

Kardiologie 2012  
 DOI 10.1007/s12181-011-0396-1  
 © Deutsche Gesellschaft für Kardiologie -  
 Herz- und Kreislaufforschung e.V.  
 Published by Springer-Verlag -  
 all rights reserved 2012

C.W. Israel<sup>1</sup> · S.D. Anker<sup>2</sup> · G. Hasenfuß<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Klinik für Innere Medizin – Kardiologie, Diabetologie und Nephrologie, Evangelisches Krankenhaus Bielefeld

<sup>2</sup> Medizinische Klinik m. S. Kardiologie, Angewandte Kachexieforschung, Universitätsmedizin Berlin

<sup>3</sup> Herzzentrum, Abt. Kardiologie und Pneumologie, Universitätsklinikum Göttingen

## Kommentar zu den ESC-Leitlinien zur Device-Therapie bei Herzinsuffizienz 2010

### Originalpublikation

Dickstein K, Vardas PE, Auricchio A et al (2010) 2010 Focused update of ESC guidelines on device therapy in heart failure. An update of the 2008 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure and the 2007 ESC guidelines for cardiac and resynchronization therapy. *Eur Heart J* 31:2677–2687

### Autoren der Task Force:

Kenneth Dickstein (Chairperson, Norwegen), Panos E. Vardas (Chairperson, Griechenland), Angelo Auricchio (Schweiz), Jean-Claude Daubert (Frankreich), Cecilia Linde (Schweden), John McMurray (UK), Piotr Ponikowski (Polen), Silvia Giuliana Priori (Italien), Richard Sutton (UK), Dirk J. van Veldhuisen (Niederlande).

### ESC Committee for Practice Guidelines (CPG):

Alec Vahanian (Chairperson, France), Angelo Auricchio (Switzerland), Jeroen Bax (The Netherlands), Claudio Ceconi (Italy), Veronica Dean (France), Gerasimos Filippatos (Greece), Christian Funck-Brentano (France), Richard Hobbs (UK), Peter Kearney (Ireland), Theresa McDonagh (UK), Bogdan A. Popescu (Romania), Zeljko Reiner (Croatia), Udo Sechtem (Germany), Per Anton Sirnes (Norway), Michal Tendera (Poland), Panos Vardas (Greece), Petr Widimsky (Czech Republic)

In Zusammenarbeit mit der Heart Failure Association (HFA) und der European Heart Rhythm Association (EHRA) der ESC.

Leitlinie und versucht, strittige Fragen aufzuzeigen und praxisnahe Anleitungen zu formulieren. Die Leitlinie ersetzt nicht die ärztliche Evaluation des individuellen Patienten und die Anpassung der Diagnostik und Therapie an dessen spezifische Situation.

Diese erweiterte Stellungnahme kann ebenso wie eine deutsche Kurzversion der ESC-Leitlinie (deutsche Pocket-Leitlinie) als elektronische Version von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie (<http://leitlinien.dgk.org>) und in *Der Kardiologie* abgerufen werden. Zur Lektüre dieses Kommentars wird das simultane Heranziehen der englischen ESC-Original-Leitlinie empfohlen.

### Besonderheiten zur Erstellung der neuen Leitlinien

Die neuen Leitlinien wurden vom Committee for Practice Guidelines (CPG) der European Society of Cardiology (ESC) erstellt in Zusammenarbeit der Arbeitsgruppen Heart Failure Association (HFA) und der European Heart Rhythm Association (EHRA) und aktualisieren sowohl die Leitlinien zur Herzinsuffizienztherapie von 2008 [5] und die Leitlinien zur Schrittmachertherapie von 2007 [14].

Nach der bisherigen Praxis beruhen evidenzbasierte Leitlinien auf den Ergebnissen klinischer Studien und beschreiben Indikationen für Patienten, die die Einschlusskriterien der randomisierten Studien erfüllten. Es fiel jedoch auf, dass die Charakteristika der in die Studien eingeschlossenen Patienten sich substantiell von den Auswahlkriterien unterschieden.

Das Leitlinienkomitee hat es daher vorgezogen, die Empfehlungen dieser Leitlinien auf das klinische Profil der tatsächlich eingeschlossenen Patienten zu beziehen. Dies spiegelt die Praxis der Umsetzung von Leitlinien in Deutschland wider und erscheint daher aus praktischer Sicht hilfreich.

### CRT bei Patienten mit Herzinsuffizienz im klinischen Stadium NYHA III und IV

Zahlreiche Studien haben eine anhaltende Verbesserung der Herzinsuffizienz durch CRT bestätigt. Im Stadium einer etablierten schweren Herzinsuffizienz (LVEF  $\leq 35\%$ ) mit hochgradiger Symptomatik (NYHA III–IV) hat sich die Indikation zur kardialen Resynchronisationstherapie (CRT) nur wenig geändert. Für die Indikationsstellung stellt eine linksventrikuläre Dilatation keinen erforderlichen Parameter mehr dar. Es wird für Patienten im Stadium NYHA IV spezifiziert, dass Gehfähigkeit, stabiler Krankheitsverlauf (d. h. keine Hospitalisation wegen Herzinsuffizienz im letzten Monat) und eine Lebenserwartung  $> 6$  Monate vorliegen sollten. Die Ergebnisse mehrerer Subanalysen zeigten, dass Patienten mit einer QRS-Dauer  $> 150$  ms einen deutlicheren Vorteil von CRT hatten als Patienten mit einer QRS-Dauer zwischen 120 und 150 ms [1, 2]. Auch ist der Nutzen für Patienten mit Linksschenkelblock gut, für Patienten mit Rechtsschenkelblock jedoch nicht belegt. Aus deutscher Sicht ist bedauerlich, dass diese Sub- und Post-hoc-Analysen nicht in die neuen Empfehlungen zur CRT ein-

Dieser Kommentar zur European Society of Cardiology (ESC)-Leitlinie 2010 [4] ist eine Stellungnahme der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e. V. (DGK). Er bewertet die wichtigsten Aspekte der ESC-

**Tab. 1** Argumente für CRT-P und CRT-D

Faktoren, die CRT-P favorisieren	Faktoren, die CRT-D favorisieren
Besserung der Symptomatik ist wichtigstes Therapieziel (z. B. NYHA IV)	Prognoseverbesserung ist mindestens ebenso Therapieziel wie Besserung der Symptomatik (z. B. NYHA II)
Prognose ist wesentlich durch nichtrhythmogenen kardialen oder nichtkardialen Tod limitiert	Prognose ist wesentlich durch den rhythmogenen Tod limitiert
Deutliches kardiales Remodelling unter CRT (LVEF > 40%) ist wahrscheinlich, z. B. bei DCM, jüngerer Patient	Deutliches kardiales Remodelling unter CRT (LVEF > 40%) ist unwahrscheinlich, z. B. ICM, Vorderwandaneurysma
Verbesserte körperliche Belastung verursacht keine Ischämie (NICM)	Verbesserte körperliche Belastung verursacht Ischämie (ICM)
CRT-P: kardiale Resynchronisationstherapie mit Schrittmacher, CRT-D: kardiale Resynchronisationstherapie mit Defibrillator, DCM: dilatative Kardiomyopathie, ICM: ischämische Kardiomyopathie, LVEF: linksventrikuläre Ejektionsfraktion, NICM: nichtischämische Kardiomyopathie, NYHA: New York Heart Association.	

gegangen sind. Bei grenzwertigen Fällen können die QRS-Breite und Schenkelblockmorphologie daher eine Hilfe bei der Entscheidung zur Indikationsstellung darstellen.

### Fazit: CRT bei NYHA III und IV

- Linksventrikuläre (LV) Dilatation wird in der Empfehlung nicht mehr gefordert.
- Patienten der NYHA-IV-Klasse sollten gefähig sein.
- Die Evidenz ist für Patienten mit Linksschenkelblock am deutlichsten.

### CRT bei Patienten mit Herzinsuffizienz im klinischen Stadium NYHA I und II

In mehreren kürzlich publizierten Studien ist CRT bei Patienten mit deutlich reduzierter linksventrikulärer Funktion (Ejektionsfraktion  $\leq 35\%$ ) und verbreitertem QRS-Komplex, aber keiner oder nur milder klinischer Herzinsuffizienzsymptomatik untersucht worden. Die MADIT-CRT- und REVERSE-Studien betrachteten den zusätzlichen Nutzen durch CRT bei medikamentös optimal eingestellten Patienten [3, 10, 11]. In REVERSE waren die echokardiographischen Parameter der LV-Funktion unter CRT nach 12 und 24 Monaten gebessert, ebenso wurden hierdurch Hospitalisationen wegen Herzinsuffizienz reduziert [3, 10]. Nach 24 Monaten ergab sich auch ein Trend zu einer verbesserten Prognose unter kardialer Resynchronisationstherapie mit Defibrillator (CRT-D) gegenüber einer alleinigen Therapie mit implantierbarem Kardiover-

terdefibrillator (ICD-Therapie; [3]). Der positive Einfluss von CRT zeigte sich jedoch nicht für die Subgruppe der Patienten, die zu Studienbeginn ein klinisches Stadium NYHA I aufwiesen (18% des Patientenkollektivs). In MADIT-CRT wurden 1820 Patienten im NYHA-Stadium I oder II eingeschlossen [11]. Hospitalisationen wegen Herzinsuffizienz oder Tod jedweder Ursache traten unter CRT signifikant später auf. Ebenso zeigten sich echokardiographische Vorteile der CRT. Auch in MADIT-CRT konnte für die Subgruppe der Patienten, die im Stadium NYHA I eingeschlossen wurden (15% der Patienten), kein Vorteil der CRT dokumentiert werden.

Die Ergebnisse beider Studien legen nahe, dass CRT im Langzeitverlauf das Risiko für klinische Ereignisse durch Herzinsuffizienz verringert und die Progression der Erkrankung durch reverses linksventrikuläres Remodelling verhindert oder reduziert. In MADIT-CRT zeigen die Ergebnisse substanzielle Unterschiede abhängig vom Vorliegen oder der Abwesenheit eines Linksschenkelblocks. Sowohl in MADIT-CRT als auch in REVERSE fand sich für Patienten mit einer QRS-Dauer > 150 ms der größte Nutzen.

Es besteht daher derzeit keine überzeugende Datenlage, die eine CRT-Indikation bei Patienten ohne Symptome einer Herzinsuffizienz (Stadium NYHA I) rechtfertigt, die Empfehlungen bleiben trotz der Einschlusskriterien in REVERSE und MADIT-CRT auf Patienten in der NYHA-Klasse II beschränkt. Die Indikation zur CRT bei milder Herzinsuffizienz erscheint nur bei Linksschenkelblock mit einer QRS-Dauer > 150 ms gerechtfertigt.

Im Stadium NYHA II sind die Leitlinien daher enger in der Indikationsstellung als im Stadium NYHA III–IV. Da die NYHA-Klassifikation eine ausgesprochen subjektive Einschätzung der körperlichen Belastbarkeit darstellt, kann eine Spiroergometrie mit objektiver Abbildung der anaeroben Schwelle und maximalen Sauerstoffaufnahme hier eine Hilfe darstellen.

Nach Fertigstellung der Leitlinien wurde die RAFT-Studie veröffentlicht [13]. Hier zeigte sich bei 1798 Patienten (80% in der NYHA-Klasse II, 20% NYHA III) ein Vorteil der CRT-D- im Vergleich zur ICD-Therapie hinsichtlich des kumulativen Endpunktes (Tod und Hospitalisation wegen Herzinsuffizienz) und der Gesamtmortalität. Auch hier war der Vorteil der CRT auf Patienten mit einem Linksschenkelblock und einer QRS-Dauer > 150 ms begrenzt.

### Fazit

- MADIT-CRT und REVERSE haben bei milder Herzinsuffizienz eine Reduktion der Morbidität durch CRT-D gegenüber einem ICD gezeigt. Ein Überlebensvorteil fand sich zusätzlich in RAFT.
- Das Stadium NYHA I stellt keine Indikation zur CRT-D dar.
- Im Stadium NYHA II sollte eine QRS-Breite > 150 ms bei Linksschenkelblock vorliegen.

### CRT-P oder CRT-D

Die aktuellen ESC-Leitlinien lassen die Differenzialindikation zwischen kardialer Resynchronisationstherapie mit Schrittmacher (CRT-P) und CRT-D weitgehend offen bzw. erachten beide Therapieformen als ähnlich effektiv. Für ein CRT-D-System wird eine Lebenserwartung in gutem klinischem Zustand von > 1 Jahr gefordert, für ein CRT-P-System > 6 Monate.

Aus deutscher Sicht gibt es Argumente für eine bevorzugte Implantation sowohl von CRT-P- als auch von CRT-D-Systemen (■ **Tab. 1**). Wann immer die Besserung der Symptomatik im Vordergrund steht und eine prognostische Verbesserung aufgrund von Komorbidität und Alter nicht zu erwarten ist, erscheint ein CRT-P-System sinnvoll, solange kei-

ne sekundärprophylaktische ICD-Indikation besteht. Generell steigt bei niedrigerer NYHA-Klasse das relative Risiko für einen plötzlichen Herztod gegenüber dem Risiko für einen Tod durch Progression der Herzinsuffizienz [7]. Bei Patienten im Stadium NYHA II steht daher die Therapie mit CRT-D im Vordergrund, während im Stadium NYHA IV eine Prognoseverbesserung oft im Vergleich zur Besserung der Symptomatik an Bedeutung verliert. Ebenso tritt die CRT-D-Therapie bei Limitation der Prognose durch nichtkardiale Erkrankungen (z. B. terminale Niereninsuffizienz) in den Hintergrund.

Prädiktoren für ein deutliches kardiales Remodelling unter CRT mit einer zu erwartenden Besserung der LVEF auf >40% (z. B. dilatative Kardiomyopathie, jüngerer Patient) könnten ein Argument für CRT-P darstellen, auch wenn es im Einzelfall schwierig ist, den CRT-Erfolg und das arrhythmische Risiko vorherzusagen. Bei einzelnen Patienten kann es unter CRT durch den transmuralen Gradienten (endokardiale rechtsventrikuläre Elektrode, epikardiale linksventrikuläre Elektrode) zu ventrikulären Proarrhythmien kommen, was ein Argument für CRT-D darstellt.

Die Leitlinien können derzeit keine Empfehlungen zur Differenzialindikation CRT-P vs. CRT-D geben. Die COMPANION-Studie wurde wegen der Übersterblichkeit im Kontrollarm ohne CRT abgebrochen, bevor genügend Patienten mit CRT-P oder CRT-D ausreichend lange beobachtet wurden [1]. Daher sind die Ergebnisse der COMPANION-Studie [1] bezüglich dieser Frage nicht verwertbar. Daten anderer randomisierter Studien liegen nicht vor. In die Entscheidung zwischen CRT-P und CRT-D sollte, wann immer möglich, der Wunsch des Patienten mit einbezogen werden.

### Fazit: CRT-P vs. CRT-D

- Die Wahl zwischen CRT-P und CRT-D bleibt eine Einzelfallentscheidung.

Kardiologie 2012 · [jvn]:[afp]–[alp] DOI 10.1007/s12181-011-0396-1

© Deutsche Gesellschaft für Kardiologie - Herz- und Kreislaufforschung e.V. Published by Springer-Verlag - all rights reserved 2012

C.W. Israel · S.D. Anker · G. Hasenfuß

## Kommentar zu den ESC-Leitlinien zur Device-Therapie bei Herzinsuffizienz 2010

### Zusammenfassung

Im „2010 focused update of ESC guidelines on device therapy in heart failure“ werden die Leitlinien zur Schrittmachertherapie bei Herzinsuffizienz aktualisiert. Neu ist, dass die Indikation zur kardialen Resynchronisationstherapie (CRT) im Stadium NYHA III und IV unabhängig vom Vorliegen einer linksventrikulären Dilatation gestellt und das Stadium NYHA IV spezifiziert (Patient gehfähig, stabil, Lebenserwartung >6 Monate) wird. Weiter wird das NYHA-Stadium II (aber nicht I) bei Linkschenkelblock und einer QRS-Dauer >150 ms hinzugefügt. Auch Patienten mit permanentem Vorhofflimmern und Herzinsuffizienz [linksventrikuläre Ejektionsfraktion (LVEF) ≤35%] im NYHA-Stadium III–IV haben eine CRT-Indikation, wenn ein QRS ≥130 ms und spontan oder durch AV-Knoten-Ablation eine langsame Ventrikel Frequenz besteht. Bei Patienten mit Herzinsuffizienz (NYHA II–IV, LVEF ≤35%) und einer Schrittmacherindikation wegen AV-Block wird generell eine CRT-Indikation zur Vermeidung einer Herzinsuffizienz-

progression durch rechtsventrikuläre Stimulation gesehen, auch bei intrinsischem QRS <120 ms. Bei Patienten mit terminaler Herzinsuffizienz, bei denen eine Herztransplantation nicht infrage kommt, kann eine Therapie mit linksventrikulärem Assist-Device auch als „destination therapy“ durchgeführt werden. Die neuen Leitlinien erweitern die Indikation zur Device-Therapie bei Herzinsuffizienz gemäß den neuen Studiendaten v. a. für Patienten im Stadium NYHA II und spezifizieren die alten Leitlinien. Unklarheiten, die durch randomisierte Studien untersucht werden müssen, bestehen noch bei Patienten mit permanentem Vorhofflimmern, CRT bei Schrittmacherindikation und zur Frage CRT mit Schrittmacher oder Defibrillator.

### Schlüsselwörter

Herzinsuffizienz · Kardiale Resynchronisationstherapie · Linksventrikuläre Assist-Devices · Vorhofflimmern · Schrittmacherindikation

## Commentary on the 2010 ESC guidelines on device therapy in heart failure

### Abstract

As part of the 2010 focused update of ESC guidelines on device therapy in heart failure, the guidelines on pacemakers in the treatment of heart failure were renewed. A new feature is that cardiac resynchronization therapy (CRT) is indicated for New York Heart Association (NYHA) class III and IV irrespective of the presence of left ventricular dilatation and specified for NYHA class IV (patient ambulatory, stable, life expectancy >6 months). Furthermore, NYHA class II (but not class I) has been added when there is left bundle branch block and QRS duration ≥150 ms. CRT is also indicated for patients in NYHA class III–IV with permanent atrial fibrillation and heart failure [left ventricular ejection fraction (LVEF) ≤35%] when QRS is ≥130 ms and ventricular rate has slowed either spontaneously or by AV node ablation. In patients with heart failure (NYHA class II–IV, LVEF ≤35%) who need a pacemaker for AV block, CRT is generally indicated to avoid progression of heart

failure caused by right ventricular stimulation, also in cases of intrinsic QRS <120 ms. For patients with terminal heart failure who are not eligible for heart transplantation, treatment with a left ventricular assist device can be performed as destination therapy. The new guidelines expand the indication for device therapy in heart failure based on the newest study findings, particularly for patients in NYHA class II, and specify the old guidelines. There are still uncertainties that must be investigated in randomized trials regarding patients with permanent atrial fibrillation, the indication for CRT in heart block, and the question of CRT with pacemaker or defibrillator.

### Keywords

Heart failure · Cardiac resynchronization therapy · Left ventricular assist device · Atrial fibrillation · Indication for a pacemaker

**Tab. 2** Zusammenfassung der Indikationen zur Device-Therapie bei Herzinsuffizienz

Empfehlung	Patientengruppe	Empfehlungsgrad	Evidenzgrad
CRT-P/CRT-D wird empfohlen zur Reduktion der Morbidität und Mortalität	– NYHA III/IV – LVEF $\leq$ 35% – QRS $\geq$ 120 ms – SR – OMT – Patienten in NYHA-Klasse IV sollten gefähig sein	I	A
CRT, insbesondere CRT-D wird zur Reduktion der Morbidität und zur Prävention des Fortschreitens einer Herzinsuffizienz empfohlen	– NYHA II – LVEF $\leq$ 35% – QRS $\geq$ 150 ms – SR – OMT	I	A
CRT-P/CRT-D sollten zur Reduktion der Morbidität in Erwägung gezogen werden	– Permanentes VHF – NYHA III/IV – LVEF $\leq$ 35% – QRS $\geq$ 130 ms – Schrittmacherabhängigkeit durch AV-Knoten-Ablation	IIa	B
CRT-P/CRT-D sollten zur Reduktion der Morbidität in Erwägung gezogen werden	– Permanentes VHF – NYHA III/IV – LVEF $\leq$ 35% – QRS $\geq$ 130 ms – Langsame Ventrikelfrequenz und häufige Stimulation	IIa	C
CRT-P/CRT-D sollten zur Reduktion der Morbidität in Erwägung gezogen werden	– Klasse-I-Indikation zur Schrittmachertherapie – NYHA III/IV – LVEF $\leq$ 35% – QRS $\geq$ 120 ms	I	B
CRT-P/CRT-D sollten zur Reduktion der Morbidität in Erwägung gezogen werden	– Klasse-I-Indikation zur Schrittmachertherapie – NYHA III/IV – LVEF $\leq$ 35% – QRS $<$ 120 ms	IIa	C
CRT-P/CRT-D können zur Reduktion der Morbidität in Erwägung gezogen werden	– Klasse-I-Indikation zur Schrittmachertherapie – NYHA II – LVEF $\leq$ 35% – QRS $<$ 120 ms	IIb	C
LVAD können als „destination therapy“ zur Reduktion der Mortalität in Erwägung gezogen werden	– Patienten, die nicht für eine HTx infrage kommen – NYHA III/IV – LVEF $\leq$ 25% – VO <sub>2max</sub> $<$ 14 ml/kg/min	IIb	B

CRT kardiale Resynchronisationstherapie, CRT-P CRT mit Schrittmacherfunktion, CRT-D CRT mit Defibrillatorfunktion, HTx Herztransplantation, LVAD linksventrikuläres Assist-Device, LVEF linksventrikuläre Ejektionsfraktion, NYHA New York Heart Association, OMT optimale medikamentöse Therapie, SR Sinusrhythmus, VHF Vorhofflimmern, VO<sub>2max</sub> maximale Sauerstoffaufnahme.

### CRT bei Patienten mit Herzinsuffizienz und permanentem Vorhofflimmern

Etwa 20% der Patienten, die in Europa CRT erhalten, haben permanentes Vorhofflimmern, da sie als Patienten mit symptomatischer Herzinsuffizienz, Vorhofflimmern, Schenkelblock und einer LVEF

$<$  35% oft die Kriterien für eine ICD-Implantation erfüllen und in dieser Situation die zusätzliche Implantation einer linksventrikulären Elektrode nur einen geringen Zusatzaufwand darstellt.

Da die Studienlage zu CRT bei Vorhofflimmern begrenzt ist und die meisten Patienten, die in die Studien eingeschlossen wurden, sehr breite QRS-Komplexe hat-

ten, sind die Empfehlungen zu CRT-P/CRT-D auf eine QRS-Breite von  $>$  130 ms eingeschränkt.

Für einen optimalen klinischen Erfolg der CRT bei Patienten mit permanentem Vorhofflimmern ist eine biventrikuläre Stimulation mit vollständigem ventrikulärem Capture während mindestens 95% der Zeit notwendig [9]. Dies macht häufig eine AV-junktionale Ablation zur Schaffung eines vollständigen AV-Blocks notwendig, da vielfach eine pharmakologische Kontrolle der Ventrikelfrequenz in Ruhe und unter Belastung unzureichend ist.

Ein großes prospektives Register zeigte, dass im Langzeitverlauf eine Hybridtherapie, die CRT mit einer AV-Knoten-Ablation kombiniert, auch bei permanentem Vorhofflimmern eine Verbesserung der linksventrikulären Funktion und der Belastbarkeit erzielt, die den Erfolgen bei Patienten mit Sinusrhythmus vergleichbar ist [6].

### Fazit

- Symptome der NYHA-Klasse III und eine LVEF  $<$  35% stellen eine etablierte Indikation für einen ICD dar.
- Stimulation  $\geq$  95% sollte erreicht werden, falls nötig durch eine AV-Knoten-Ablation.

### CRT bei Patienten mit Herzinsuffizienz und Schrittmacherindikation

Mehrere retrospektive und kleine prospektive Studien haben einen klinischen Vorteil für die Aufrüstung auf ein biventrikuläres System bei Patienten mit rechtsventrikulärer Stimulation und Herzinsuffizienz gezeigt. Dieser Effekt war unabhängig von der zugrunde liegenden intrinsischen QRS-Dauer.

Wenn bei Patienten mit einer Indikation zur ventrikulären Stimulation eine schwere Reduktion der Leistungsfähigkeit (NYHA III–IV) bei linksventrikulärer Dysfunktion (LVEF  $\leq$  35%) vorliegt, sollte eine biventrikuläre Stimulation zur Verbesserung der Symptomatik in Erwägung gezogen werden. Auch bei Patienten mit ischämischer Kardiomyopathie und normaler linksventrikulärer Funk-

tion kann eine CRT in Erwägung gezogen werden, um bei diesen Patienten negative Effekte der rechtsventrikulären Stimulation zu vermeiden. Beginn und Dosissteigerung einer  $\beta$ -Blocker-Therapie, die bei Patienten mit symptomatischer Herzinsuffizienz indiziert ist, können die Herzfrequenz reduzieren und eine Schrittmacherabhängigkeit verstärken. Patienten mit CRT-P oder CRT-D tolerieren einen höheren Prozentsatz ventrikulärer Stimulation besser.

Als Inkonsistenz der ESC-Leitlinien mag aufgefasst werden, dass bei Patienten mit Herzinsuffizienz und Vorhofflimmern eine Klasse-IIa-Indikation zur CRT besteht, wenn ein intrinsischer QRS-Komplex  $\geq 130$  ms vorliegt und eine AV-Knoten-Ablation durchgeführt wird, während bei den gleichen Patienten eine CRT-Indikation nach AV-Knoten-Ablation als Klasse IIa unabhängig von der QRS-Dauer (auch bei QRS  $< 120$  ms) besteht.

## Fazit

- Bei Patienten mit Indikation zur Schrittmachertherapie, Symptomen der Klasse NYHA III/IV, einer LVEF von  $< 35\%$  und einer QRS-Dauer  $> 120$  ms ist ein CRT-P- oder CRT-D-System indiziert.
- Rechtsventrikuläre Stimulation induziert Dyssynchronie, daher sollte sie bei Patienten mit linksventrikulärer Dysfunktion vermieden werden.
- CRT kann bei der adäquaten Aufdosierung von  $\beta$ -Blockern hilfreich sein.

## Linksventrikuläre Assist-Devices bei Patienten mit Herzinsuffizienz ohne Option zur Herztransplantation

Patienten mit terminaler Herzinsuffizienz haben eine schlechte Lebensqualität und eine hohe Mortalitätsrate. Die technischen Verbesserungen und der belegte Erfolg machen implantierbare linksventrikuläre Assist-Devices (LVADs) zu einer sinnvollen therapeutischen Option für Patienten mit terminaler Herzinsuffizienz. Sie können als „bridge to transplant“ eingesetzt werden; bei der Organknappheit und dem schlechten Allgemeinzustand von Transplantationskandidaten, die lan-

ge unter schwerer Herzinsuffizienz gelitten haben, aber auch als „destination therapy“. Das INTERMACS-Register beobachtete, dass rund 10% der Patienten mit LVAD zum Zeitpunkt der Implantation nicht als Kandidaten für eine Herztransplantation betrachtet werden können [8]. Patienten mit schwerer renaler, pulmonaler oder hepatischer Dysfunktion ebenso wie Patienten mit aktiver Infektion oder im kardiogenen Schock sollten nicht als Kandidaten betrachtet werden.

Eine neue Studie deutet an, dass ein System mit kontinuierlichem Fluss einem System mit pulsatilem Fluss überlegen ist [12].

## Fazit

- Patienten stehen meist unter inotroper (und/oder mechanischer) Unterstützung vor LVAD-Implantation.
- Die Patientenselektion ist von zentraler Bedeutung; Kandidaten sollten keine signifikante renale, pulmonale oder hepatische Dysfunktion und keine Infektion aufweisen.
- Ein LVAD mit kontinuierlichem Fluss scheint einem LVAD mit pulsatilem Fluss überlegen zu sein.

Eine Zusammenfassung der Empfehlungen der ESC-Leitlinien zur Device-Therapie bei Herzinsuffizienz ist in **Tab. 2** dargestellt.

## Korrespondenzadresse

**PD Dr. C.W. Israel**  
 Klinik für Innere Medizin – Kardiologie,  
 Diabetologie und Nephrologie,  
 Evangelisches Krankenhaus Bielefeld  
 Burgsteig 13, 33617 Bielefeld  
 Carsten.Israel@evkb.de

**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor weist auf folgende Beziehungen hin: Advisory Board: Medtronic; Sponsored Studies: Biotronic, Boston-Scientific, Medtronic, St. Jude-Medical.

## Literatur

1. Bristow MR, Saxon LA, Boehmer J et al (2004) Cardiac-resynchronization therapy with or without an implantable defibrillator in advanced chronic heart failure. *N Engl J Med* 350:2140–2150

2. Cleland JG, Daubert JC, Erdmann E et al (2005) The effect of cardiac resynchronization on morbidity and mortality in heart failure. *N Engl J Med* 352:1539–1549
3. Daubert JC, Gold MR, Abraham WT et al (2009) Prevention of disease progression by cardiac resynchronization therapy in patients with asymptomatic or mildly symptomatic left ventricular dysfunction: insights from the European cohort of the REVERSE (Resynchronization Reverses Remodeling in Systolic Left Ventricular Dysfunction) trial. *J Am Coll Cardiol* 54:1837–1846
4. Dickstein K, Vardas PE, Auricchio A et al (2010) 2010 Focused update of ESC guidelines on device therapy in heart failure. An update of the 2008 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure and the 2007 ESC guidelines for cardiac and resynchronization therapy. *Eur Heart J* 31:2677–2687
5. Dickstein K, Cohen-Solal A, Filippatos G et al (2008) ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008: the task force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association of the ESC (HFA) and endorsed by the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). *Eur Heart J* 29:2388–2442
6. Gasparini M, Auricchio A, Regoli F et al (2006) Four-year efficacy of cardiac resynchronization therapy on exercise tolerance and disease progression: the importance of performing atrioventricular junction ablation in patients with atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 48:734–743
7. Jánosi A, Ghali JK, Herlitz J et al (2003) Metoprolol CR/XL in postmyocardial infarction patients with chronic heart failure: experiences from MERIT-HF. *Am Heart J* 146:721–728
8. Kirklin JK, Naftel DC, Kormos RL et al (2010) Second INTERMACS annual report: more than 1,000 primary left ventricular assist device implants. *J Heart Lung Transplant* 29:1–10
9. Koplan BA, Kaplan AJ, Weiner S et al (2009) Heart failure decompensation and all-cause mortality in relation to percent biventricular pacing in patients with heart failure: is a goal of 100% biventricular pacing necessary? *J Am Coll Cardiol* 53:355–360
10. Linde C, Abraham WT, Gold MR et al (2008) Randomized trial of cardiac resynchronization in mildly symptomatic heart failure patients and in asymptomatic patients with left ventricular dysfunction and previous heart failure symptoms. *J Am Coll Cardiol* 52:1834–1843
11. Moss AJ, Hall WJ, Cannom DS et al (2009) Cardiac-resynchronization therapy for the prevention of heart-failure events. *N Engl J Med* 361:1329–1338
12. Slaughter MS, Rogers JG, Milano CA et al (2009) Advanced heart failure treated with continuous-flow left ventricular assist device. *N Engl J Med* 361:2241–2251
13. Tang AS, Wells GA, Talajic M et al (2010) Cardiac-resynchronization therapy for mild-to-moderate heart failure. *N Engl J Med* 363:2385–2395
14. Vardas PE, Auricchio A, Blanc JJ et al (2007) Guidelines for cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: the task force for cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association. *Eur Heart J* 28:2256–2295