

Defibrillatorweste
Defibrillatorweste



Die tragbare Defibrillatorweste

Wearable Cardioverter Defibrillator (WCD)

Anleitung

Deutsche Gesellschaft für
Prävention und Rehabilitation
von Herz-Kreislauferkrankungen e. V.



Friedrich-Ebert-Ring 38 • 56068 Koblenz • Telefon (0261) 309231 • Telefax (0261) 309232

INHALTSVERZEICHNIS

1	Abkürzungsverzeichnis	3
2	Vorwort	4
3	Die Defibrillatorweste	6
a.	Alarm-Sequenz	7
b.	Patienten-Managementsystem	8
4	Indikationen für die Defibrillatorweste	9
5	Publikationen zur Defibrillatorweste	12
6	Guidelines/Leitlinien	13
7	Kostenübernahme durch die Kostenträger	15
8	Häufig gestellte Fragen des medizinischen Fachpersonals	16
9	Literatur	18

1 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ACC	American College of Cardiology
AED	Automatischer Externer Defibrillator
AHA	American Heart Association
DCM	Dilatative Kardiomyopathie
DGK	Deutsche Gesellschaft für Kardiologie
DGPR	Deutsche Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislaufkrankungen e.V.
ESC	European Society of Cardiology
GKV	Gesetzliche Krankenversicherung
ICD	Implantable cardioverter-defibrillator/ Implantierbarer Cardioverter Defibrillator
ICM	Ischämische Kardiomyopathie
ISHLT	International Society of Heart and Lung Transplantation
LVEF	Left ventricular ejection fraction/ Linksventrikuläre Ejektionsfraktion
MI	Myokardinfarkt
NICM	Non-ischmic Cardiomyopathy/ Nicht-ischämische Kardiomyopathie
PHT	Plötzlicher Herztod
PTCA	Perkutane Transluminale Coronare Angioplastie
VT/VF	Ventrikuläre Tachykardie, Ventricular Fibrillation
WCD	Wearable Cardioverter Defibrillator

In den letzten 20 Jahren hat sich die kardiovaskuläre Mortalität in den Industrieländern aufgrund moderner Behandlungstechniken und vieler präventiver Maßnahmen verringert. Trotzdem sind Herz-Kreislauf-Erkrankungen weiterhin weltweit für etwa 17 Millionen Todesfälle pro Jahr verantwortlich, ca. 25% davon aufgrund eines plötzlichen Herztodes (PHT). Allein in Deutschland sterben jährlich rund 150.000 Menschen an einem PHT, darunter die Mehrzahl nach einem Myokardinfarkt und aufgrund einer Herzinsuffizienz.

Ein PHT kann mithilfe eines implantierbaren Cardioverter Defibrillators (ICD) in vielen Fällen verhindert werden. Dies steht im Einklang mit den Leitlinien, die das entsprechend empfehlen.

In den ersten Monaten nach dem Herzinfarkt können sich der Herzmuskel und damit auch die linksventrikuläre Funktion vieler Patienten wieder erholen, so dass sie letztlich keinen ICD benötigen. Die Betroffenen sind in dieser Zeit jedoch einem erhöhten Risiko für einen PHT ausgesetzt. Um die Wartezeit bis zu einer evtl. notwendigen ICD-Implantation zu überbrücken und diese Sicherheitslücke zu schließen, können die Patienten mit einem tragbaren Cardioverter-Defibrillator (WCD) versorgt werden. Im Gegensatz zum implantierbaren Gerät wird die Defibrillatorweste außen am Körper getragen.

Der extern tragbare Defibrillator wird demnach bei Patienten eingesetzt, die gefährdet sind einen PHT zu erleiden und bietet ihnen Schutz, bevor sie mit einem ICD definitiv versorgt werden. Die Defibrillatorweste gibt dem Arzt eines Patienten Zeit, dessen langfristiges Arrhythmierisiko zu ermitteln. Bei WEARIT-II, einem prospektiven Register mit 2000 Patienten, wurde bei 41% der Patienten nach der Tragezeit der LifeVest eine Verbesserung der Ejektionsfraktion festgestellt, woraus man ableiten kann, dass diese keinen permanenten Schutz mehr durch einen ICD benötigen.¹ Die Defibrillatorweste hat ein geringes Gewicht und ist einfach zu tragen. So können Patienten ihr alltägliches Leben wie gewohnt weiterführen und sind gleichzeitig vor einem PHT geschützt. Sie überwacht den Herzrhythmus kontinuierlich. Wenn lebensbedrohliche Rhythmusstörungen erkannt werden, gibt das Gerät einen lebensrettenden Behandlungsschock ab, um den normalen Herzrhythmus wiederherzustellen.

1. Kutlyifa V et al. Use of the Wearable Cardioverter Defibrillator in High-Risk Cardiac Patients: Data from the Prospective Registry of Patients Using the Wearable Cardioverter Defibrillator (WEARIT-II Registry). *Circulation*. 2015; 132: 1613-1619

Die Defibrillatorweste wird bei Patienten mit einem erhöhten Arrhythmierisiko unterschiedlicher Ursache verwendet, darunter am häufigsten bei Herzinsuffizienz nach Herzinfarkt und bei chronischer KHK mit hohem PHT-Risiko.

Die Deutsche Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislauf-Erkrankungen e.V. (DGPR) möchte mit dieser Informationsbroschüre für Fachpersonal im Bereich der Rehabilitation und in der Herzgruppenarbeit über den richtigen Umgang in der Anwendung der Defibrillatorweste aufklären.



Die Defibrillatorweste wurde entwickelt, um bedrohliche ventrikuläre Arrhythmien bei Patienten mit erhöhtem Risiko für einen PHT, die (noch) nicht mit einem ICD endgültig versorgt sind, zu überwachen und bei Bedarf zu behandeln, also vorübergehend zu schützen. Sie kann den Patienten alarmieren und im Fall einer fehlenden Reaktion automatisch einen Behandlungsschock abgeben. Durch diese Funktion sind die Patienten jederzeit geschützt, ohne dass eine andere Person anwesend sein muss. Die meisten Behandlungen mit dem Wearable Cardioverter Defibrillator (WCD) erfolgen bei zu Bewusstseinsverlust führenden, anhaltenden ventrikulären Tachykardien (VT).

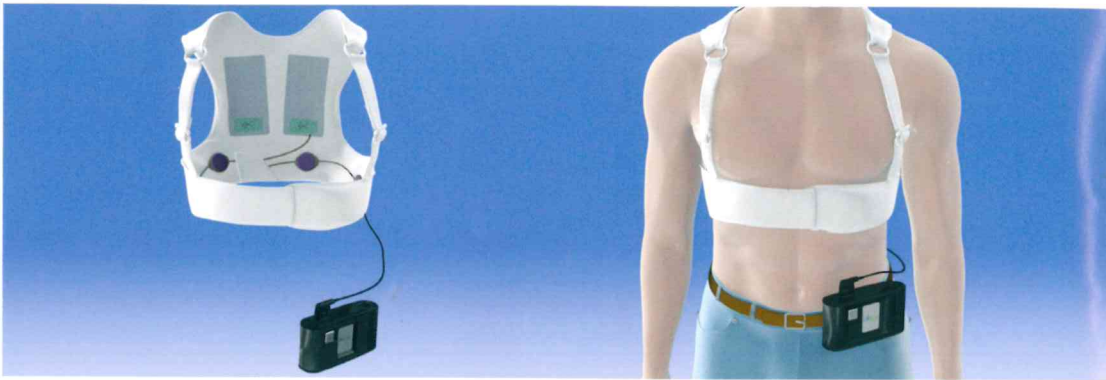


Abb. 1 : Wie die Defibrillatorweste getragen wird (mit freundlicher Genehmigung von Zoll CMS GmbH)

Der gesamte Ablauf, vom Erkennen einer lebensbedrohlichen Arrhythmie bis hin zur automatischen Abgabe eines Behandlungsschocks, dauert weniger als eine Minute. Die rechtzeitige Defibrillation und damit Terminierung der ventrikulären Tachykardie ist der wichtigste Faktor zur Behandlungswirksamkeit, da die Überlebenschancen des Patienten mit jeder verstreichenden Minute um 10% sinken.

a. ALARMSEQUENZ

Nach dem Beginn einer VT braucht das System ungefähr 5-6 Sekunden zur Detektion. Das Signal muss die Kriterien einer VT weitere 10 Sekunden erfüllen, bevor eine Sequenz bestehend aus Vibrations-, Sprach- und Sirenenalarmen einsetzt. Ist die Arrhythmie nicht hämodynamisch wirksam und für die Durchblutung des Gehirns nicht relevant und bleibt das Bewusstsein erhalten, dann hat der Patient die Möglichkeit den Schock durch Drücken der „Reaktionstasten“ zu verhindern bzw. hinauszuzögern. Reagiert der Patient nicht durch Tastendruck, gibt die Defibrillatorweste automatisch einen Schock ab.

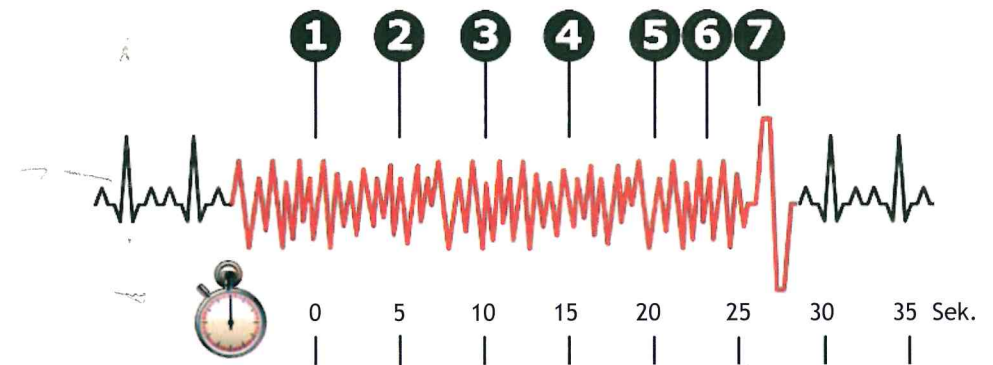


Abb 2: Beispiel einer typischen Behandlungssequenz (mit freundlicher Genehmigung der ZOLL CMS GmbH)

- ① Arrhythmie erkannt, Vibrationsalarm wird aktiviert (und über die gesamte Sequenz fortgesetzt)
- ② Sirenenalarme beginnen (und werden über die gesamte Sequenz fortgesetzt)
- ③ Sirenenalarme werden lauter
- ④ Für den Patienten hörbare verbale Warnung: „Stromstoß möglich“
- ⑤ Gelabgabe
- ⑥ Für Umstehende und Passanten hörbare verbale Warnung: „Patienten nicht berühren“
- ⑦ Behandlungsschock-Abgabe

b. PATIENTENDATEN-MANAGEMENTSYSTEM - LifeVest Network

Die Firma ZOLL LifeVest ist bisher einziger Hersteller einer Defibrillatorweste. Mit diesem Gerät können über ein Patientendaten-Managementsystem Patientendaten heruntergeladen und verwaltet werden. Die Berichtfunktion des LifeVest Networks ermöglicht Einsicht und Auswertung verschiedener Daten, wie z.B. Tragezeit-Compliance des Patienten, Alarmzusammenfassungen, Behandlungen und EKGs.



Nähere Informationen über das ZOLL Patienten-Managementsystem erhalten Sie unter dem Link: <http://lifevest.zoll.com/de/medical-professionals/lifevest-network>

4 INDIKATIONEN FÜR DIE DEFIBRILLATORWESTE

Die Behandlung mit einer Defibrillatorweste wird zur primären Prävention des plötzlichen Herztodes empfohlen, wenn noch nicht feststeht, ob ein permanentes PHT-Risiko vorliegt bei Patienten

- mit dilatativer Cardiomyopathie (DCM) bzw. nicht ischämische Cardiomyopathie (NICM)
- nach Myokardinfarkt (MI) mit ischämischer Cardiomyopathie (ICM) und einer mindestens mittelgradig eingeschränkten linksventrikulären Ejektionsfraktion (LVEF) von <35%

Diese Indikationen decken drei Patientengruppen mit ventrikulärer Dysfunktion ab, die ein hohes Risiko für einen PHT haben und ungeschützt sind, nämlich:

1. Herzinsuffizienzpatienten ohne bisher optimierte medikamentöse Behandlung

Patienten mit einer dilatativen Kardiomyopathie und einer linksventrikulären Ejektionsfraktion (LVEF) von <35% haben ein hohes PHT-Risiko. Die Optimierung der Herzinsuffizienz-Medikation kann drei bis sechs Monate dauern. Daher ist es sinnvoll eine Defibrillatorweste einzusetzen, um diese Hochrisikopatienten zu schützen, bis die Therapie optimiert und die Herzinsuffizienz stabilisiert ist und bis man weiß, ob eine Indikation für eine endgültige ICD-Implantation vorliegt.

Die Leitlinien des American College of Cardiology (ACC) und der American Heart Association (AHA) von 2006 zur Diagnose und Behandlung einer Herzinsuffizienz bei Erwachsenen („Herzinsuffizienz-Leitlinien“) unterstreichen das hohe Risiko für einen plötzlichen Herztod bei diesen Patienten. Sie halten fest, dass Patienten mit niedriger LVEF häufig ventrikuläre Arrhythmien entwickeln und ein hohes PHT-Risiko haben.²

2. Patienten nach kürzlich erlittenem Myokardinfarkt

Das PHT-Risiko ist in den ersten 30 Tagen nach einem MI am höchsten. Liegt zudem eine eingeschränkte LVEF mit Symptomen einer Linksherzinsuffizienz vor, erhöht sich das Risiko um das vier- bis sechsfache.^{3,4} In den Wochen und Monaten nach

2 Jessup et al. 2009 Focused Update: ACC/AHA Guidelines for the Diagnosis and Management of Heart Failure in Adults. J. Am. Coll. Cardiol. 2009;53:1343-1382.

3 Adabag AS et al. Sudden Death After Myocardial Infarction. JAMA 2008;300: 2022-2029.

4 Solomon SD et al. Sudden Death in Patients with Myocardial Infarction and Left Ventricular Dysfunction, Heart Failure, or Both. NEJM 2005;352:2581-2588.



einem Infarkt können oft erhebliche Verbesserungen der LVEF beobachtet werden.⁵ Wenn sich die LVEF bedeutsam verbessert, sinkt das PHT-Risiko maßgeblich und eine ICD-Versorgung ist nicht mehr erforderlich. Es ist sinnvoll in dieser Zeit eine Defibrillatorweste zum Schutz dieser Hochrisikopatienten einzusetzen, bis keine weitere Verbesserung der LVEF erwartet werden kann.

3. Patienten unmittelbar vor Revaskularisation (z.B. Bypass-OP) oder nach der Revaskularisation (z.B. Stentimplantation) mit eingeschränkter LVEF

In ähnlicher Weise wie nach MI haben auch Patienten mit einer niedrigen LVEF früh nach Revaskularisierung noch ein hohes Risiko für einen plötzlichen Herztod. 10% dieser Patienten erleiden innerhalb von 30 Tagen nach einer aortokoronaren Bypass-Operation eine Episode mit ventrikulärer Tachykardie (VT) oder Kammerflimmern (ventricular fibrillation, VF), 6% versterben oder entwickeln ventrikuläre Arrhythmien innerhalb der ersten 90 Tage nach der Bypass-Operation^{6,7}. So weisen auch nach einer perkutanen transluminalen coronaren Angioplastie (PTCA) mit

oder ohne Stentimplantation 6% der Patienten mit ventrikulärer Dysfunktion innerhalb von 30 Tagen eine VT/VF auf.⁸ Die initiale LVEF ist der aussagefähigste Parameter für die langfristige Sterblichkeitsrate von PTCA-Patienten, wobei das höchste Risiko bei eingeschränkter LVEF in den ersten drei Monaten besteht.

Weitere Indikationen für die Defibrillatorweste bestehen bei

4. einer bevorstehenden Herztransplantation
5. Patienten, denen aufgrund einer Infektion oder sonstigen Komplikationen ein ICD entnommen werden musste, während der Übergangszeit bis zur erneuten ICD-Implantation

Gemäß einer Empfehlung der amerikanischen Heart Rhythm Society soll die Möglichkeit der WCD-Therapie zum Schutz vor dem PHT in bestehende Behandlungsalgorithmen für die erwähnten Indikationen integriert werden.

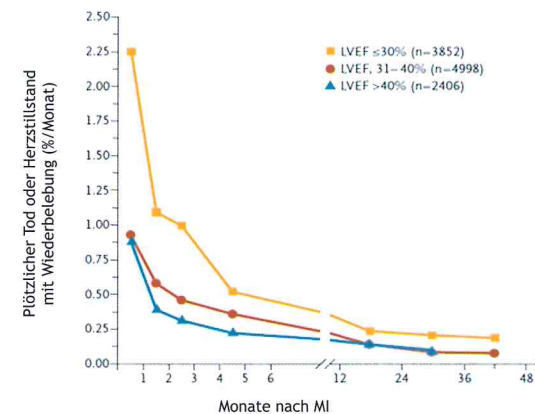


Abb. 3: Solomon SD et al., Sudden Death in Patients with Myocardial Infarction and Left Ventricular Dysfunction, Heart Failure, or Both. NEJM 2005;352:2581-2588

5 Solomon SD et al. Recovery of Ventricular Function after Myocardial Infarction in the Reperfusion Era: The Healing and Early Afterload Reducing Therapy Study. Ann Intern Med 2001;134:451-458.

6 Toda K et al. Revascularization in Sever Ventricular Dysfunction (15%≤LVEF≤30%): A Comparison of Bypass Grafting and Percutaneous Intervention. Annals of Thoracic Surgery 2002;74:2082-2087.

7 Kaul TK et al. Ventricular Arrhythmia Following Successful Myocardial Revascularization: Incidence, Predictors and Prevention. Eur J Cardiothorac Surg 1998;13:629-636.

8 Toda K et al. Revascularization in Sever Ventricular Dysfunction (15%≤LVEF≤30%): A Comparison of Bypass Grafting and Percutaneous Intervention. Annals of Thoracic Surgery 2002;74:2082-2087.

In der 2016 publizierten größten europäischen Analyse zum WCD mit mehr als 6.000 konsekutiven LifeVest-Patienten kommen die Autoren um Dr. Wässnig und Prof. Strasser zu folgendem Schluss: „Diese Studie hat demonstriert, dass die Nützlichkeit des WCDs im klinischen Alltag sich auf eine Vielzahl kardiovaskulärer Indikationen erstreckt und dass die Empfehlungen der Leitlinien erweitert werden sollten.“⁹



Der Nutzen der Defibrillatorweste wurde in einer Vielzahl von wissenschaftlichen Studien untersucht. Eine Auswahl davon finden Sie unter:
<http://lifevest.zoll.com/de/medical-professionals/publications>



⁹ Wässnig N, Günther M, Quick S, Pflücke C, Rottstädt F, Szymkiewicz S, Ringquist S, Strasser R, Speiser U. Experience with the Wearable Cardioverter-Defibrillator in Patients at High Risk for Sudden Cardiac Death. *Circulation* 2016, Aug 30; 134(9): 635-643

Die Defibrillatorweste ist eine weltweit anerkannte Therapie und in den folgenden Leitlinienempfehlungen aufgeführt:

- Leitlinien des American College of Cardiology (ACC), der American Heart Association (AHA) und der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC) zur Behandlung von Patienten mit ventrikulären Rhythmusstörungen und zur Prävention des plötzlichen Herztods von 2006:

Defibrillatorwesten werden neben ICDs als Behandlungsoption für Patienten mit einem zeitweilig erhöhten Risiko (zum Beispiel nach Myokardinfarkt oder kürzlich erfolgter Revaskularisierung) aufgeführt

- Leitlinien für die Behandlung von Herztransplantationskandidaten der internationalen Gesellschaft für Herz- und Lungentransplantation (ISHLT) von 2006:

Defibrillatorwesten haben eine Klasse I-Empfehlung. Ein implantierter oder tragbarer ICD sollte für Status 1B-Patienten bereitgestellt werden, die nach Hause entlassen werden, sofern die Wartezeit auf ein Transplantat erheblich ist (Evidenzstufe: C)

- Nach Extraktion von transvenösen ICD-Elektroden besagt ein Experten-Konsens der American Heart Rhythm Society für Kliniken, Schulung, Indikationsstellungen und Patientenmanagement (2009):

Defibrillatorwesten sind eine Alternative zu einer frühen ICD-Reimplantation, wenn Bedenken wegen einer anhaltenden Infektion bestehen.

- ESC Leitlinien zur Behandlung von Patienten mit ventrikulären Arrhythmien und zur Prävention des plötzlichen Herztodes (2015) sowie zum Thema akute und chronische Herzinsuffizienz (2016):

Ein tragbarer Defibrillator sollte bei Patienten nach entzündlichen Herzkrankheiten mit schwerer LV-Restfunktionsstörung und/oder ventrikulärer elektrischer Instabilität zur Überbrückung bis zur vollständigen Genesung oder bis zur ICD-Implantation erwogen werden. Empfehlungsgrad 2A (Evidenzstufe: C);

Der WCD kommt für erwachsene Patienten mit schlechter LV-systolischer Funktion in Betracht, die für einen begrenzten Zeitraum von plötzlichem Arrhythmie-Tod bedroht, aber keine Kandidaten für einen implantierbaren Defibrillator sind (z. B. Überbrückung zur Transplantation, Überbrückung zur transvenösen Implantation, peripartale Kardiomyopathie, aktive Myokarditis und Arrhythmien in der Frühphase nach Myokardinfarkt). Empfehlungsgrad 2B (Evidenzstufe: C);

(...) der vorübergehende Einsatz eines WCD kommt binnen 40 Tagen nach Myokardinfarkt bei ausgewählten Patienten (unvollständige Revaskularisierung, vorbestehende LVEF-Insuffizienz, Auftreten von Arrhythmien >48 Stunden nach Einsetzen von ACS, polymorphe VT oder VF) in Betracht. Empfehlungsgrad 2B (Evidenzstufe: C).

7 KOSTENÜBERNAHME DURCH DIE KOSTENTRÄGER

Die Defibrillatorweste ist im Hilfsmittelverzeichnis der gesetzlichen Krankenkassen gelistet. Die Liste gibt einen Hinweis darauf, welche Hilfsmittel zulasten der GKV erstattet werden. Die Kosten werden von den meisten privaten und gesetzlichen Krankenversicherungen übernommen. Hierum kümmert sich der Hersteller.

Primärprävention (EF \leq 35%) einschließlich:

- kürzlich erlittenem MI
- vor und nach aortokoronarer Bypass-OP oder PTCA mit/ohne Stent
- Vormerkung für oder Wartezeit auf ein Spenderherz (vor Herztransplantation)
- kürzlich diagnostizierter nicht ischämischer Cardiomyopathie
- Herzinsuffizienz der NYHA-Klasse IV bei mittlerer bis stark eingeschränkter LV-Funktion
- tödliche Krankheit mit einer Lebenserwartung von weniger als einem Jahr und Indikation für einen ICD, wenn der Zustand des Patienten die ICD-Implantation verzögert oder verhindert, sowie nach ICD-Explantation

Der WCD wird dem Patienten auf Leihbasis zur Verfügung gestellt. Daneben besteht eine 24-stündige Hotline für Arzt und Patient sowie eine engmaschige Betreuung durch das Patientenmanagement und den Außendienst der Firma Zoll LifeVest.

Weitere Informationen zur Verordnung der LifeVest sowie das aktuelle Verordnungsformular finden Sie unter: <http://lifest.zoll.com/de/medical-professionals/how-order-lifest>



F: Ist für die korrekte Funktion der Defibrillatorweste das Eingreifen von anderen Personen notwendig?

A: Für die Defibrillatorweste ist kein Eingreifen durch andere Personen notwendig. Das Gerät hat eine Erfolgsrate beim ersten Behandlungsschock von 98 Prozent bei der Wiederbelebung im Rahmen eines drohenden PHT.

F: Werden die Kosten für die Defibrillatorweste von den Kostenträgern übernommen?

A: Die Defibrillatorweste ist im Hilfsmittelverzeichnis des Spitzenverbandes der GKV aufgeführt. Sie wird als Hilfsmittel verordnet. Die Kosten für das Leihgerät werden in der Regel von den Krankenkassen erstattet. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Firma ZOLL CMS, Telefon +49 (0) 2236/8787 55 oder per email: lifest-deutschland@zoll.com.

F: Ist die Defibrillatorweste komfortabel zu tragen und kann ein normaler Lebensstil beibehalten werden?

A: Die Defibrillatorweste wiegt nicht viel und ist einfach zu tragen. So können Patienten ihr alltägliches Leben wie gewohnt weiterführen und haben gleichzeitig die Gewissheit, vor einem PHT geschützt zu sein. Die Patienten können arbeiten und sogar leichten Sport treiben.

F: Ist das Tragen der Defibrillatorweste für andere sichtbar?

A: Die Defibrillatorweste ist an den Körper des Patienten angepasst und wird unter der normalen Kleidung getragen. Außer dem Monitor, der in einer Tasche um die Hüfte oder über einen Schultergurt getragen wird, gibt es keine Anzeichen, dass eine Person das Gerät trägt.

F: Können Patienten die Defibrillatorweste unter bestimmten Umständen ablegen?

A: Patienten sollten die Defibrillatorweste immer tragen, auch während des Schlafens. Die Defibrillatorweste sollte nur entfernt werden, wenn ein Patient duscht oder ein Bad nimmt.

F: Wie unterscheidet sich die Defibrillatorweste von anderen automatischen externen Defibrillatoren (AED)?

A: Der Einsatz eines AED erfordert das Handeln von anderen Personen. Die andere Person bedient den AED, indem die Elektroden mit dem Patienten verbunden und die Anweisungen befolgt werden. Im Gegensatz dazu benötigt die Defibrillatorweste kein Eingreifen durch andere Personen. Die Defibrillatorweste schützt Patienten, wenn sie alleine sind oder schlafen.



F: Wie können Ärzte und medizinisches Fachpersonal mehr über die Defibrillatorweste herausfinden?

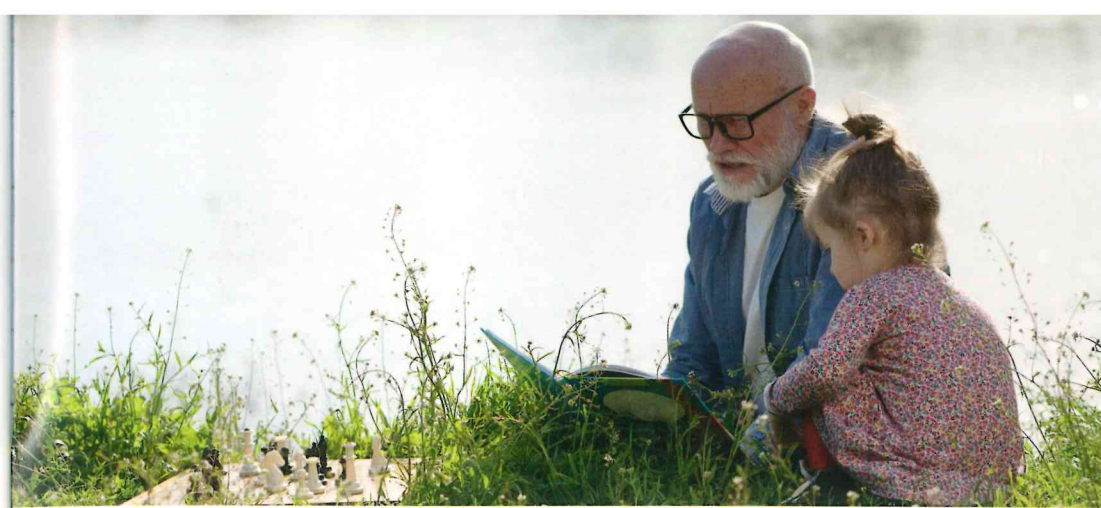
A: Informationen zur Defibrillatorweste können unter www.lifest.zoll.com/de gefunden werden. Telefonisch erhalten Sie Auskunft unter +49 (0) 02236/8787 55. Den technischen Notdienst erreichen Sie rund um die Uhr unter +49 (0) 2236/8787 50.

Weitere Antworten zu häufig gestellten Fragen finden Sie unter:

<http://lifest.zoll.com/de/medical-professionals/frequently-asked-questions>



- Wäßnig N, Günther M, Quick S, Pflücke C, Rottstädt F, Szymkiewicz S, Ringquist S, Strasser R, Speiser U. Experience with the Wearable Cardioverter-Defibrillator in Patients at High Risk for Sudden Cardiac Death. *Circulation* 2016. <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.115.019124> Published Ahead of Print: July 25, 2016
- Kutiyafa V, Moss A, Klein H, et al. One-Year Follow-Up of the Prospective Registry of Patients Using the Wearable Defibrillator (WEARIT-II Registry). Presented as Late Breaking Clinical Trial at the 2016 CARDIOSTIM EHRA EUROPACE Congress, June 10, 2016
- Jessup et al. 2009 Focused Update: ACC/AHA Guidelines for the Diagnosis and Management of Heart Failure in Adults. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2009; 53:1343-1382.
- Adabag AS et al. Sudden Death After Myocardial Infarction. *JAMA* 2008; 300: 2022-2029.
- Solomon SD et al. Sudden Death in Patients with Myocardial Infarction and Left Ventricular Dysfunction, Heart Failure, or Both. *NEJM* 2005; 352:2581-2588.
- Solomon SD et al. Recovery of Ventricular Function after Myocardial Infarction in the Reperfusion Era: The Healing and Early Afterload Reducing Therapy Study. *Ann Intern Med* 2001; 134:451-458.
- Toda K et al. Revascularization in Severe Ventricular Dysfunction (15% ≤ LVEF ≤ 30%): A Comparison of Bypass Grafting and Percutaneous Intervention. *Annals of Thoracic Surgery* 2002; 74:2082-2087.
- Kaul TK et al. Ventricular Arrhythmia Following Successful Myocardial Revascularization: Incidence, Predictors and Prevention. *Eur J Cardiothorac Surg* 1998; 13:629-636.
- Halkin A et al. Prediction of Mortality After Primary Percutaneous Coronary Intervention for Acute Myocardial Infarction: CADILLAC Risk Score. *JACC* 2005; 45:1397-1405.



Leitlinien:

- ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for the management of patients with atrial fibrillation - executive summary. Fuster V et al. *European Heart Journal* 2006
- DGK 2006 Leitlinien zur Implantation von Defibrillatoren W. Jung et al. *Sperzel Clinical Research in Cardiology*, Band 95, Nr. 12 95:696-708 (2006)
- ESC

2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure

Piotr Ponikowski, Adriaan A. Voors, Stefan D. Anker, Héctor Bueno, John G. F. Cleland, Andrew J. S. Coats, Volkmar Falk, José Ramón González-Juanatey, Veli-Pekka Harjola, Ewa A. Jankowska, Mariell Jessup, Cecilia Linde, Petros Nihoyannopoulos, John T. Parissis, Burkert Pieske, Jillian P. Riley, Giuseppe M. C. Rosano, Luis M. Ruilope, Frank Ruschitzka, Frans H. Rutten, Peter van der Meer on behalf of Authors/Task Force Members *European Heart Journal* 2016

2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death (mit WCD-Empfehlung)

Priori SG, Blomström-Lundqvist C et al. 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: The Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). *Eur Heart J.* 2015 Aug 29.