

Welche Defibrillator-Träger sind versicherbar?

Dr. med. Urs Widmer

SwissRe, Zürich

Zusammenfassung

Die medizinische Risikoprüfung bei jungen Antragstellern mit implantierbarem Defibrillator als Schutz vor plötzlichem Herztod infolge vererbter elektrischer Herzkrankheit ist anspruchsvoll. Langzeitdaten fehlen. Mit Zuschlag und begrenzter Laufzeit versicherbare ICD-Patienten sind wahrscheinlich diejenigen mit primärprophylaktisch eingesetzten ICDs wegen Ionenkanalerkrankungen, z. B. wegen langem QT-Syndrom oder wegen Brugada-Syndrom.

Résumé

L'examen médical du risque chez les jeunes personnes avec un défibrillateur implantable pour se protéger contre une mort cardiaque subite suite à une maladie cardiaque électrique héréditaire est particulièrement difficile. Des données au long cours font défaut. Ce sont vraisemblablement les patients avec un ICD implanté à titre de prévention primaire à cause de maladies du canal ionique, par ex. en raison du syndrome QT ou du syndrome de Brugada, qu'il est possible d'assurer avec une surprime et pour un temps limité.

Um einen plötzlichen Herztod bei genetisch bedingten Herzrhythmusstörungen wie dem Long-QT-Syndrom oder dem Brugada-Syndrom zu verhindern, werden neben Antiarrhythmika auch implantierbare Defibrillatoren (ICD) eingesetzt. Immer häufiger finden sich unter den Antragstellern für eine Lebensversicherung ICD-Träger mit einer der seltenen primär elektrischen Herzerkrankungen. Die Risikoprüfung dieser Anträge ist für den Versicherungsmediziner nicht trivial und wird kontrovers diskutiert. Das Thema war dieses Jahr an den Versicherungsmedizin-Tagungen ICLAM in Madrid (www.iclam.org) und AAIM 2013 in New Orleans (www.aaimedicine.org) auf dem Programm. Die Krankheiten sind selten. Es gibt nur wenige Studien zum Langzeitverlauf dieser Untergruppe von jungen ICD-Trägern, und für die individuelle Risikoabschätzung bei asymptomatisch Betroffenen werden in der Klinik Familienanamnese und auch prädiktive Gentests verwendet, die für die Versicherungsmedizin nur begrenzt verwendet werden dürfen.

In den 1960er-Jahren wurden die ersten anti-bradykarden Herzschrittmacher im-

plantiert. Seither haben sich die implantierbaren Systeme enorm weiterentwickelt. In den 1980er-Jahren wurden die ersten implantierbaren Kardioverter-Defibrillatoren (ICD) eingesetzt, in den späten 1990er-Jahren kam die kardiale Resynchronisationstherapie (CRT) dazu. Signifikante Überlebensvorteile für Patienten mit einem ICD gegenüber alleiniger medikamentöser Therapie konnten nachgewiesen werden (z. B. in den Multicenter-automatic-defibrillator-implantation (MADIT)-Studien). Viele ICD-Träger sind heute Patienten mit koronarer Herzerkrankung und eingeschränkter linksventrikulärer Funktion oder dilatativer oder hypertropher Kardiomyopathie mit einem erhöhten Risiko für den plötzlichen Herztod. Für die Lebensversicherer bedeutender ist die seltenere Indikation für eine primärprophylaktische ICD-Implantation bei genetisch bedingten Ionenkanalerkrankungen (Channelopathies). Betroffen sind junge Patienten, die eine gute Prognose haben, wenn sie vor plötzlichem Herztod geschützt sind. Dieses kleine Kollektiv hat eine bessere Langzeitprognose als das Gros der ICD-Empfänger mit meist eingeschränkter Lebenserwartung. Empfehlungen zur ICD-Implantation bei

den seltenen Channelopathies beruhen auf Registerdaten. Die Risikostratifizierung ist für jeden Typ der Ionenkanalerkrankung spezifisch. Die Indikation zur primärprophylaktischen ICD-Implantation wird mit dem Patienten individuell besprochen. Je nach Risikoprofil werden Vor- und Nachteile einer ICD-Implantation abgewogen.

Potenziell versicherbar sind die Patienten mit primärprophylaktischer ICD-Implantation, selten diejenigen mit einer sekundären Indikation. Für die Entscheidung zur Primärprophylaxe mit ICD ist es oft nicht einfach, gefährdete Personen von denjenigen mit niedrigem Risiko zu unterscheiden. Die Entscheidung für oder gegen eine ICD-Implantation ist immer individuell. Nachteile einer Implantation wie inadäquate Therapien, Sondendysfunktion oder notwendige Revisionsoperationen bei jungen, sonst gesunden Personen müssen bedacht werden. Die Indikation Primärprophylaxe wird für die genetisch bedingten Ionenkanalerkrankungen weiter gefasst als bei strukturellen Herzerkrankungen. Eine ICD-Implantation nach einer ungeklärten Synkope, die wahrscheinlich durch

ventrikuläre Rhythmusstörungen verursacht ist, wird allgemein bereits als Sekundärprävention gewertet.

1. ICD-Indikationen (Ionenkanalerkrankungen und strukturelle Kardiomyopathien)

Genetisch bedingte Herzerkrankungen mit einem Risiko für plötzlichen Herztod umfassen die Ionenkanalerkrankungen 1) Brugada-Syndrom, 2) das lange QT-Syndrom (LQTS), 3) das kurze QT-Syndrom, 4) die katecholaminerge polymorphe ventrikuläre Tachykardie (CPVT) sowie 5) das Syndrom der frühen Repolarisation. Neben «elektrischen» sind

auch die strukturell fassbaren Kardiomyopathien mit einem Risiko für lebensgefährliche Arrhythmien ICD-Indikationen für junge Patienten: die 6) arrhythmogene rechtsventrikuläre Kardiomyopathie (ARVC) und 7) die hypertrophe Kardiomyopathie (Tabelle 1).

Brugada-Syndrom

Beim Brugada-Syndrom findet sich eine charakteristische ST-Hebung in den Brustwandableitungen V₁ bis V₃ (Brugada Typ-1-EKG). Die Erkrankung ist bei etwa 20% mit einer SCN_{5A}-Mutation assoziiert und manifestiert sich im Erwachsenenalter. Das EKG-Muster ist häufig inkonstant und

Tabelle 1. ICD mit primärer Indikation bei elektrischen und strukturellen Kardiomyopathien.

Primärprophylaktische ICD-Indikationen	
Elektrische Herzerkrankungen	Primär strukturelle Kardiomyopathien
LQTS mit Synkope oder VT trotz β -Blocker	HCM mit Risikofaktoren
LQTS und Risikofaktoren LQTS mit Synkope oder VT trotz β -Blocker	Arrhythmogene rechtsventrikuläre Kardiomyopathie (ARVD / C)
Spontanes Brugada-EKG und Synkope	
CPVT mit Synkope oder VT trotz β -Blocker	
Kurzes QT-Syndrom	

kann durch eine Provokation mit einem Natrium-Kanal-Blocker demaskiert werden. Ein Brugada-Syndrom liegt bei spontanem oder durch Klasse-I-Antiarrhythmikum demaskiertem Typ-1-EKG vor, wenn zusätzlich eines der folgenden Kriterien erfüllt ist: dokumentiertes Kammerflimmern, polymorphe Kammertachykardie, plötzlicher Herztod bei einem Familienmitglied vor dem 45. Lebensjahr, zeltförmiges EKG (sog. «coved» type ECG) bei einem Familienmitglied oder eine Synkope. Die Rolle des ICD für die Primärprophylaxe beim Brugada-Syndrom ist ungewiss, vor allem bei bisher asymptomatischen Brugada-Patienten ist die prophylaktische ICD-Implantation umstritten. Der kürzlich veröffentlichte zweite Teil der FINGER-Studie analysiert 220 Patienten (183 männlich) mit ICD wegen Brugada Typ-I-EKG [1]. 18 Patienten erhielten den ICD wegen erfolgreich reanimiertem Herztod, 88 Patienten wegen Synkope, 99 asymptomatische Patienten wegen positiver elektrophysiologischer Studie, die restlichen 15 Patienten erhielten den ICD wegen plötzlichem Herztod in der Familienanamnese oder wegen nicht anhaltender Kammertachykardie. Die Beobachtungszeit betrug 2–3 Jahre. Kein Patient starb, 18 (8%) Patienten erhielten ad-

äquate ICD-Therapie (Schocks im Mittel 26 Monate nach Implantation). Die Komplikationsrate betrug 28%, nämlich nicht adäquate Schocks in 45 Patienten (20%). Ursachen für nichtindizierte ICD-Entladung waren Elektrodenfehler (19 Patienten), T-Wellen-Fehlinterpretation (10 Patienten), Sinustachykardie (10 Patienten) und supraventrikuläre Tachykardie (9 Patienten). Die Inzidenz von gefährlichen Arrhythmien war in dieser grossen Population von Patienten mit ICD wegen Brugada-Syndrom relativ klein. Die jährliche Ereignisrate war 2,6% über eine Beobachtungszeit von 3 Jahren, während die ICD-bezogene Komplikationsrate 8,9% / Jahr betrug. Nichtindizierte Schocks waren 2,5-mal häufiger als adäquate Entladungen. Die Indikation zur ICD-Implantation in der Primärprophylaxe muss angesichts der niedrigen Ereignisrate und der hohen Komplikationsrate zurückhaltend betrachtet werden. Damit wären paradoxerweise Low-risk-Brugada-Patienten ohne ICD eher versicherbar als solche mit ICD, weil die ICD-Nebenwirkungen überwiegen.

Langes QT-Syndrom

Das LQTS umfasst eine Gruppe genetisch bedingter Ionenkanalerkrankungen mit

verlängertem frequenzkorrigiertem QTc-Intervall, polymorphen Kammertachykardien vom Typ *Torsade de pointes*, Synkopen und plötzlichem Herztod. Die verschiedenen Formen LQTS 1 bis LQTS 10 werden durch unterschiedliche Mutationen in mehreren Ionenkanälen oder Strukturproteinen verursacht. Eingangsvariablen für die LQTS-Risikostratifizierung sind Alter und Geschlecht, Symptome, QT-Intervall-Länge und genetischer Subtyp des LQTS. Für die Risikostratifizierung des langen QT ist die Familienanamnese weniger wichtig. Entscheidend sind die individuelle Manifestation und die Länge des QT-Intervalls. Frauen sind mehr gefährdeter als Männer. Die primäre Therapie von Patienten mit LQTS ist eine β -Blocker-Therapie. Der ICD für die Primärprävention kommt zum Zug bei dokumentierten Torsades de pointes oder Synkopen trotz β -Blockade.

Kurzes QT-Syndrom (SQTS)

Das kurze QT-Syndrom wurde vor wenigen Jahren erstmals beschrieben. Es ist durch ein extrem kurzes QT-Intervall und die Anfälligkeit für atriale und ventrikuläre Tachykardien charakterisiert. Unterschiedliche Mutationen in verschiedenen Genen mit Auswirkung auf die

Ionenkanalfunktionen wurden ursächlich gefunden. Kriterien zur Risikostratifizierung sind bisher nicht bekannt. Der ICD ist die einzige Therapie zur Prävention des plötzlichen Herztods. Unangenehm sind häufige inadäquate Schocks wegen hohen, schmalen T-Wellen sowie wegen Vorhofflimmern. Das kurze QT-Syndrom ist selten und es existieren in den ICD-Leitlinien keine evidenzbasierten Empfehlungen zur Behandlung symptomfreier Patienten.

Katecholaminerge polymorphe ventrikuläre Tachykardie (CPVT)

Eine Synkope bei körperlichem oder emotionalem Stress ist eine typische Manifestation einer CPVT. Das Ruhe-EKG ist unauffällig. CPVT gehört zu den Hochrisiko-Ionenkanalerkrankungen, häufig ist ein überlebter plötzlicher Herztod das Erstereignis. Das mittlere Alter liegt in der Jugend, bei ca. 7 bis 9 Jahren. Viele CPVT-Patienten haben in der Familienanamnese einen plötzlichen Herztod vor Alter 40. Mutationen in zwei exotischen kardialen Genen (Ryanodin-Rezeptor Calsequestrin) sind bekannte Ursachen des CPVT. Wegen der ungünstigen Prognose wird die genetische Untersuchung asymptomatischer Familienmitglieder

trotz beträchtlichem Aufwand (Grösse der involvierten Gene) empfohlen. Patienten, die trotz β -Blocker Synkopen oder VT haben, werden mit einem ICD geschützt. Patienten, die nach voller Beta-Blockade häufige ICD-Therapien haben, werden teilweise einer linksseitigen kardialen sympathischen Denervierung zugeführt.

Syndrom der frühen Repolarisation

Eine J-Welle oder Osborn-Welle im EKG (eine Hebung des QRS / ST-Übergangs um mindestens 0,1 mV) galt lange als harmlos. In den letzten Jahren wurde der Befund *early repolarisation* mit Kammerflimmern und plötzlichem Herztod assoziiert. Das Syndrom gehört zu einem Spektrum, das vom Brugada-Syndrom bis zu EKG-Veränderungen bei Hypothermie reicht. Es gibt noch keine Empfehlungen zur Risikostratifizierung oder zur Primärprophylaxe mit ICD bei *early repolarisation*.

Arrhythmogene rechtsventrikuläre Kardiomyopathie (ARVC)

Die ARVC manifestiert sich im jungen bis mittleren Lebensalter. Strukturell und im Herz-MRI sichtbar wird Herzmuskelgewebe in Fettgewebe umgewandelt,

zuerst im rechten und später im linken Ventrikel. Ventrikuläre Tachykardien, plötzlicher Herztod und im Spätstadium Herzinsuffizienz sind die Folgen. Ein plötzlicher Herztod ist in jedem Stadium der ARVC möglich, die Inzidenz liegt bei Erwachsenen bei 0,1 bis 3 % pro Jahr. Als Risikofaktoren für den plötzlichen Herztod gelten Vergrösserung des rechten Ventrikels, Beteiligung des linken Ventrikels, ungeklärte Synkope, Leistungssport und positive Familienanamnese für ARVC-assoziierten Sekundenherztod. Die Voraussagekraft der programmierten elektrophysiologischen Stimulation ist unklar. Nichtauslösbarkeit korreliert nicht mit niedrigeren Ereignisraten. In publizierten Studien zur ICD-Therapie waren die Indikationen zur Primärprävention Synkope, nichtanhaltende VT, Familienanamnese für plötzlichen Herztod, Induzierbarkeit für anhaltende VT bzw. Kammerflimmern in der programmierten Stimulation bei Fehlen spontaner Arrhythmien. Patienten, bei denen aufgrund einer positiven Familienanamnese ein ICD implantiert wurde, hatten im Verlauf meist keine ICD-Intervention. Wenn der ICD aufgrund einer Synkope implantiert wurde, war die Interventionsrate bei einigen

Prozenten pro Jahr, vergleichbar mit jährlichen ICD-Interventionsraten bei Sekundärprävention [2].

Hypertrophe Kardiomyopathie

Echokardiografisch und im Herz-MRI imponiert eine unterschiedlich stark ausgeprägte Verdickung des linksventrikulären Myokards. Das Risiko für VT bzw. plötzlichen Herztod korreliert mit dem Nachweis von Fibrose (Gadolinium-Spätanreicherung im kardialen MRI). Neben malignen Rhythmusstörungen kommt es zu Herzinsuffizienz oder thromboembolischen Komplikationen infolge Vorhofflimmerns. Die HCM gilt als die häufigste Ursache für plötzliche Todesfälle bei jungen Sportlern in den USA. Risikofaktoren für plötzlichen Herztod sind plötzlicher Herztod eines Verwandten mit einer HCM, Synkope unklarer Ursache, massive linksventrikuläre Hypertrophie, nichtanhaltende VT im Langzeit-EKG und fehlender Blutdruckanstieg im Belastungs-EKG. Bei der HCM besteht wie bei der ARVC eine Assoziation zwischen starker körperlicher Belastung und plötzlichem Herztod, weshalb von der Teilnahme am Leistungssport im Allgemeinen abgeraten wird. Die Genotypisierung hilft nicht zur

Risikostratifizierung; über 1000 Mutationen in 11 Sarkomer-Genen wurden beschrieben. Datenanalysen von ICD-Registern für Patienten mit HCM zeigen, dass bei Patienten mit einem Risikofaktor die Frequenz adäquater ICD-Interventionen ähnlich hoch ist wie bei Patienten mit ICD infolge mehrerer Risikofaktoren. Als Risikofaktoren gelten nichtanhaltende VT, plötzlicher Herztod in der Familie, Synkope unklarer Ursache, massive LV-Hypertrophie, fehlender RR-Anstieg bei Belastung und apikales LV-Aneurysma, Adäquaten ICD-Entladungen waren für alle Risikofaktoren ähnlich häufig, aber für Patienten mit Synkope am zahlreichsten. Richtlinien empfehlen eine primärprophylaktische ICD-Implantation beim Vorliegen von ≥ 1 Risikofaktoren.

2. ICD-Komplikationen

Ein prospektiv gesammeltes kanadisches ICD-Register für De-novo-ICD-Implantationen zeigte innerhalb der ersten 45 Tage eine Rate an schweren Frühkomplikationen von 4,1%: «electrical storm» (0,9%), Lungenödem (0,6%), Perforation (0,4%), Pneumothorax (0,4%) sowie Myokardinfarkt, Sepsis und kardiogener Schock (je 0,2%). Patienten, die ein System zur

kardialen Resynchronisationstherapie mit ICD-Funktion (CRT-D) implantiert bekamen, hatten eine doppelt so hohe Rate an schweren Komplikationen.

ICD-Fehlfunktionen verschiedener Ursache können über den ganzen Lebenszyklus eines ICD-Systems auftreten. Sowohl Generator als auch die Sonden sind betroffen. Sondenprobleme spielen eine grosse Rolle. Neben Sonden-Dislokationen machen Isolationsdefekte die häufigsten Komplikationen. Potenziell lebensbedrohlich sind Sondenfrakturen. Sondenbrüche treten bei ICD häufiger als bei Schrittmachern auf (2 % vs. 0,4 %). Es resultieren z. B. inadäquate Schocks aufgrund fälschlich erkannter Tachyarrhythmien oder Ausbleiben von indizierten Schocks. Beide Defibrillationsfehler sind potenziell lebensbedrohlich. 2007 musste die Firma Medtronic den Vertrieb der Sondenserie «Sprint Fidelis» wegen überproportional häufig aufgetretener Sondenbrüche einstellen [3]. Zur Früherkennung der Brüche wurde nachträglich eine Software – «lead integrity alert»– mit akustischer Alarmierung in die Geräte implementiert. Innerhalb von 5 Jahren nach ICD-Implantation gab es in 17 %

der Fälle eines bestimmten Modells Sondenbrüche. Isolationsdefekte infolge Materialermüdung treten nach 10–12 Jahren auf. Isolationschäden bewirken Oversensing, Undersensing, Stimulationsverlust und Veränderung der Impedanz. Fehlsensing kann zur Detektion fälschlicher Tachykardien und zu inadäquaten Schocks führen. 2010 stoppte die Firma St. Jude Medical den Vertrieb der Sondenserie «Riata» und 2011 erfolgte der Rückruf, weil überproportional häufig frühe Isolationschäden auftraten. Die Fehlerrate nach nur 5 Jahren betrug bis 9 %. Bei ICD-Systemen kann ein *Oversensing* der intrakardialen EKG-Signale zu akuten Notfällen führen. Typisch ist das *Oversensing* der T-Welle mit konsekutiv falscher Tachykardie-Erkennung und inadäquatem antitachykardie Pacing und inadäquaten Schocks. T-Wellen-Oversensing kommt vor allem bei Patienten mit hypertropher Kardiomyopathie, Long-QT-Syndrom und beim Brugada-Syndrom vor. Hat ein Patient innerhalb von 24 h drei oder mehr Episoden von Kammer-tachykardien oder Kammerflimmern, spricht man von einem electrical storm (ICD-Sturm). Die Prävalenz für einen ES ist für Patienten mit ICD zur Sekundär-

prophylaxe um ein Vielfaches höher als für Patienten mit ICD zur Primärprophylaxe. Vor allem gefährdet sind Patienten mit schlechter Pumpfunktion und schwerer koronarer Herzkrankheit. Infizierte ICD-Systeme gibt es z. B. bei urogenen Septikämien älterer Patienten. Staphylokokken-Infektionen überwiegen. Das infizierte System muss entfernt werden.

Das seit 2009 zugelassene, rein subkutane ICD-System (S-ICD) vermeidet möglicherweise einen Teil dieser Probleme, vor allem die Elektrodenbrüche[4]. Da der S-ICD nur Defibrillator, aber nicht Tachy-

kardie-terminierende Schrittmacherfunktionen hat, eignet sich der S-ICD nicht für alle Patienten (Tabelle 2). Aber gerade als Schutz vor Kammertachykardie /-flimmern bei jungen Patienten mit Ionenkanalmutationen wird der S-ICD als komplikationsarmer ICD vielleicht Defibrillator der Zukunft. Auch bei diesem System sind aber inadäquate Therapieabgaben infolge T-Wellen-Oversensing möglich. Akutkomplikationen (Pneumothorax, Perikardtamponade) und Komplikationen im Langzeitverlauf (Infektionen, Thrombosen, Elektrodendysfunktion durch Leiterbrüche und Isolationsdefekte) werden seltener erwartet.

Tabelle 2. Vor- und Nachteile des subkutanen ICD (S-ICD) im Vergleich mit intravenösem ICD-System

Vorteile des S-ICD	Nachteile des S-ICD
Einfachere und sichere Implantation auch bei schwierigen anatomischen Verhältnissen, z. B. bei Erwachsenen mit kongenitaler Herzkrankheit	Keine antibradykarde Stimulation Resynchronisationstherapie ist nicht möglich
Niedrige Komplikationsraten im Langzeitverlauf	Kein anti-tachykardiales Pacing möglich
Niedrige Komplikationsraten bei Elektrodenrevision	Grösse des Generators
Infektionsrisiko klein, keine systemische Ausbreitung	Keine Langzeitdaten

Neben somatischen ICD-Komplikationen wurden auch negative psychische Folgen beschrieben. Eine Minderheit der ICD-Träger zeigt Anpassungsstörungen mit angstvollen und depressiven Gedankeninhalten oder posttraumatische Belastungsstörungen. Vor allem Mehrfachschocks (electrical storm) verursachen psychische Beschwerden.

3. Risikobeurteilung nach ICD-Implantation

Sport mit ICD

In einem eindrücklichen Videoclip sieht man einen flämischen Fussballer im Spiel kollabieren und nach einem Schock durch einen implantierten Defibrillator wieder aufstehen (<http://www.youtube.com/watch?v=oNLMuyEn4HA>). Europäische und US-Richtlinien (European Society for Cardiology; American College of Cardiology) raten ICD-Trägern, sich nicht an anstrengenderen Sportarten als Kegeln oder Golf zu beteiligen. Gefürchtet werden Defibrillator-Ausfall, Verletzungen beim Bewusstseinsverlust infolge Anstrengungs-induzierter Arrhythmie und Defibrillation sowie Beschädigungen des ICD-Systems bei Kontaktsportarten. Eine kürzlich veröffentlichte Studie von Sport treibenden ICD-Patienten

kommt zum Schluss, dass viele Sportler mit ICD ohne grössere Unfallgefahr oder ohne grösseres Risiko für ICD-Ausfall aktiven und sogar Leistungssport betreiben können[5]. Es wurden allerdings leicht gehäuft sowohl inadäquate als auch adäquate Schocks während der sportlichen Aktivität registriert.

Alltag und Fahrtauglichkeit

Es gibt im Alltag Limitationen für ICD-Träger, zu vergleichen mit Patienten mit Epilepsie. ICD-Träger können aus völligem Wohlbefinden heraus eine plötzliche Bewusstlosigkeit und schmerzhaftes Schocktherapie erfahren. Auch muss elektromagnetische Interferenz mit dem ICD vermieden werden. Patienten mit einem prophylaktischen ICD dürfen in der Regel am Strassenverkehr teilnehmen.

Versicherbarkeit von ICD-Trägern

Wegen fehlender Langzeitdaten zur Mortalität von Patienten mit modernen ICD-Systemen und beeindruckt von Komplikationen wie electric storm decken manche Lebensversicherer das Todesfallrisiko für prognostisch günstigste Patienten mit einer Ionenkanalerkrankung mit einem Risikozuschlag, lehnen aber die gleichen Patienten nach Implantation

eines ICDs ab. Die meisten Versicherer haben keine generellen Underwriting-Richtlinien für ICD-Patienten und prüfen jeden Einzelfall durch den Arzt. Für prognostisch günstige Fälle wird eine Todesfalldeckung für 5 bis 10 Jahre mit einem kleinen bis mittleren Risikozuschlag angeboten. Die besten Risiken unter ICD-Patienten sind diejenigen mit primärprophylaktisch eingesetzten ICDs wegen Ionenkanalerkrankungen. Bei ICD infolge ARVC und vor allem bei HCM müssen Krankheitsprogression und zusätzliche Kardiomyopathie-Folgen wie Herzinsuffizienz oder thromboembolische Komplikationen bei Vorhofflimmern bei der Risikoabschätzung berücksichtigt werden. Prognostisch deutlich schlechter sind ICD-Träger mit sekundärer Indikation nach erfolgreich reanimiertem Kammerflimmern mit wirksamem Antiarrhythmica-Schutz, nochmals schlechter ist die Prognose bei sekundär prophylaktischem ICD und unwirksamem medikamentösem Antiarrhythmica-Schutz. Patienten mit ICD zur Resynchronisation oder mit reduzierter Auswurfsfraktion oder NYHA Klasse II sind nicht versicherbar. Mit akkumulierender Langzeiterfahrung, personalisierter ICD-Indikation und verminderter ICD-Komplikationsrate (Elektroden-

Lebensdauer, Online-Monitorisierung, verfeinerter Programmierung, rein subkutane ICD-Systeme) wird sich der Anteil versicherbarer ICD-Patienten vergrößern. Der Risikozuschlag wird kleiner werden für eine längere Deckungsdauer.

Referenzen

1. Sacher F, Probst V, Maury P et al (2013) Outcome after Implantation of Cardioverter-Defibrillator in patients with Brugada Syndrome: A Multicenter Study – Part 2. *Circulation* 128:1739-1749
2. Corrado D, Leoni L, Link MS et al. (2003) Implantable cardioverter-defibrillator therapy for prevention of sudden death in patients with arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy / dysplasia. *Circulation* 108:3084-3091
3. Birnie DH, Parkash R, Exner DV et al. (2012) Clinical predictors of Fidelis lead failure: report from the Canadian Heart Rhythm Society Device Committee. *Circulation* 125:1217-1225
4. Bardy GH, Smith WM, Hood MA et al. (2010) An entirely subcutaneous implantable cardioverter-defibrillator. *N Engl J Med* 363:36-44
5. Lampert R, Olshansky B, Heidebuchel H et al. (2013) Safety of sports for athletes with implantable cardioverter-defibrillators. *Circulation* 127:2021-2030