. 6).

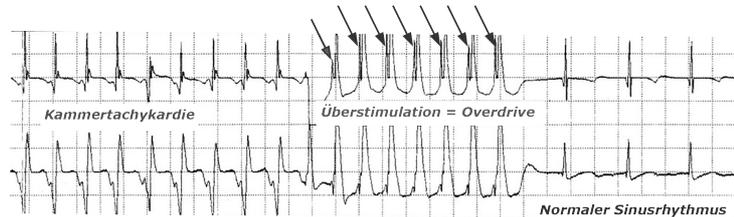


Abb. 6: Rasender Herzschlag (= Kammetachykardie) mit Überstimulation durch den AICD (= Overdrive)

Das bedeutet, daß es das Kammerrasen durch noch schnellere Impulse „einfängt“ und das Herz dadurch wieder in den normalen Rhythmus bringt.

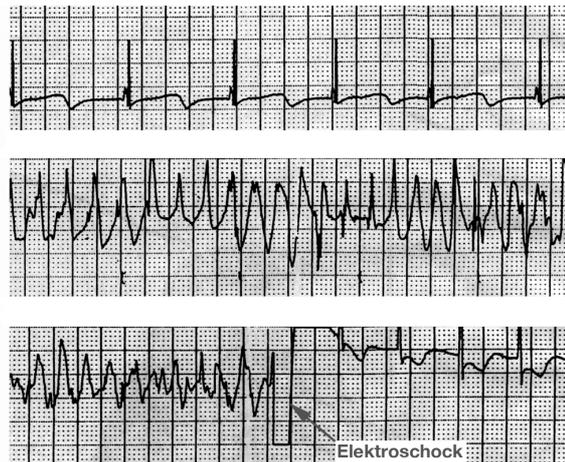


Abb. 7

Wenn das gelingt, bleibt dem Patienten der Elektroschock erspart. Gelingt die Unterbrechung nicht, dann folgt automatisch die Abgabe des Elektroschocks, die die Herzrhythmusstörung dann beendet (Abb. 7).

Weil sich das elektrische System des Herzens nach der Abgabe eines Elektroschocks erst wieder erholen muß ist der Herzschlag zunächst oft sehr langsam. Daher besitzen die Einkammer-Defis einen eingebauten Herzschrittmacher, der dies verhindert.

- Der **Zweikammer-Defibrillator** kann alles tun, was ein Einkammer-Defibrillator auch kann. Aber da eine Elektrode im Bereich des rechten Vorhofs plaziert ist und eine zweite im Bereich der rechten Herzkammer, kann er Vorhofflimmern (das aus den Vorkammern kommt) von Kammerflimmern unterscheiden. Damit erspart er Patienten, die zusätzlich unter Vorhofflim-

mern leiden unnötige Schockabgaben bei. Dies ist nicht immer zuverlässig möglich, weshalb die Herstellerfirmen der Defis an Verbesserungen arbeiten, um überflüssige ICD-Entladungen noch weiter zu verringern.

- Der **biventrikuläre Defibrillator**: Bei einem Teil der Patienten mit schwerer Herzschwäche liegt eine Störung der elektrischen Erregungsausbreitung im Herzen vor. In diesen Fällen ist das Zusammenspiel zwischen Vor- und Hauptkammern und auch zwischen den Hauptkammern gestört, was zu einer Verminderung der Pumpleistung des Herzens führt.

Bei einem biventrikulären Defibrillator sind beide Hauptkammern des Herzens mit Elektroden verbunden, die diese beiden Hauptkammern in einer bestimmten zeitlichen Abfolge stimulieren und zum Schlagen anregen. Dadurch wird die Pumpleistung des Herzens verbessert. Gleichzeitig schützen diese Geräte durch die Möglichkeit zur Schockabgabe vor dem Kammerflimmern.

Der Einbau dieses Gerätes ist technisch schwierig und stellt große Ansprüche an die behandelnden Ärzte und ihr Team.

Wie lange hält ein Defibrillator?

Die Batterie eines Defibrillators hat eine Funktionsdauer von 5 - 10 Jahren.

Die Haltbarkeit hängt dabei von der Stärke und der Häufigkeit der abgegebenen Schocks ab.

Eine Erschöpfung der Batterien zeigt das Gerät frühzeitig an. Dann muß der Generator in einer Operation ausgetauscht werden.

Wie wird der Defibrillator eingesetzt?

Voraussetzungen für das Einsetzen eines Defibrillators sind eine Reihe von Untersuchungen:

- EKG
- Echokardiographie
- Röntgenaufnahme des Brustkorbs
- Herzkatheteruntersuchung, mit der der Zustand der Herzkranzgefäße und die Herzleistung untersucht wird und
- eine elektrophysiologische Untersuchung. Dabei handelt es sich um eine spezielle Form der Herzkatheteruntersuchung, bei der die elektrische Arbeitsweise des Herzens genau untersucht werden kann. Sie gibt Informationen über die Art der Rhythmusstörung und wie sie am besten behandelt werden kann.

Zu Beginn der Defi-Therapie wurde die Implantation des Gerätes durch Herzchirurgen vorgenommen. Heute nehmen aber oft auch Kardiologen in speziellen Zentren diese Eingriffe vor. Dies ist u.a. dadurch möglich geworden, daß die Defibrillatoren wesentlich kleiner geworden sind und dadurch eine Vollnarkose nicht mehr nötig ist.

Nur wenn während der Operation die Stärke des Elektroschocks bestimmt werden muß, erhält der Patient eine Kurzzeitnarkose.

Nach der Operation muß der Patient über 24 Stunden überwacht werden, um frühzeitig Probleme wie Blutungen (Hämatome), Ansammlung von Gewebeflüssigkeit (Serome) oder Verschiebungen der Elektrode zu erkennen. Dann kann er auf eine Allgemeinstation verlegt werden.

Nach 4 - 6 Tagen sollte eine elektrische Untersuchung zur Feineinstellung des Defibrillators erfolgen.

Es ist von ausschlaggebender Bedeutung, daß die Klinik, in der Defi von Kardiologen eingepflanzt werden hierzu auch geeignet und qualifiziert ist. Von der Lektüre bestimmter Illustrierter („Wer sind die besten Kliniken zur Defi-Implantation?“) kann ich nur abraten, denn diese Zeitschriften werden von den Ärzten, die hier genannt werden sollen oft bezahlt. Fragen Sie am besten Ihren Hausarzt und Kardiologen, denn diese Ärzte sehen viele Patienten, denen Defis (oder auch Schrittmacher) implantiert wurden und sie haben eine gute Übersicht darüber, in welche Klinik er sie guten Gewissens schicken kann.

Wann zum Arzt?

Nach dem Einsetzen des Defibrillators muß der Patient alle 2 bis 3 Monate zu einer ambulanten Untersuchung kommen, damit Störungen oder Komplikationen erkannt und beseitigt werden.

Ein weiterer Vorteil dieser regelmäßigen Kontrollen liegt darin, daß der Patient, der oft schwer herzkrank ist, engmaschig betreut wird. Außerdem sollten man in folgenden Situationen in die Klinik kommen:

- bei der ersten Schockabgabe,
- wenn sich der Patient nach einer Schockabgabe nicht wohl fühlt und
- wenn die Schockabgaben sich häufen. Vermehrte ICD-Entladungen sind verdächtige Befunde, die schnell aufgeklärt werden müssen.

Komplikationen

Infektionen gehören zu den schwerwiegenden Komplikationen nach dem Einsetzen eines Defibrillators.

Die Infektionsrate ist zwar relativ niedrig, aber etwa die Hälfte der Patienten stirbt, wenn trotzdem eine Infektion auftritt und sie sich unbehandelt im Körper ausbreitet. Dies kann vermieden werden, wenn der Patient schnell in die Klinik kommt.

In einzelnen Fällen hat eine Behandlung mit Antibiotika Erfolg, in der Regel muß dann aber das gesamte Defibrillator-System entfernt und, wenn die Infektion ausgeheilt ist, gegen ein neues System ausgetauscht werden.

Wie kann der Patient eine Infektion entdecken?

Zeichen einer Infektion sind Rötungen und Schwellungen in dem Bereich, in dem der Defi eingesetzt wurde. Bei der Hälfte der Patienten stellt sich auch erhöhte Temperatur ein. Da die Infektion sich schleichend entwickelt, kann sie 9 Tage bis zu 40 Monate nach Einsetzen des Defibrillators auftreten. Die Gefahr ist größer beim Wechsel des Gerätes als beim Ersteinsetzen.

Komplikationen des Elektrodensystems werden in etwa 5 – 10% der Fälle beobachtet:

Es kann zur Verschiebung der Elektroden kommen, zur Verlagerung der Sonden, zu Kabelbrüchen usw.

Diese Defekte zeigen sich in häufigen Entladungen.

Typisch ist in solchen Fällen, daß die Entladung durch bestimmte Bewegungen hervorgerufen wird. In solchen Fällen kann ein Gerätedefekt vorliegen, es kann aber auch an Problemen mit den Elektroden liegen.

Solche Störungen müssen rasch chirurgisch behoben werden.

Häufige Entladungen

Häufige Entladungen können nicht nur durch Defekte der Elektroden, sondern auch durch Rhythmusstörungen, die an sich nicht gefährlich sind (Sinustachykardien, supraventrikuläre Tachyarrhythmien, Vorhofflimmern/fluttern) hervorgerufen werden.

Der Verdacht, daß Defi-Entladungen auf Rhythmusstörungen aus dem Vorhof zurückgehen, ergibt sich häufig schon aus der Vorgeschichte des Patienten. Oft bekommen solche Patienten mehrere Schocks hintereinander, ohne daß sie

schwindelig oder bewusstlos werden. Bei den meisten dieser Patienten ist eine medikamentöse Behandlung erfolgreich und nur bei sehr wenigen Patienten (etwa 5 %) sind andere Maßnahmen notwendig.

Allerdings gibt es auch häufige ICD-Entladungen durch lebensgefährliche Herzrhythmusstörungen bei schwer herzkranken Patienten. Sie werden vor allem bei einer Verschlechterung der Herzleistung beobachtet. In solchen Fällen muss die Therapie in erster Linie darauf abzielen, die Herzschwäche zu behandeln.

Wechselwirkungen mit Medikamenten

Patienten mit einem Defibrillator müssen oft Medikamente einnehmen, zu denen auch solche gehören, die gegen Herzrhythmusstörungen gerichtet sind die den Herzrhythmus stabilisieren sollen.

Zwischen Medikamenten und Defibrillator gibt es keine Wechselwirkungen mit einer wichtigen Ausnahme: Amiodaron (z. B. in: Cordarex, Amiohexal).

Wenn Patienten, die einen Defibrillator tragen, Amiodaron verordnet bekommen, muß das Gerät neu programmiert werden, denn Amiodarone verändert die elektrischen Impulse des Herzens, sodaß das Gerät evtl. auftretende Herzrhythmusstörungen nicht mehr zuverlässig erkennen kann. Daneben kann das Amiodarone den Herzmuskel auch unempfindlicher für Elektroschocks machen, sodaß die elektrische Energie bei der Schockabgabe erhöht werden muß, damit Kammerflimmern zuverlässig beendet werden kann.

Wie empfindet man den Schock, den das Gerät bei Kammerflimmern abgibt ?

Das ist sehr unterschiedlich.

Manche haben dabei nur ein unangenehmes Gefühl. Die Mehrzahl der Patienten empfinden einen mehr oder weniger starken Stoß auf die Brust. Manche fühlen sich benommen und nur bei 8 – 10% der Patienten tritt eine vorübergehende Bewusstlosigkeit auf.

Vielen Patienten zeigt ein warnendes Vorgefühl, daß in Kürze eine elektrische Entladung folgt. Sie haben dann die Möglichkeit, sich darauf vorzubereiten, in dem sie sich hinsetzen oder hinlegen.

Mit dem Defi leben

Für die Lebensqualität der Patienten hängt viel davon ab, daß die Ärzte den Patienten umfassend aufklären und auf seine Besorgnisse und Ängste eingehen. Deshalb haben die meisten Kliniken, in denen Defis implantiert werden auch eine Defi-Ambulanz, in der die Patienten rund um die Uhr immer einen Ansprechpartner für ihre Probleme haben. Dies ist wichtig, fragen Sie daher den Arzt in der Klinik, in der der Eingriff erfolgen soll danach. Es reicht dabei nicht aus, wenn man Sie darauf verweist, daß die Notfallambulanz rund um die Uhr erreichbar ist; es muß ein Kardiologe (auch telephonisch) erreichbar sein. Sollte dies nicht der Fall sein: Wählen Sie eine andere Klinik für die Implantation des Defis!

Gut informierte Patienten wissen, daß der Defi das beste Mittel gegen den plötzlichen Herztod ist und daß es keine Alternative gibt, die so zuverlässig wie ein Defi Leben retten kann.

Die Zahl der Patienten, die mit ihrem Defibrillator gut zurecht kommen, ist hoch: Es sind rund 95%.

Es gibt sogar Menschen, die sich über die erste Entladung ihres Defis freuen, weil sie darin den Beweis sehen, daß das Gerät sie vor lebensbedrohlichen Herzrhythmusstörungen schützt.

Wichtig für die Lebensqualität ist auch zu wissen, daß man sich mit einem Defibrillator im Alltag nur ganz wenig einschränken muß. Gegen Einflüsse von außen ist er gut geschützt. Nur großen Magnetfelder z. B. Transformatoren, großen Industriemaschinen wie Generatoren und Elektromotoren sollte man nicht zu nahe kommen.

Die **Magnetresonanztomographie** (MRT) als Untersuchungsverfahren darf nicht angewandt werden.

Ein heikler Punkt, der viele Patienten beschäftigt, ist das **Autofahren**:

Autofahren ist in den ersten 6 Monaten nach Einsetzen eines Defis nicht erlaubt, weil man zuerst sehen muß, ob Entladungen des Defis stattfinden und wenn ja, welche Beschwerden auftreten.

Wenn der Elektroschock dann zu Bewusstseinstörungen oder gar zur Bewusstlosigkeit führt, ist Autofahren selbstverständlich nicht möglich.

Im **Sport** hingegen gibt es kaum Einschränkungen. Nur von Kampfsportarten, die das Gerät mechanisch durch Stöße, Schläge oder ähnliches beschädigen können, ist abzuraten.

Für **zwischenmenschliche Beziehungen**, zu denen auch Berührungen gehören, hat der Defi keine Probleme. Die elektrische Spannung eines Elektroschocks geht bei Berührung nämlich nicht auf den Partner über.

Handys können genutzt werden, man sollte sie aber etwa 15 cm vom Defibrillator entfernt halten. Am besten sollte man das Telefon auf der dem Defi gegenüberliegenden Seite tragen und auf dem gegenüberliegenden Ohr telefonieren.

Sicherheitsgurte und **Gurte mit schweren Taschen** sollten nicht direkt über dem Defibrillator getragen werden, weil sonst die Elektroden beschädigt werden können.

Flugreisen sind unproblematisch. **Sicherheitsschleusen** und **Handdetektoren** auf Flughäfen beeinträchtigen den Defi nicht. Dasselbe gilt bei **Diebstahlsicherungen** von Kaufhäusern.

Vor **Auslandsreisen** empfiehlt es sich, den Hersteller des Defibrillators anzurufen, um sich Adressen im Ausland zu beschaffen, die bei Zwischenfällen Hilfe leisten können.

Der Defi beeinträchtigt die Alltagstätigkeiten seiner Träger nicht. Das bedeutet, daß evtl. zunehmende Luftnot bei Belastungen, Müdigkeit, Brustschmerzen oder Wasseransammlungen in den Beinen nicht auf den Defi, sondern am ehesten auf eine Verschlechterung der Grundkrankheit zu beziehen sind. Auch aus diesem Grund ist es wichtig, daß sich Defi-Träger regelmäßig vom Kardiologen untersuchen und kontrollieren lassen sollte, um solche Verschlechterung sofort zu erkennen.

Soll ich mir einen Defi implantieren lassen?

Die Antwort auf diese Frage ist sehr schwer, denn man muß abwägen:

Es gibt 2 Möglichkeiten, an einer Herzkrankheit zu sterben:

1. Es kann zum plötzlichen Auftreten von Kammerflimmern kommen, an dem man sofort stirbt. Daher bezeichnet man dies als plötzlichen Herztod.
2. Die andere Möglichkeit besteht darin, daß die Herzkrankheit immer weiter fortschreitet, daß das häufigste Symptom einer solchen Krankheit, die Luftnot immer weiter zunimmt und man irgendwann daran stirbt. Im Gegensatz zum Kammerflimmern ist dies ein mehr oder weniger lange andauernder Prozeß.

Wenn man sich für die Implantation eines Defis entscheidet ist die Wahrscheinlichkeit eines plötzlichen Herztodes sehr gering, was bedeutet, daß man eines Tages an der zunehmenden Verschlechterung der Herzkrankheit sterben wird.

Diese beiden Möglichkeiten muß man sich wirklich in Ruhe überlegen. Und es kann dabei nicht schaden, den Arzt Ihres Vertrauens, Familienangehörige oder Bekannte, zu denen man ein gutes Verhältnis hat zu fragen und sich mit ihnen zu unterhalten. Es gibt keine richtige oder falsche Antwort auf diese lebenswichtige und -entscheidende Frage. Jeder muß die Antwort für sich selber finden und es ist weniger eine rein wissenschaftliche, sondern eine sehr gefühlmäßige Entscheidung.

Keinesfalls sollte man sich gegen einen Defi entscheiden, weil man Sorge hat, daß sich die Lebensqualität mit dem Gerät verschlechtern würde. Die allermeisten Patienten mit einem Defi führen ein sehr zufriedenes Leben ohne Einschränkungen oder Beschwerden im Alltag und bemerken das Gerät nicht mehr.