



# „Electrical Storm“ bei terminaler Herzinsuffizienz

**Exemplarisch wird gezeigt, dass das Konzept des linksventrikulären „Unloading“ mithilfe einer axialen Flusspumpe zur Durchbrechung maligner Kammertachykardien im kardiogenen Schock erfolversprechend sein kann.**

**D**er kardiogene Schock als klinische Maximalvariante der akuten Herzinsuffizienz jedweder Genese ist mit einer sehr hohen Mortalität assoziiert. Liegt ein akuter Myokardinfarkt zugrunde, ist die Therapieentscheidung im Sinne einer schnellstmöglichen Wiedereröffnung des Infarktgefäßes vergleichsweise trivial. Im Falle eines kardiogenen Schocks auf der Basis einer chronischen Herzinsuffizienz als Syndrom einer ätiologisch differenzierten dilatativen Kardiomyopathie sind die Therapieoptionen dagegen sehr limitiert. Gerade diese Patienten entwickeln oft maligne Arrhythmien, insbesondere ventrikuläre Tachykardien (VT) oder Kammerflimmern (VF). Dabei ist der sog. „Electrical Storm“ (ES) eine besonders gefürchtete, lebensbedrohliche Situation mit oft dramatischer klinischer Präsentation. Die Prognose ist aufgrund limitierter therapeutischer Optionen meist infaust.

## „Electrical Storm“

Ein ES ist definiert als das Auftreten von > 3 Episoden von VT/VF innerhalb von 24 Stunden oder als eine anhaltende (incessant) VT. Prädiktoren für das Auftreten eines ES sind eine hochgradig reduzierte systolische linksventrikuläre (LV)-Funktion, höheres Lebensalter sowie bereits stattgehabte VT-/VF-Episoden. Am häufigsten präsentiert sich der ES als monomorphe VT und ist in der überwiegenden Zahl der Fälle nicht durch Antiarrhythmika zu beherrschen. Auch ICD-Schockabgaben sind oft ineffektiv bzw. ist die Rate kurzfristiger Rezidiven sehr hoch. Aktuell verfügbare Daten zur ES-Häufigkeit wurden bei ICD-Patienten erhoben. So tritt ein ES bei Patienten, die einen ICD aus sekundärprophylaktischer Indikation erhielten, deutlich häufiger auf, als bei Patienten, die primärprophylaktisch einen ICD erhielten (10 bis 40 vs. 3,5 bis 4%).

Therapeutische Möglichkeiten zur Beherrschung des ES sind die Elimination der VT-Ursache (z. B. neu aufgetretene Ischämie, Elektrolytentgleisung, etc.), die notfallmäßige VT-Ablation oder auch die dringliche Implantation eines LV-Herzunterstützungssystems (left ventricular assist device, LVAD); ggf. als Bridging-Verfahren bis zur hochdringlichen Herztransplantation. Die Impella CP® (Abiomed) ist

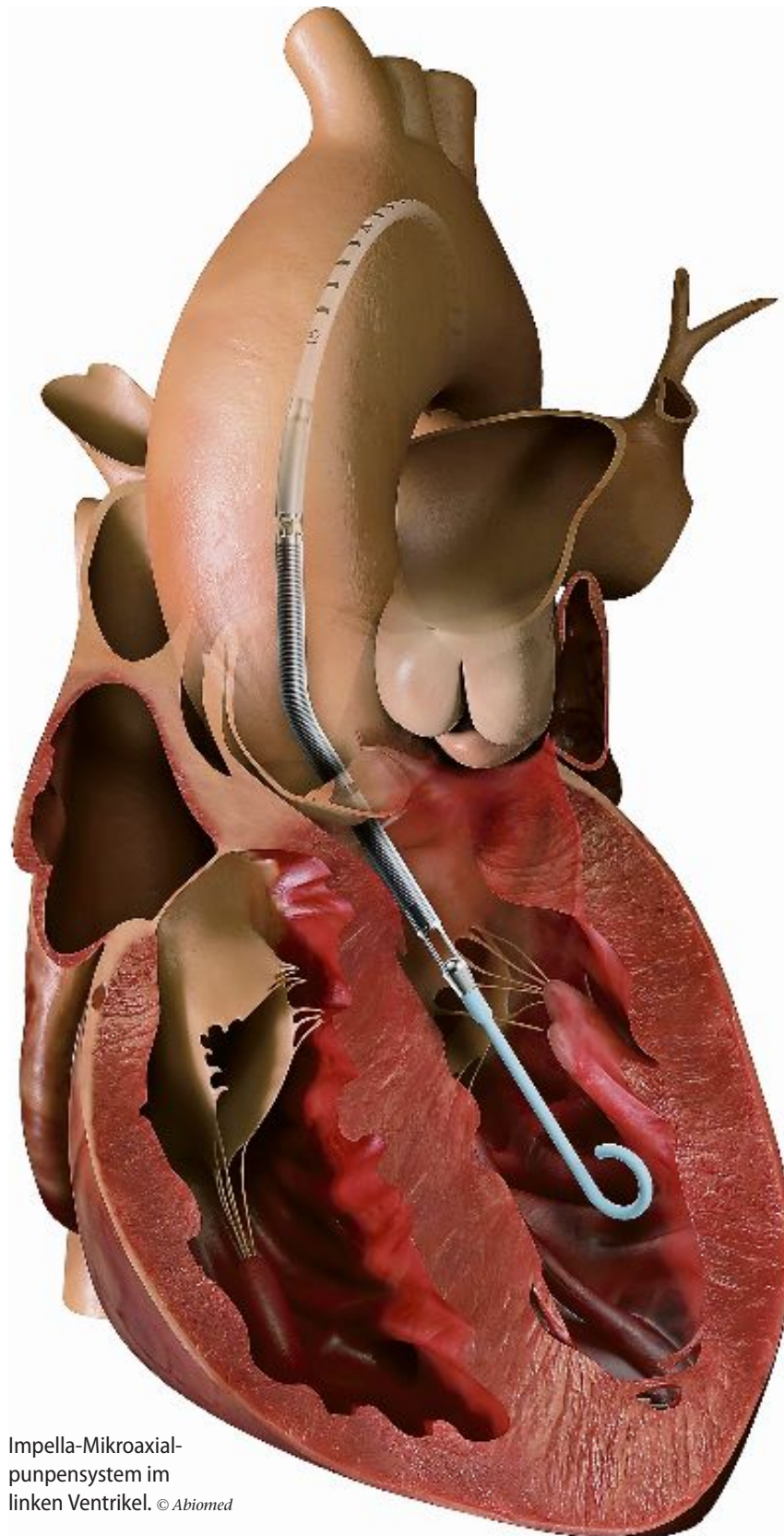
eine perkutan implantierbare axiale Flusspumpe (nach dem archimedischen Prinzip), die über einen 14 French-Zugang (in der Regel via A. femoralis) retrograd mit ihrem Einflusstrakt in den LV implantiert wird. Das System leistet mit ca. 50.000 Umdrehungen/min einen maximalen Fluss von 3,5 l/min. Der Ausflusstrakt liegt in der Aorta ascendens, sodass Blut aktiv aus dem LV in die arterielle Zirkulation befördert wird. Die Zulassung besteht für einen Einsatz im kardiogenen Schock für bis zu 5 Tage.

## Kasuistik

Wir berichten über einen 59-jährigen männlichen Patienten mit bekannter ischämischer Kardiomyopathie und hochgradig reduzierter systolischer LV-Funktion (LVEF: 15%). In der Anamnese finden sich eine aortokoronare Bypass-OP (2002), eine Mitraclip-Implantation bei hochgradiger funktioneller Mitralklappeninsuffizienz und ein Zustand nach Implantation eines CRT-D-Systems bei komplettem Linksschenkelblock. Als wichtigste Komorbiditäten sind u. a. eine COPD, ein Diabetes mellitus Typ 2, eine PAVK im Stadium II und eine Cirrhose cardiaque zu nennen.

Trotz adäquater medikamentöser Herzinsuffizienztherapie (inkl. Sacubitril/Valsartan) kam es bereits zu rezidivierenden kardialen Dekompensationen mit Notwendigkeit zur stationären Aufnahme. Der Patient präsentierte sich nun erneut mit rasch progredienter Herzinsuffizienzsymptomatik (NYHA-Stadium III-IV) bei beginnendem biventrikulärem Pumpversagen, hochgradiger Trikuspidalklappeninsuffizienz, Aszites und Unterschenkelödemen zur Evaluation einer möglichen Listung zur LVAD-Implantation/Herztransplantation. In der aktuellen Koronarangiografie zeigte sich die bekannte koronare 3-Gefäßerkankung mit chronischem Verschluss von rechter Koronararterie (RCA), Ramus circumflexus (LCX) und Ramus interventricularis anterior (LAD/RIVA), bei stenosiertem Ramus intermedius.

Der Hauptstamm der linken Koronararterie (LCA) wies eine 75%ige Stenose auf. Der Bypass-Status zeigte verschlossene Venenbypässe zu RCA und Ramus marginalis bei offenem LIMA-Bypass zur LAD. Echokardiografisch fand sich eine deutliche LV-Dilatation mit einem end-



Impella-Mikroaxialpumpensystem im linken Ventrikel. © Abiomed

## » TAKE HOME MESSAGE

### Potenzielle Ultima ratio-Strategie

Die beschriebene Kasuistik zeigt exemplarisch, dass das linksventrikuläre „Unloading“ durch die Implantation einer axialen Flusspumpe (Impella CP®) als ein sinnvolles und effektives Konzept auch zur Durchbrechung von „incessant“ VT oder ES als gefürchtete und oft letale Komplikation bei Patienten im kardiogenen Schock betrachtet werden kann.

Jenseits einzelner Fallberichte stehen zum aktuellen Zeitpunkt aber keine belastbaren Daten zur Verfügung, sodass hier keine allgemeingültige Empfehlung abgegeben werden kann. Das Konzept des periprozeduralen linksventrikulären Unloading durch perkutane Unterstützungssysteme während einer VT-Ablation bei hämodynamisch instabilen Patienten wurde in wenigen retrospektiven Beobachtungsstudien untersucht, die

aber insgesamt keinen Vorteil zeigen konnten [1, 2]. Prospektiv randomisierte Studien liegen nicht vor.

Zur hier dargestellten Situation jenseits einer Ablationsbehandlung liegen auch nur einzelne, mehrheitlich nicht veröffentlichte Fallberichte vor. Dennoch scheint es uns aus pathophysiologischen Überlegungen heraus sinnvoll zu sein, bei Patienten im kardiogenen Schock mit komplizierender Rhythmusinstabilität im Sinne maligner Kammertachykardien das Konzept des linksventrikulären Unloading als potenzielle Ultima-Ratio-Strategie im Einzelfall in Betracht zu ziehen. Die schnelle und temporäre Implantation einer axialen Flusspumpe ist damit eine zusätzliche notfallmäßige Option zur überbrückenden Therapie bei dieser schwer kranken Patientenkohorte. ■

diastolischen Diameter von 77 mm und einem enddiastolischen Volumen von 315 ml sowie die bekannt hochgradig eingeschränkte systolische Funktion. Aufgrund des schlechten präoperativen Status des Patienten wurde die Entscheidung

zur Implantation eines LVAD getroffen, welche aufgrund einer Infekt konstellation mit positiven Blutkulturen (Methicillin-sensitiver Staphylococcus aureus) verschoben werden musste. Der Patient entwickelte im kurzfristigen Verlauf das

Bild eines kardiogenen Schocks mit rasch steigendem Katecholamin- und Vasopressorbedarf (Dobutamin, Noradrenalin, Vasopressin, Adrenalin).

## ECMO-Indikation

Im Rahmen der intensivmedizinischen Therapie kam es zur Schockabgabe des ICD (CRT-D) bei VT. Nach initial erfolgreicher Terminierung häuften sich die Rhythmusereignisse und gingen in „incessant“ VTs und einen ES über. Eine suffiziente und anhaltende Terminierung durch den ICD war auch nach Einsatz verschiedener Antiarrhythmika nicht mehr möglich. Der inzwischen sedierte Patient wurde im kurzfristigen Verlauf insgesamt 88 mal extern defibrilliert. Die initial geplante Ablationstherapie war aufgrund der klinischen Gesamtsituation mit rasch progredienter medikamentös nicht beherrschbarer hämodynamischer Instabilität zunächst nicht möglich.

Zur hämodynamischen Stabilisierung/Aufrechterhaltung eines adäquaten Perfusionsdruckes wurde die Indikation zur Implantation einer extrakorporalen Membran-Oxygenierung (ECMO) gestellt. Dies gelang komplikationslos und es wurde ein ECMO-Fluss von 4,5 l/min erreicht. Akut behandelbare Ischämien wurden mittels einer umgehend durchgeführten Koronarangiografie ausgeschlossen. In gleicher Sitzung erfolgte zur LV-Entlastung und um die Wandspannung zu reduzieren, die Impella CP®-Implantation. Direkt nach Start des Systems mit einem Fluss von 2,8 l/min und dem konsekutiven LV-Unloading sistierten die VT-Episoden dauerhaft. Der pulmonalkapilläre Verschlussdruck als Reflektor des LV-enddiastolischen Druckes sank binnen 10 min von 32 auf 22 mmHg ab, sodass von einer effizienten Abnahme des LV-Volumens und der Wandspannung ausgegangen werden kann.

Trotz aller Bemühungen im Sinne einer eskalierten intensivmedizinischen Behandlung verstarb der Patient im schweren kardiogenen Schock 5 Tage nach Anlage der Impella CP®. Seit der Anlage zeigten sich zu keinem Zeitpunkt maligne Herzrhythmusstörungen, sodass eine Ablationstherapie dann nicht mehr zielführend gewesen wäre. ■

» Prof. Dr. med. Marcus Franz, [Marcus.Franz@med.uni-jena.de](mailto:Marcus.Franz@med.uni-jena.de)  
PD Dr. med. Sven Möbius-Winkler, [Sven.Moebius-Winkler@med.uni-jena.de](mailto:Sven.Moebius-Winkler@med.uni-jena.de),  
Universitätsklinikum Jena,  
Klinik für Innere Medizin I,  
Kardiologie, Angiologie,  
Pneumologie und Internistische Intensivmedizin,  
Am Klinikum 1, 07747 Jena

## Literatur:

1. Turagam MK et al. J Interv Card Electrophysiol. 2018; <https://doi.org/10.1007/s10840-018-0477-1>
2. Virk et al. Heart Lung Circ. 2019; 28(1):134-45