



Kardiale Resynchronisationstherapie Biventrikuläres Pacing

Die neuen und grosszügigeren Indikationen für eine ICD-Implantation bei Patienten mit Herzinsuffizienz rücken auch die Indikation für biventrikuläres Pacing zur kardialen Resynchronisationstherapie in ein neues Licht. Bekommt nämlich ein Patient sowieso ein Gerät mit intrakardialen Elektroden, sollte auf jeden Fall erwogen werden, ob ihm eine zusätzliche Elektrode zur Stimulation des linken Ventrikels nicht gleichzeitig auch eine Verbesserung der Herzfunktion und Lebensqualität bringen kann.

Die Prävention des plötzlichen Herztodes bei Patienten mit Herzinsuffizienz (EF < 30%) hat in den letzten Jahren eine dramatische Veränderung erfahren. Mehrere Multicenterstudien (MADIT II und SCD-HeFT) haben auch bei Patienten ohne vorherige ventrikuläre Rhythmusstörungen oder andere Symptome eine deutliche Reduktion der Mortalität nach prophylaktischer ICD-Implantation gezeigt. Die Reduktion der Mortalität ist dabei markant eindrücklicher als bei den bisherigen medikamentösen Studien (Abb. 1). Eine gepoolte Analyse diverser Studien ergab, dass nur 13 Patienten mit einem ICD behandelt werden müssen, um einen Todesfall zu verhindern. Diese neuen und grosszügigeren Indikationen für eine ICD-Implantation bei Patienten mit Herzinsuffizienz wirken sich auch auf die Indikation für biventrikuläres Pacing zur kardialen Resynchronisationstherapie aus: Bekommt nämlich ein Patient sowieso ein Gerät mit intrakardialen Elektroden, sollte auf jeden Fall erwogen werden, ob ihm eine zusätzliche Elektrode zur Stimulation des linken Ventrikels nicht

gleichzeitig auch eine Verbesserung der Herzfunktion und Lebensqualität bringen kann. Zu beachten ist hierbei auch, dass beide grossen Präventionsstudien eine erhöhte Mortalität bei Patienten mit Verbreiterung des QRS-Komplexes feststellten: Madit-II-Studie, QRS über 150 msec, HR 0,5 (0,3–0,9), SCD-HeFT QRS über

120 msec, HR 0,67 (0,49–0,93). Aus einer grossen ungepoolten Kohortenstudie mit über 7.000 Patienten wissen wir zudem, dass die Art des Schenkelblocks – Rechtsschenkelblock versus Linksschenkelblock – für die erhöhte Mortalität von sekundärer Bedeutung ist. Auch bei ICD-Patienten wurde gezeigt, dass eine Verbreiterung des QRS-Komplexes mit einer erhöhten Mortalität assoziiert ist. Schliesslich hat auch die DAVID-Studie gezeigt, dass Patienten mit rechtsventrikulärem Pacing eine erhöhte Rate von Hospitalisationen wegen Herzinsuffizienz und Todesrate haben. Deshalb sollte auch bei Patienten, welche chronisch im rechten Ventrikel gepaced werden müssen, die Indikation zum biventrikulären Pacing besonders beachtet werden.

Resultate der kardialen

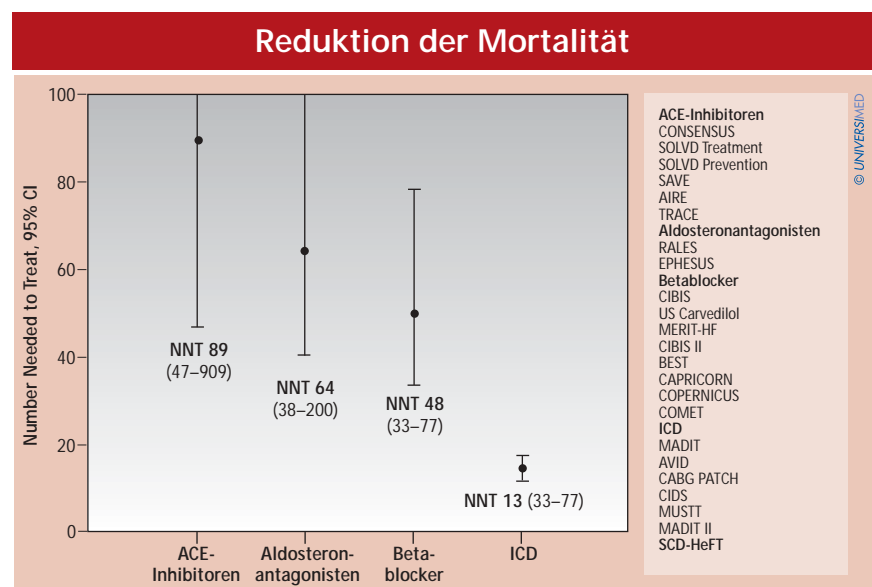


Abb. 1: Reduktion der Mortalität bei Herzinsuffizienz: ICD und Medikamente

Resynchronisationstherapie

Die bisherigen Multicenterstudien Miracle, Contac CD, Mustic sowie Companion haben bei über 3.000 Patienten eine Reduktion der Gesamtmortalität gezeigt (Risikoreduktion ca. 50%, OR 0,49, 95% Konfidenzintervall 0,25–0,93). Diese Resultate wurden in der Care HF-Studie bestätigt, welche eine relative Risikoreduktion von 0,64 zeigte, die absolute Risikoreduktion war 10% über zwei Jahre! Bei diesen 813 Patienten wurde auch eine Verbesserung der linksventrikulären Auswurfsfraktion um 7%, eine Verkleinerung des linksventrikulären end-systolischen Volumenindex um 26 ml/m² sowie eine Verminderung der Mitralinsuffizienz dokumentiert. Ähnliche Resultate hatte bereits die vorherige MIRACLE-Studie gezeigt, welche auch eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit (VO₂max + 1 ml/kg/min) sowie eine Verlängerung des Leistungstests um 90 sec zeigte. Zusammenfassend zeigen sämtliche Studien mit biventrikulärem Pacing unter Einschluss verschiedener Patientengruppen und mit verschiedenen Pacing-Systemen in etwa 2/3 bis 3/4 der Patienten nicht nur eine Verbesserung der Gesamtmortalität, sondern auch eine Verbesserung der Lebensqualität, der Hospitalisationsrate für Herzinsuffizienz und der körperlichen Leistungsfähigkeit.

Indikationen für biventrikuläres Pacing

Da in den frühen Multicenterstudien, welche einzig eine Verbreiterung des QRS-Komplexes und eine eingeschränkte Pumpfunktion als Einschlusskriterium hatten, etwa 1/3 bis 1/4 der Patienten nicht auf die Therapie mit biventrikulärem Pacing angesprochen hat, hat sich das Interesse auf die Identifikation von Patienten mit gutem Ansprechen auf die Resynchronisationstherapie konzentriert. Dies, weil nicht alle Patienten mit Linksschenkelblock eine mechanische Asynchronie der Herzaktion

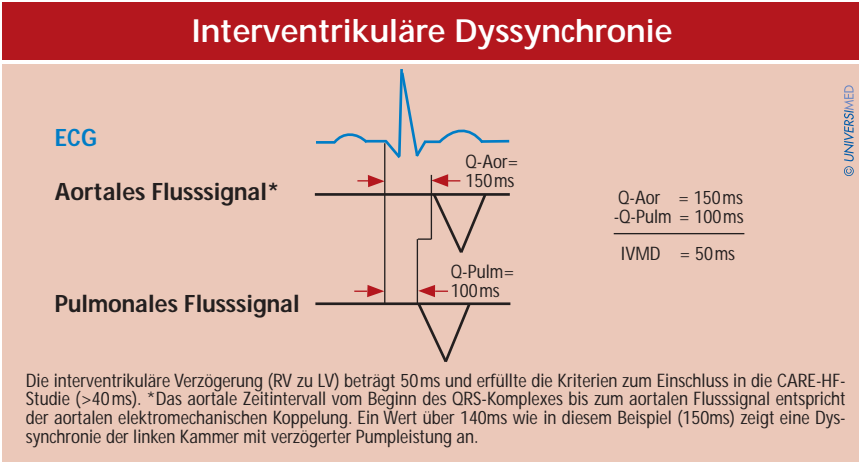


Abb. 2: Bestimmung der interventrikulären Dyssynchronie

haben und umgekehrt einige Patienten mit schmalem QRS-Komplex eine deutliche mechanische Dyssynchronie aufweisen und ebenfalls vom biventrikulären Pacing profitieren können. Grundsätzlich hat sich gezeigt, dass die Resultate bei nicht ischämischer Kardiomyopathie tendenziell besser sind als bei koronarer Herzkrankheit mit ausgedehnten Narbenarealen, wo die Stimulation weniger Verbesserung erreichen kann.

Die Asynchronie der Herzaktion kann grundsätzlich auf 3 Ebenen bestehen, zwischen Vorhof und Ventrikel (atrioventrikuläre Dyssynchronie), zwischen rechtem und linkem Ventrikel (interventrikuläre Dyssynchronie) und innerhalb des linken Ventrikels (intra-ventrikuläre Dyssynchronie). Patienten mit atrioventrikulärer Dyssynchronie haben häufig eine verlängerte PQ-Zeit, die verspätete Ventrikelkontraktion führt zur später diastolischen Mitralinsuffizienz und zu einer Verkürzung der ventrikulären Füllungszeit. Hier kann die Resynchronisationstherapie die ineffektive Zeit zwischen Vorhof- und Ventrikelkontraktion verkürzen.

Die interventrikuläre Dyssynchronie, welche sich als paradox gespaltener zweiter Herzton in der Herzauskultation manifestieren kann, ist die zeitliche Verzögerung der Systole im rech-

ten und linken Ventrikel. Sie wird gemessen als das Zeitintervall zwischen Beginn des QRS-Komplexes und dem Ausflusssignal im aortalen oder pulmonalen Ausflusstrakt (Abb. 2). Sowohl in prospektiven Kohortenstudien als auch in der retrospektiven Analyse von Patienten, welche ein biventrikuläres Pacing erhalten haben, hat sich dieser Parameter weniger aussagekräftig erwiesen als die intraventrikuläre Asynchronie.

Die intraventrikuläre Asynchronie wird gemessen als die zeitliche Verzögerung der Kontraktion verschiedener Segmente des linken Ventrikels. Dies kann echokardiographisch entweder im M-Mode geschehen, wo das Zeitintervall der septalen und posterioren Kontraktion gemessen wird. Ist dieses über 130 msec verzögert, wäre das Kriterium der Dyssynchronie erfüllt. Andererseits sind solche Kontraktionsbeginne bei eingeschränkter Pumpfunktion häufig schwierig zu beurteilen. Zuverlässiger ist die Bestimmung des Zeitpunktes der Kontraktion in den verschiedenen Myokardsegmenten mit dem Tissuedoppler. Normalerweise kontrahieren die Ventrikelsegmente relativ synchron mit einer maximalen Differenz von 40–50 ms. Bei grösseren Differenzen wird von einer intra-ventrikulären Dyssynchronie gespro-



C. Scharf, Zürich

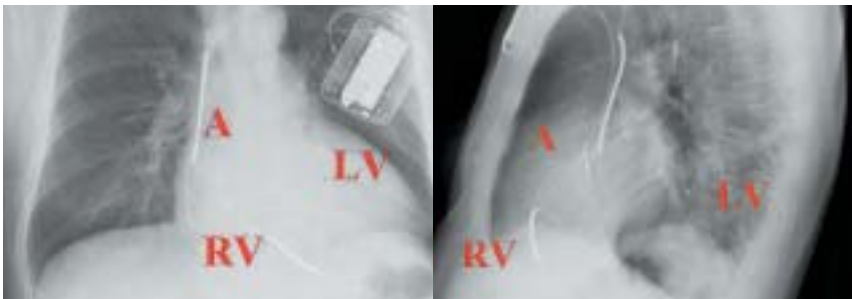


Abb. 3: Die kardiale Resynchronisationstherapie ist ein Schrittmacher/Defibrillator-System mit drei Elektroden

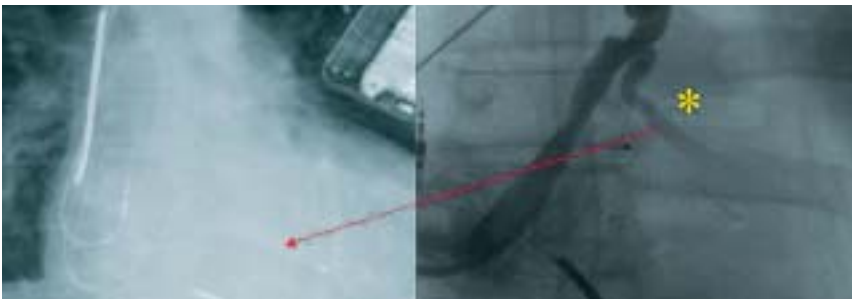


Abb. 4: Kontrastmittel-Injektion in die Herzvene: die Äste der Zielvene* können geschlängelt sein und erfordern teils grössere Übung zur Sondierung

chen. Häufig imponiert diese auch bereits visuell deutlich in der Echokardiographie oder in der Ventrikulographie. Ein weiterer Hinweis für eine erhebliche ventrikuläre Dyssynchronie ist eine verlängerte elektro-mechanische Koppelung, das heisst, dass nach der elektrischen Erregung (QRS-Komplex) eine Verzögerung zur mechanischen Aktion (Systole, Druckanstieg im linken Ventrikel) stattfindet. Dies wird gemessen vom Beginn des QRS-Komplexes bis zum Beginn des aortalen Blutausstoms. Beträgt dieser über 140 msec, kann von einer ineffektiven ventrikulären Kontraktion wegen Dyssynchronie ausgegangen werden (Abb. 2, obere Hälfte). Wenn die interventrikuläre Dyssynchronie und die maximale intraventrikuläre Dyssynchronie zusammen über 100 ms betragen, kann mit 88% Wahrscheinlichkeit von einem guten Ansprechen auf die kardiale Resynchronisationstherapie ausgegangen werden.

Zusammenfassend ist ein biventrikuläres Pacing sinnvoll bei Patienten mit totalem AV-Block bzw. über 90% rechtsventrikulärem Pacing, bei Patienten mit einem sehr breiten Linkschenkelblock über 150 msec und einem AV-Block 1. Grades sowie bei

echokardiographisch verzögerter aortaler elektromechanischer Koppelung (Zeitdauer von Beginn QRS-Komplex bis aortalen Blutausstom > 140 msec), einer verkürzten Diastole unter 40% der Zykluslänge sowie diastolischen Kontraktionen bzw. präsynstolischer Mitralinsuffizienz.

Implantation der biventrikulären Systeme

Grundsätzlich unterscheidet sich die Implantation eines biventrikulären Schrittmachers bzw. Defibrillators nicht wesentlich von einem konventionellen Gerät. Es wird einzig eine zusätzliche Elektrode in der Herzvene positioniert, vorzugsweise an der hinteren Seite des Herzens mit maximalem Abstand zur rechtsventrikulären Elektrode (Abb. 3). Gelegentlich kann die Sondierung der geeigneten Herzvene aus anatomischen Gründen schwierig sein (Abb. 4), in geübten Händen sollte dies aber immer möglich sein. Hat der Patient jedoch ausgedehnte Narbennareale oder besteht das Problem der unerwünschten Zwerchfellstimulation, kann allenfalls eine epikardiale (chirurgische) Elektrodenimplantation an einer anderen Stelle nötig

sein. Heutzutage werden biventrikuläre Systeme meistens mit einem Defibrillator kombiniert, da das Risiko eines plötzlichen Herztodes bei eingeschränkter Herzfunktion erheblich erhöht ist. Die Nachkontrollen und Programmierungen werden deshalb von einem spezialisierten Zentrum überwacht.

Nachsorge

Bis zum Eintreten der therapeutischen Effekte des biventrikulären Pacings können mehrere Wochen bis Monate vergehen. Vor allem die Verkleinerung der Herzhöhlen braucht eine längere Dauer der Rückbildung durch Resynchronisation (Remodelling). Bei Patienten ohne klinisch fassbare Besserung der Herzfunktion empfiehlt sich eine echokardiographische Kontrolle mit Optimierung der Parameter. Anpassungen der Programmierung, vor allem der Zeitintervalle von oberer und unterer Herzkammer (AV-Delay) sollten immer unter echokardiographischer Kontrolle vorgenommen werden. Wichtig ist auch, dass das verkürzte AV-Delay, welches üblicherweise zwischen 120 msec und 140 msec eingestellt wird, nicht dynamisch weiter verkürzt wird bei steigender Herzfrequenz. Neuere Untersuchungen haben gezeigt, dass eine paradoxe Verlängerung des AV delay von deutlichem Vorteil für die Patienten ist, da bei steigender Herzfrequenz mehr Zeit für eine effektive Vorhofkontraktion benötigt wird. Geräte, die solches ermöglichen, werden in Kürze auf den Markt kommen. Für Informationen über die ersten Studien in der Anwendung dieser neuesten Geräte wende man sich an den Autor.

Literatur beim Verfasser

Autor: PD Dr. med. Christoph Scharf
FMH Innere Medizin und Kardiologie
spez. Rhythmologie, HerzGefäss-
Zentrum, Klinik im Park, Zürich
E-Mail: Christoph.Scharf@gmail.com
LOka040530