

# Elektrischer Sturm – Stellenwert der VT-Ablation im multimodalen Management

Anja Schade<sup>1</sup> · Sonia Busch<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Klinik für allgemeine und interventionelle Kardiologie und Rhythmologie  
Helios Klinikum Erfurt, Erfurt, Deutschland

<sup>2</sup> Herz-Zentrum Bodensee, Konstanz, Deutschland

Der elektrische Sturm (ES) ist eine lebensbedrohliche Erkrankung. Er ist definiert als das Auftreten von 3 oder mehr Episoden einer anhaltenden ventrikulären Tachykardie (VT) oder Kammerflimmern (VF) innerhalb von 24 h separiert durch mindestens 5 min, die eine Überstimulation oder Schocktherapie erfordern [1]. Die multimodale Therapie des ES beinhaltet die akute Terminierung der Rhythmusstörung, die Optimierung der Programmierung des implantierten Defibrillator (ICD), die Gabe von Betablockern und Amiodaron, die Sedierung, die Neuromodulation, hämodynamischen Support, psychologischen Support und die Katheterablation [2]. Der Stellenwert der Katheterablation bei ES soll hier genauer beleuchtet werden.

Nach dem kürzlich veröffentlichten ES Survey unter den „EHRA research network centers“ – ganz überwiegend Zentren, in denen VT-Ablation angeboten wird – wurden nur in rund 50 % der Zentren mehr als 75 % der Patienten mit ischämischer Kardiomyopathie (ICM) und ES ablatiert, bei nicht-ischämischer Kardiomyopathie (NICM) waren dies < 30 % der Zentren [3].

## Daten zur VT Ablation bei ICM und NICM

Die VT-Ablation ist eine effektive Methode, um das Wiederauftreten und die Zahl von VTs zu reduzieren. Substrate bei ICM sind i. d. R. gut zugänglich und es werden VT-Rezidivfreiheiten von 60 % über 1–2 Jahre erreicht [4–6]. Eine Reihe von Studien wurde zur frühen bzw. prophylaktischen Ablation bei ICM durchgeführt. Nicht alle gingen hinsichtlich ihrer primären Endpunkte positiv aus. Eine Metaanalyse von 2020 zeigte aber, dass die Raten an adäquaten ICD-Therapien, Schocks und ES signifikant reduziert werden konnten [7]. Zuletzt wurden 4 weitere Studien zu diesem Thema publiziert. Während BerlinVT und SURVIVE-VT ausschließlich ICM-Patienten einschlossen, wurden in PARTITA und PAUSE-SCD auch Patienten mit NICM bzw. Arrhythmogener rechtsventrikulärer Kardiomyopathie (ARVC) behandelt. Obwohl der primäre Endpunkt in PAUSE-SCD signifikant gesenkt werden konnte, ergibt sich nach den Subgruppenanalysen kein Beleg für einen positiven Effekt bei NICM [8]. Zusammenfassend zeigt sich auch bei Einschluss dieser Studien in eine neue Metaanalyse, dass im Langzeitverlauf nicht nur die Rate an Patienten mit VT-Rezidiv, ICD-Schock und ES, son-



**AGEP.**

Arbeitsgruppe Elektrophysiologie und Rhythmologie  
Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V.

### V. i. S. d. P.

Univ.-Prof. Dr. med. Daniel Steven

Herzzentrum der Uniklinik Köln

Kerpener Str. 62

50937 Köln

Telefon: 0221/478-32396

E-Mail: [daniel.steven@uk-koeln.de](mailto:daniel.steven@uk-koeln.de)

dern auch kardiovaskuläre Hospitalisationen durch die frühe Ablation bei ICM gesenkt werden können [9].

Bei NICM-Patienten zeigten die meisten Beobachtungsstudien geringere Rezidivfreiheitsraten nach Ablation, nur Tung et al. dokumentierten vergleichbar gute Erfolgsraten wie bei ICM [4–6, 10]. Randomisierte Studien, die eine Überlegenheit der Ablation gegenüber medikamentöser Therapie bei NICM zeigen, gibt es nicht.

## Stellenwert der VT-Ablation bei elektrischem Sturm

Auch wenn die initiale Therapie des elektrischen Sturms in der Regel eine medikamentös antiarrhythmische ist, die von den o. g. supportiven Prinzipien begleitet wird, spielt die Katheterablation eine wichtige Rolle im Verlauf der Behandlung. Eine Studie zeigte, dass die Mortalität durch Ablation gesenkt werden konnte, jedoch nur, wenn diese >48 h nach Aufnahme stattfand [11].

Patienten mit ES sind nicht grundsätzlich gleichzusetzen mit Patienten mit gelegentlich auftretenden VTs. Insgesamt sind sie älter, stärker herzinsuffizient, weisen eine schlechtere linksventrikuläre Ejektionsfraktion (LVEF) auf und zeigen eine stärkere kardiovaskuläre Komorbidität [12]. Das Spektrum reicht von wiederholten monomorphen, durch Überstimulation terminierten VTs aus umschriebenen endokardialen Substraten bei relativ guter LVEF oder Bundle branch reentry Tachykardie (BBRT) bis zu Patienten mit (prä)terminaler Herzinsuffizienz und multiplen VT-Exits und Morphologien.

Studien belegen die Effektivität der Katheterablation zur Suppression des elektrischen Sturms [12–14]. Patienten mit effektiver Suppression der klinischen wie aller VTs haben jeweils bessere Langzeit-Rezidivfreiheit von VT und ES sowie eine geringere Mortalität nach einer Ablation [11]. NICM-Patienten und speziell solche mit septalen Substraten weisen jedoch ein schlechteres Outcome auf [15].

Während die neue ESC Leitlinie eine Katheterablation bei ICM nicht nur bei amiodaronrefraktären VTs (Klasse I) sondern auch bei wiederholten monomorphen VTs unter Betablockern als Alternative zur Amiodarontherapie als indiziert ansieht, ist die Empfehlung zum ES weniger klar. Sie wird hier vor allem bei monomorphen VTs trotz Amiodaron oder wenn eine Amiodarontherapie „nicht wünschenswert“ ist (I), sowie bei medikamentös therapierefraktären durch ventrikuläre Extrasystolie (VES) getriggerten polymorphen VTs (Kl.IIa) empfohlen. Eine Unterscheidung verschiedener Grunderkrankungen wird hier nicht vorgenommen [1].

Gerade Patienten mit ICM und häufigen monomorphen VTs, sollten, wenn stabil genug für die Durchführung einer Ablation, von dieser am stärksten profitieren. Zur Katheterablation bei ES gibt es aber keine randomisierten Studien.

Das sehr heterogene Kollektiv erfordert individuelle Entscheidungen in multidisziplinären Teams, die Kardiologen, Anästhesisten, Intensivmediziner und Kardiochirurgen einbeziehen. Hierbei sollten die Erfolgchancen einer Ablation anhand des vorliegenden Substrats, die Notwendigkeit eines hämodynamischen bzw. anästhesiologischen Supports für die Ablation sowie der Bedarf an einem linksventrikulären Unterstützungssystem (LVAD) oder Herztransplantation (HTx) als definitive Therapien Berücksichtigung finden. Alle Patienten mit ES sollten daher frühzeitig in ein Zentrum verlegt werden, das alle Therapieprinzipien anbieten kann.

Aus Sicht der Autoren erscheint bei ICM eine Katheterablation bei der Mehrzahl der Patienten (nicht-terminale Herzinsuffizienz, keine limitierenden Begleiterkrankungen, keine Gebrechlichkeit) sinnvoll auch im Falle eines initialen Ansprechens auf Amiodaron. SURVIVE-VT hat gezeigt, dass durch Ablation im Vergleich zur dauerhaften Amiodarongabe Komplikationen im Sinne von ablationsbedürftigen slow-VTs und lebensbedrohliche Thyreotoxikosen vermieden werden können [16]. Die Gruppe von NICM Patienten ist viel heterogener und die Datenlage für die VT-Ablation weniger belastbar. Ob auch bei initialem Ansprechen auf Amiodaron eine Ablation erfolgen soll, sollte bei Fehlen von randomisierten positiven Studienergebnissen im Einzelfall abgewogen und mit dem Patienten diskutiert werden. Kriterien sind neben der Umschriebenheit und Zugänglichkeit des Substrats, die Notwendigkeit eines epikardialen Zugangs mit etwas erhöhtem periprozeduralem Risiko, die Genese der Kardiomyopathie sowie das Alter des Patienten.

Für die spezifische Situation ES ist die Datenlage zum Stellenwert der Katheterablation im Gesamtkonzept der multimodalen Behandlung wie auch zum optimalen Zeitpunkt weiterhin unzureichend. Betrachtet man die Schwierigkeiten der randomisierten VT-Ablationsstudien hinsichtlich der Rekrutierung, so wird für das Kollektiv von ES-Patienten schnell klar, dass randomisierte Studien hier allenfalls für sehr ausgewählte Kollektive zustande kommen und mehr Klarheit bringen könnten. Ein erster wichtiger Schritt zu mehr Evidenz wäre die Einführung eines deutschlandweiten ES-Registers unter Beteiligung von abladiierenden wie nicht-abladiierenden Zentren, welches derzeit von Seiten der AGEP evaluiert wird. Einerseits gäbe dies die Möglichkeit unterschiedliche Vorgehensweisen zumindest in retrospektiven Analysen zu vergleichen. Andererseits kann die Erfassung der Versorgungsrealität in Deutschland erste Schlussfolgerungen für weitere Maßnahmen zu deren Verbesserung ermöglichen.

**Zusammenfassung:** Prospektiv randomisierte Studien zum Stellenwert der Katheterablation bei ES gibt es nicht. Für medikamentös therapierefraktären ES ist die Katheterablation innerhalb des multimodalen Managements fest etabliert. Darüber hinaus erscheint bei ICM eine zusätzliche VT-Ablation bei der Mehrzahl der Patienten sinnvoll, bei NICM muss eine sehr individualisierte Abwägung getroffen werden. Weiterführende Handlungsempfehlungen werden mit einem in 2024 erwarteten EHRA paper zum ES zur Ver-

fügung stehen. Für eine strukturierte Erfassung der Versorgungsrealität in Deutschland strebt die AGEP ein Register zur Erfassung der Patienten mit ES an.

### Korrespondenzadresse

#### Dr. Anja Schade

Klinik für allgemeine und interventionelle Kardiologie und Rhythmologie  
Helios Klinikum Erfurt, Erfurt, Deutschland  
[anja.schade@helios-gesundheit.de](mailto:anja.schade@helios-gesundheit.de)

#### PD Dr. Sonia Busch

Herz-Zentrum Bodensee, Konstanz, Deutschland  
[sonia.busch@sebar.net](mailto:sonia.busch@sebar.net)

### Literatur

1. Zeppenfeld K, Tfelt-Hansen J, de Riva M et al. (2022) 2022 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. *Eur Heart J* 43(40):3997–4126
2. Schade A, Nentwich N, Müller P et al. (2014) Electrical storm in the emergency room: clinical pathways. *Herzschrittmacherther Elektrophysiol* 25(2):73–81
3. Baldi E, Conte G, Zeppenfeld K et al. (2023) Contemporary management of ventricular electrical storm in Europe: results of a European Heart Rhythm Association Survey. *Europace* 25:1277–1283
4. Dinov B, Fiedler L, Schönbauer R et al. (2014) Outcomes in catheter ablation of ventricular tachycardia in dilated nonischemic cardiomyopathy compared with ischemic cardiomyopathy: results from the Prospective Heart Centre of Leipzig VT (HELP-VT) Study. *Circulation* 129(7):728–736
5. Chakarov I, Mueller J, Ene E et al. (2022) Long-Term Outcomes after Catheter Ablation of Ventricular Tachycardia in Dilated vs. Ischemic Cardiomyopathy. *J Clin Med* 11(14):4000
6. Kumar S, Romero J, Mehta NK et al. (2016) Long-term outcomes after catheter ablation of ventricular tachycardia in patients with and without structural heart disease. *Heart Rhythm* 13:1957–1963
7. Martinez BK, Baker WL, Konopka A et al. (2020) Systematic review and meta-analysis of catheter ablation of ventricular tachycardia in ischemic heart disease. *Heart Rhythm* 17(1):e206–e219
8. Tung R, Xue Y, Chen M et al. (2022) First-Line Catheter Ablation of Monomorphic Ventricular Tachycardia in Cardiomyopathy Concurrent With Defibrillator Implantation: The PAUSE-SCD Randomized Trial. *Circulation* 145:1839–1849
9. Prasitlumkum N, Navaravong L, Desai A et al. (2022) Impact of early ventricular tachycardia ablation in patients with an implantable cardioverter-defibrillator: An updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Heart Rhythm* 19(12):2054–2061
10. Tung R, Vaseghi M, Frankel DS et al. (2015) Freedom from recurrent ventricular tachycardia after catheter ablation is associated with improved survival in patients with structural heart disease: An International VT Ablation Center Collaborative Group study. *Heart Rhythm* 12(9):1997–2007
11. Candil JJ, Castro JC, Hernández J et al. (2020) Timing of Ablation and Prognosis of Patients With Electrical Storm and Scar-Related Left Ventricular Dysfunction. *Am J Cardiol* 136:87–93
12. Vergara P, Tung R, Vaseghi M et al. (2018) Successful ventricular tachycardia ablation in patients with electrical storm reduces recurrences and improves survival. *Heart Rhythm* 15:48–55
13. Carubicchio C, Santamaria M, Trevisi N et al. (2008) Catheter Ablation for the Treatment of Electrical Storm in Patients With Implantable Cardioverter-Defibrillators Short- and Long-Term Outcomes in a Prospective Single-Center Study. *Circulation* 117:462–469
14. Muser D, Liang JJ, Pathak RK et al. (2017) Long-Term Outcomes of Catheter Ablation of Electrical Storm in Nonischemic Dilated Cardiomyopathy Compared With Ischemic Cardiomyopathy. *Am Coll Cardiol EP* 3:767–778
15. Mueller J, Chakarov I, Halbfass P et al. (2023) Adverse Prognosis of Patients With Septal Substrate After VT Ablation Due to Electrical Storm. *JACC Clin Electrophysiol* 9(6):790–804
16. Arenal A, Avila P, Candil J et al. (2022) Substrate Ablation vs Antiarrhythmic Drug Therapy for Symptomatic Ventricular Tachycardia. *J Am Coll Cardiol* 79(15):1441–1453