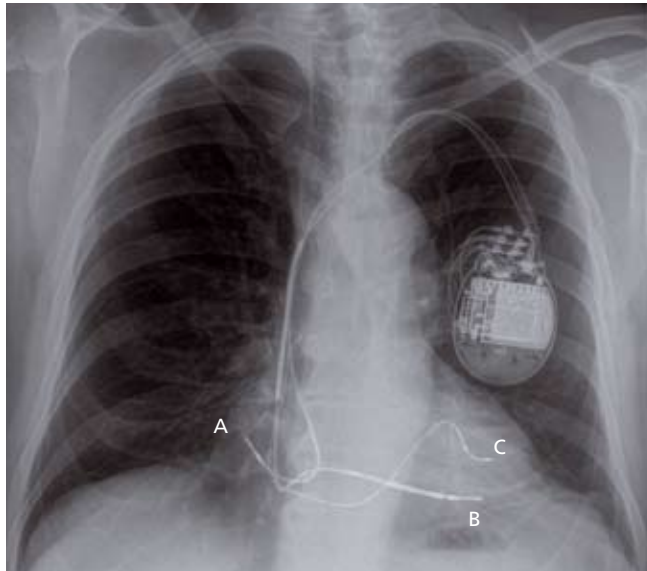


Einleitung

Neben der etablierten Therapie von bradykarden Herzrhythmusstörungen mit implantierbaren Herzschrittmachern haben sich in den vergangenen zwei Jahrzehnten zwei weitere Therapieformen mit Implantation von Geräten (Devices) zur kardialen Stimulation in der klinischen Routine durchgesetzt. Dies sind zum einen die Implantation von Defibrillatoren (ICD) bei überlebtem Herzstillstand oder bei

hohem Risiko für einen plötzlichen Herztod und zum anderen die kardiale Resynchronisation (CRT) zur Behandlung der Herzinsuffizienz bei schwer eingeschränkter Funktion des linken Ventrikels und Linksschenkelblocks. Alle drei devicebasierten Therapieformen werden seit einigen Jahren im Claraspital angeboten und werden im Folgenden erläutert.

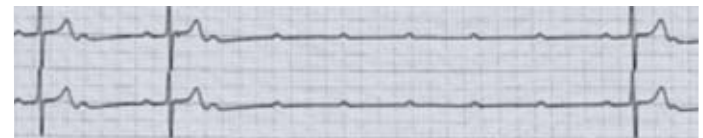


Röntgenbild eines implantierten CRT/ICD-Systems mit atrialer Elektrode (A), ICD-Schock-Elektrode (B) im rechten Ventrikel und zusätzlicher Pacing-Elektrode (C) in einer Koronarvene über der Seitenwand des linken Ventrikels.

Herzschrittmacher-Therapie

Zur Therapie von bradykarden Herzrhythmusstörungen werden bereits seit über 50 Jahren implantierbare Herzschrittmacher eingesetzt. Die Indikation hierfür stellen symptomatische Bradykardien jedweder Genese dar, sofern nicht eine vorübergehende Ursache besteht (z.B. Therapie mit bradykardisierenden Medikamenten). Darüber hinaus wird bei AV-Block II° oder III° auch bei asymptomatischen Patienten die Indikation zur Herzschrittmacherimplantation gestellt (1). Bei AV-Blockierungen und beim Sick-Sinus-Syndrom wird in der Regel ein 2-Kammer-System (DDDR) gewählt, bei bradykardem Vorhofflimmern genügt ein Einkammersystem (VVIR). Die Herzschrittmacherimplantation wird im Claraspital im Herzkatheterlabor in Lokalanästhesie durchgeführt. Die Elektroden werden via Punktion der V. subclavia transvenös im rechten Ventrikel und gegebenenfalls im rechten Vorhof platziert.

Der Eingriff dauert zirka eine Stunde und wird auch von hochbetagten oder multimorbiden Patienten gut toleriert. Nach der Herzschrittmacherimplantation wird der Patient für eine Nacht auf der Herzstation monitorüberwacht, am Folgetag erfolgt eine Funktionskontrolle des Herzschrittmachers. In der Regel kann der Patient danach austreten. Zur Nachsorge wird nach drei Monaten und danach in halbjährlichen bis jährlichen Abständen eine ambulante Herzschrittmacherkontrolle durchgeführt. Diese Nachkontrollen können gut durch niedergelassene Kardiologen durchgeführt werden.



EKG-Streifen bei AV-Block III°: die kleinen Wellen (P-Wellen) stellen die Aktion der Vorhöfe dar, die grossen Zacken (QRS-Komplexe) entsprechen den Aktionen der Herzkammern. Hier wird 6 mal hintereinander die Vorhofaktion nicht in die Herzkammer übergeleitet, was zu einer Asystolie von ca. 5 Sekunden Dauer führt.

(1) Guidelines for cardiac pacing and cardiac resynchronisation therapy. Europace (2007) 9, 959 – 998

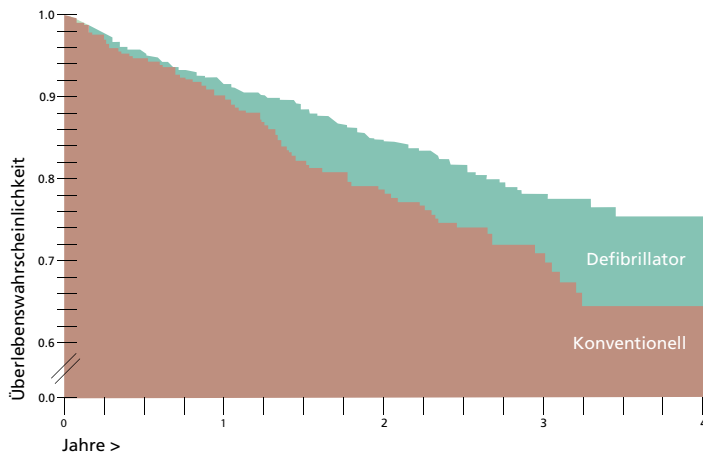
ICD-Implantation

Bereits seit mehr als zwei Jahrzehnten werden bei überlebtem plötzlichem Herztod implantierbare Kardio-Defibrillatoren (= ICD) zur Sekundärprävention des plötzlichen Herztodes eingesetzt. Spätestens seit 2002, als die MADIT-II-Studie (2) bei Patienten mit einer schwer eingeschränkten LV-Funktion (EF \leq 30%) und St.n. Myokardinfarkt auch ohne zuvor dokumentierte ventrikuläre Arrhythmien einen Rückgang der Mortalität um über 30% zeigen konnte, werden ICDs zunehmend mit primärpräventiver Indikation zur Verhinderung des plötzlichen Herztodes auf dem Boden von Kammer tachykardien und

Kammerflimmern eingesetzt. Die SCD-HeFT-Studie 2005 bestätigte dies auch für Patienten mit nicht-ischämischer Kardiomyopathie (3). Bemerkenswert ist, dass etwa zwei Drittel der Patienten mit einer Herzinsuffizienz im NYHA Stadium II am plötzlichen Herztod sterben, bei Patienten im NYHA-Stadium III sind es etwa 55%. Sekundärprophylaktisch besteht für Patienten mit überlebtem Herztod und für Patienten mit St.n. hämodynamisch relevanten, anhaltenden Kammer tachykardien eine Klasse IA-Indikation zur ICD-Implantation. Primärprophylaktisch besteht

eine Klasse IA-Indikation zur ICD-Implantation bei Patienten mit einer Herzinsuffizienz NYHA II-III und einer schwer reduzierten LV-Funktion (LVEF \leq 35%) unabhängig von der Ätiologie der Kardiomyopathie, bei ischämischer Kardiomyopathie frühestens 40 Tage nach Myokardinfarkt (4). Die ICD-Implantation entspricht weitgehend einer Herzschrittmacher-Implantation. Abhängig von der Grunderkrankung wird nach Implantation des ICD noch intra-operativ in tiefer Amalgo-

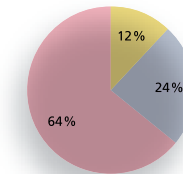
Sedation Kammerflimmern induziert und die Funktion des ICDs in Bezug auf Erkennung und Terminierung des Kammerflimmerns getestet. Die Nachsorge besteht in mindestens halbjährlichen technischen Kontrollen des Geräts, gleichzeitig erfolgt jeweils auch eine klinische Kontrolle und gegebenenfalls Anpassung der medikamentösen antiarrhythmischen Therapie, die normalerweise weiterhin nötig ist.



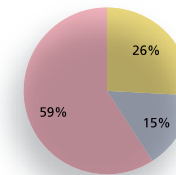
Die Resultate der Madit-II-Studie zeigen einen dramatischen Überlebensvorteil der ICD-Therapie bei Patienten mit St.n. Myokardinfarkt und schlechter LV-Funktion.

Todesursache bei chronischer Herzinsuffizienz (CHF) in Abhängigkeit vom Schweregrad der Erkrankung. Der plötzliche Tod durch Kammerarrhythmien ist die häufigste Ursache.

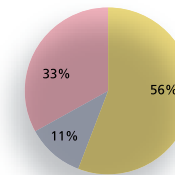
NYHA II



NYHA III



NYHA IV



- CHF
- plötzlicher Tod
- andere

(2) Moss AJ, Zareba W, Hall WJ, Klein H, Wilber DJ, Cannom DS, Daubert JP, Higgins SL, Brown MW, Andrews ML; Multicenter Automatic Defibrillator Implantation Trial II Investigators. PROPHYLACTIC IMPLANTATION OF A DEFIBRILLATOR IN PATIENTS WITH MYOCARDIAL INFARCTION AND REDUCED EJECTION FRACTION (N Engl J Med 2002;346:877-83).

(3) Bardy GH, Lee KL, Mark DB, Poole JE, Packer DL, Boineau R, Domanski M, Troutman C, Anderson J, Johnson G, McNulty SE, Clapp-Channing N, Davidson-Ray LD, Fraulo ES, Fishbein DP, Luceri RM, Ip JH. Amiodarone or an implantable cardioverter-defibrillator for congestive heart failure. N Engl J Med 2005;352:225-237.

(4) ESC-Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008: EHJ (2008) 29, 2388-2442

Kardiale Resynchronisations-Therapie (CRT)

Ziel der kardialen Resynchronisation ist die Therapie der Herzinsuffizienz bei Patienten mit klinischen Zeichen der Herzinsuffizienz NYHA III-IV, schwer reduzierter LV-Funktion (LVEF \leq 35%) und verbreitertem QRS-Komplex bei Linksschenkelblock (QRS $>$ 120 ms) und erhaltenem Sinusrhythmus, unabhängig von der Ätiologie der Herzinsuffizienz.

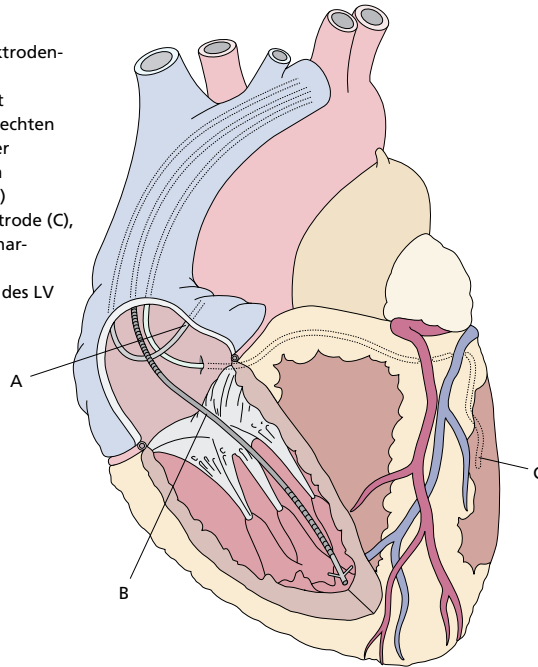
Bei diesen Patienten besteht eine Klasse IA Indikation (5). Dazu wird ein Drei-Kammer-Herzschrittmacher implantiert,

welcher neben der konventionellen atrialen und rechtsventrikulären Elektrode noch eine dritte Elektrode hat, die ebenfalls transvenös über den rechten Vorhof, dann aber durch den Koronarvenensinus (CS) posterolateral vom linken Ventrikel platziert wird. Dadurch kann der durch den Linksschenkelblock gestörte Erregungsablauf, der zu einer zeitlichen Verzögerung der Kontraktion der posterolateralen gegenüber der anterioren

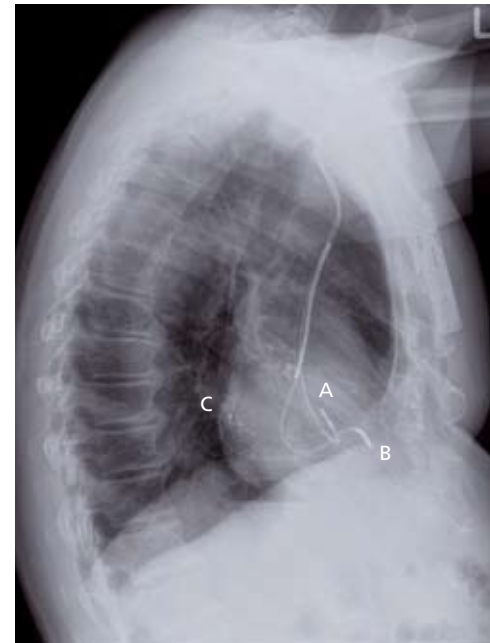
des linksventrikulären Kontraktionsablaufs), wieder normalisiert werden (= Resynchronisation), was zu einer deutlichen Verbesserung des Herzminutenvolumens führt und sowohl die Klinik der Herzinsuffizienz, als auch die Mortalität und Morbidität deutlich verbessert. In der COMPANION-Studie (6) und in der CARE-HF-Studie (7) konnte ein Rückgang der Mortalität um 36% bzw. um 24% beobachtet werden. Es wurden in der COMPANION-Studie allerdings CRT-Schritt-

macher (CRT-P) und CRT-Defibrillatoren (CRT-D) benutzt. Gleichzeitig stieg unter CRT die Lebensqualität deutlich, das NYHA-Stadium sank um 0.5–0.8 Punkte, die Anzahl der Hospitalisationen wegen Herzinsuffizienz sank um über 50% (!). Die kardiale Resynchronisationstherapie ist daher trotz hoher Device-Kosten sehr kosteneffizient.

Schematische Darstellung der Elektrodenplatzierung eines CRT-ICD-Systems mit einer Elektrode im rechten Vorhofsohr (A), einer Schock-Elektrode im rechten Ventrikel (B) und einer Pace-Elektrode (C), die durch den Koronarvenensinus an der Posterolateralwand des LV positioniert wurde.



Laterales Röntgenbild eines implantierten CRT/ICD-Systems mit atrialer Elektrode (A), ICD-Schockelektrode (B) im rechten Ventrikel und zusätzlicher Pacing-Elektrode (C) in einer Koronarvene über der Seitenwand des linken Ventrikels.



(5) 2010 Focused Update of ESC guidelines on device therapy in heart failure: European Heart Journal 10.1093/eurheartj/ehq337
 (6) Bristow MR, Saxon LA, Boehmer J, Krueger S, Kass DA, De Marco T, Carson P, DiCarlo L, DeMets D, White BG, DeVries DW, Feldman AM. Cardiac-resynchronization therapy with or without an implantable defibrillator in advanced chronic heart failure. N Engl J Med 2004;350:2140–2150.
 (7) Cleland JG, Daubert JC, Erdmann E, Freemantle N, Gras D, Kappenberger L, Tavazzi L. The effect of cardiac resynchronization on morbidity and mortality in heart failure. N Engl J Med 2005;352:1539–1549

Deviceimplantation

Vorbereitung und Ablauf des Aufenthaltes im Claraspital

Üblicherweise tritt der Patient am Nachmittag des Vortages ein. Ein aktuelles EKG und eine Laborkontrolle der Gerinnungs-, Infekt-, Nieren- und Elektrolytwerte erfolgen, ein INR-Wert von < 1.7 ist erforderlich.

Je nach Vorgeschichte oder anatomischen Veränderungen wird ein Röntgen-Thorax durchgeführt. Die Implantation erfolgt in unserem Herzkatheterlabor in Lokalanästhesie, auch ein Schocktest wird in tiefer Analgo-Sedierung durchgeführt. Wir verwenden resorbierbares Nahtmaterial für die Hautnaht, so dass keine Fäden gezogen werden müssen.

Nach der Implantation wird für einige Stunden ein Sandsäckchen bzw. ein Coldpack auf die Wunde gelegt, um die Bildung eines Hämatoms/Seroms in der Aggregatloge zu verhindern.

Der Patient wird bis zum nächsten Morgen monitorisiert. Am Folgetag erfolgt eine Funktionskontrolle des Devices,

die korrekte Lage von Aggregat und Elektroden wird mittels Röntgen-Thorax dokumentiert und Komplikationen ausgeschlossen (z.B. ein Pneumothorax). Danach kann der Patient austreten, gegebenenfalls muss die orale Antikoagulation wieder installiert werden, was individuell festgelegt wird.

Zur Qualitätssicherung führen wir intern eine Komplikationsstatistik, zusätzlich übermittelt das Claraspital sämtliche Daten zur Indikation, Implantation und zu perioperativen Komplikationen an die Arbeitsgruppe für Herzschrittmacher und Elektrophysiologie der Schweizerischen Gesellschaft für Kardiologie, die jährliche Statistiken erstellt. Diese Jahresstatistiken und das Angebot des Claraspitals und aller weiteren deviceimplantierenden Zentren der Schweiz können Sie auf www.pacemaker.ch im Internet nachlesen.

Die Kardiologie am Claraspital

Prof. Dr. med. Burkhard Hornig, Leiter Kardiologie

Dr. med. Christoph Grädel, Oberarzt

Dr. med. Christoph Kohler, Oberarzt

Kontakt

Tel. 061 685 83 80

Fax 061 685 89 97

sekretariat.kardiologie@claraspital.ch

Anmeldung Sprechstunden

Tel. 061 685 83 81

Fax 061 685 89 97

funktionsdiagnostik.kardiologie@claraspital.ch