

73-jähriger Patient klagt über Pulsaussetzer und Schwindel

Eine seltene Ursache der idiopathischen ventrikulären Extrasystolie

Ardan M. Saguner^{a,b}, Shibu Mathew^a, Andreas Metzner^a, Christine Lemes^a, Francesco Santoro^a, Christian Sohns^a, Kentaro Hayashi^a, Johannes Riedl^a, Tilman Maurer^a, Christian H. Heeger^a, Karl-Heinz Kuck^a, Feifan Ouyang^a

^a Klinik für Kardiologie, Asklepios Klinik St. Georg, Hamburg, Deutschland

^b Klinik für Kardiologie, Universitäres Herzzentrum Zürich, Schweiz

Fallbeschreibung

Ein 73-jähriger Mann stellte sich aufgrund von Palpitationen (Pulsaussetzern) und unspezifischem Schwindel in unserer Ambulanz vor. Die Symptomatik bestünde erst seit wenigen Wochen. Die weitere Anamnese, klinische Untersuchung, Laborparameter

und Koronarangiographie zeigten bis auf eine Koronarsklerose ohne signifikante Stenosen keine pathologischen Auffälligkeiten. Die transthorakale Echokardiographie zeigte ein strukturell normales Herz. Das 12-Kanal-Oberflächen-EKG in Ruhe (Abb. 1) zeigte einen Sinusrhythmus mit monomorphem ventrikulärem Bigeminus.

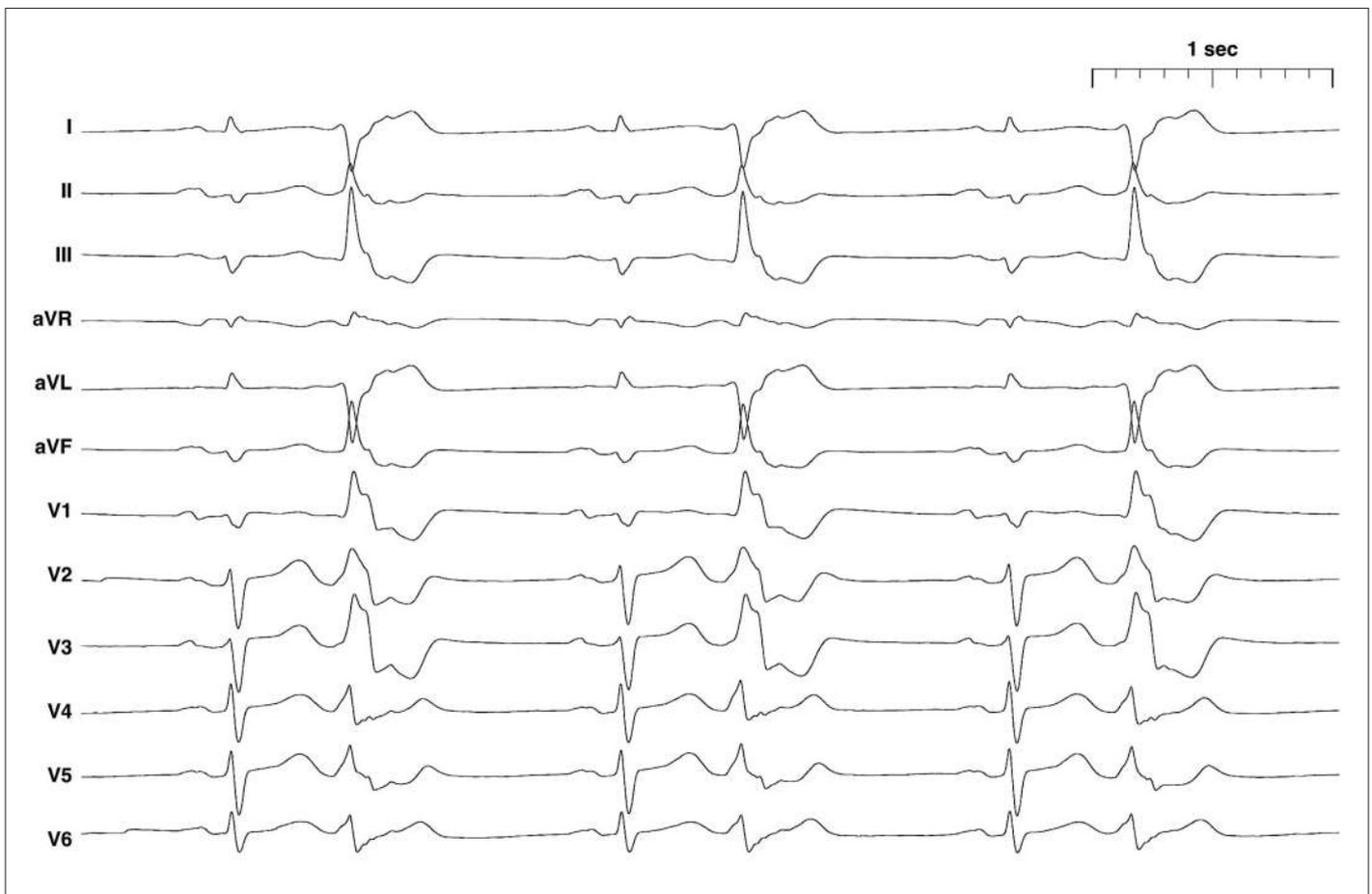


Abbildung 1: Das 12-Kanal-Oberflächen-EKG (50 mm/s; 10 mm/mV) des Patienten bei Aufnahme zeigt einen Sinusrhythmus mit ventrikulärem Bigeminus (RSB-Morphologie, breiter QRS mit Knotung).

Fragen

Frage 1

Ist der Ursprung dieser ventrikulären Extraschläge (VES) im rechten oder linken Ventrikel (LV) zu vermuten?

Es fällt auf, dass die VES eine Rechtsschenkelblock-(RSB-)Morphologie aufweisen (Rr' in V1, tiefe und breite S-Zacken in I und V6). Daher ist von einem linksventrikulären Ursprung der VES auszugehen [1].

Frage 2

Ist der Ursprung dieser VES im Bereich des linksventrikulären Ausflustraktes, der Aortentaschen, der Tawaraschenkel, epikardial, oder der linksventrikulären Papillarmuskeln zu vermuten?

Bei den in Frage 2 genannten VES handelt es sich um idiopathische ventrikuläre Herzrhythmusstörungen, die bei strukturell gesundem Herzen auftreten können. Bei VES aus dem linksventrikulären Ausflustrakt bzw. den Aortentaschen sieht man in aller Regel eine Linksschenkelblock-(LSB-)Morphologie [1–3]. VES aus dem Purkinjesystem sind meist schmal (<150 ms), da sie unmittelbar im Bereich des normalen Reizleitungssystems entstehen und fortgeleitet werden [1, 4]. In unserem Fall hatte der QRS-Komplex der VES eine Dauer von 184 ms. VES mit epikardialen Ursprung sind zwar ebenfalls breit, zeigen aber oftmals einen verzögerten Anstieg (Pseudodeltawelle) vom Beginn des QRS-Komplexes bis zur Spitze des R in den präkordialen Ableitungen [1, 5], was hier nicht vorlag. Aufgrund des strukturell gesunden Herzens und des 12-Kanal-Oberflächen-EKGs wurde daher eine idiopathische ventrikuläre Extrasystolie aus den linksventrikulären Papillarmuskeln vermutet (RSB-Morphologie, breiter QRS-Komplex, Knotung des QRS-Komplexes, tiefe S-

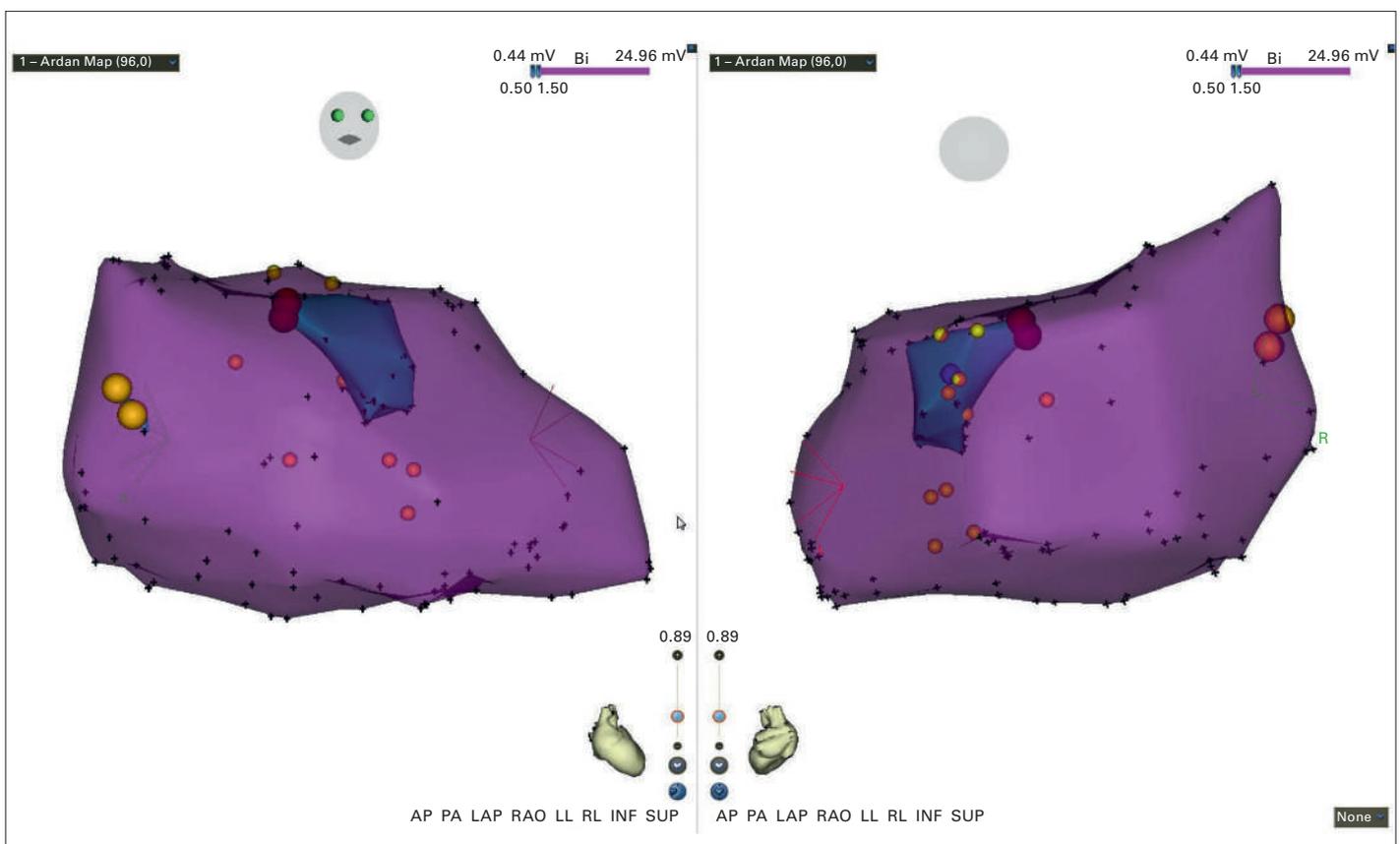


Abbildung 2: Die elektroanatomische Rekonstruktion des LV (links: RAO = right anterior oblique 45°, rechts: PA = posterior-anterior) zeigt ein normales Voltage-Map (bipolar cut-off >1,5 mV; violett). Grün unterlegt ist ein separates Map des anterolateralen Papillarmuskels, an dessen Basis die VES erfolgreich ablatiert wurde (rote Punkte). Der blaue Punkt (rechtes Map) zeigt den Ort des besten Pace Maps, an dem die Ablation jedoch nur zu einem transienten Effekt führte. Die kleinen gelben Punkte markieren Stellen, an denen die Vorzeitigkeit der lokalen Aktivierung gemessen und ein Pace-Map durchgeführt wurde. Die beiden großen orangefarbenen Punkte markieren das His-Bündel.

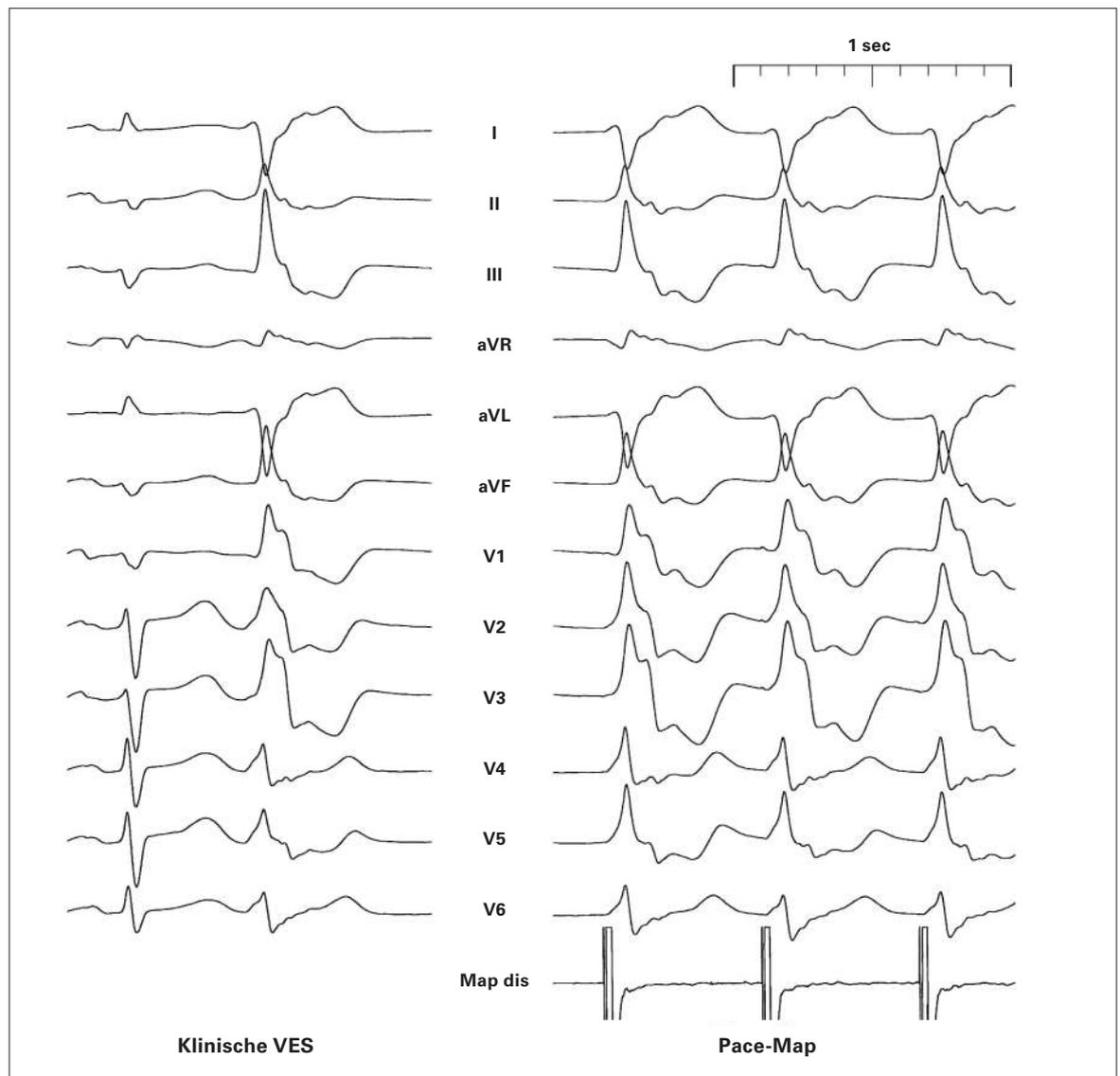


Abbildung 3a: Das beste Pace-Map zeigte sich im mittleren Bereich des anterolateralen Papillarmuskels. Links: klinische VES, rechts: Pace-Map (beides 50 mm/s) über den Ablationskatheter mit möglichst niedriger Stimulationsstromstärke (Map dis) mit einem Match von 11/12-EKG-Ableitungen. Energieabgabe an dieser Stelle führte nur zu einem transienten Effekt.

Zacken in V4–V6, keine Pseudodeltawelle). Das kleine R in aVL [6] sprach für einen Ursprung aus dem anterolateralen Papillarmuskel (ALPM). Daher wurde nach singularer transseptaler Punktion ein dreidimensionales (3D) elektroanatomisches Map (Abb. 2) des LV im Sinusrhythmus erstellt. Hier zeigten sich sowohl im bipolaren als auch im unipolaren Map keine niedrigamplitudigen Areale und damit kein Narbenareal. In der Zusammenschau der Befunde liess sich somit die Diagnose einer idiopathischen ventrikulären Extrasystolie erhärten. Das Aktivierungsmap (frühe bipolare lokale Aktivierung gegenüber dem Oberflächen-EKG,

tiefes QS im unipolaren Elektrogramm) und Pace-Map (Vergleich des QRS-Komplexes während ventrikulärer Stimulation mit den klinischen VES in allen 12 Ableitungen des Oberflächen-EKGs) deuteten ebenfalls auf einen Ursprung aus dem ALPM hin. Es wurde ein separates 3D-Map des ALPM erstellt (Abb. 2, grün), das mit dem LV-Map fusioniert wurde. Das beste Pace-Map (Übereinstimmung in 11/12-Ableitungen; Abb. 3a) und eine frühe Aktivierung zeigten sich in der mittleren Zone des ALPM (Abb. 2, blauer Punkt). Hier führte die Abgabe von Radiofrequenzenergie über einen gekühlten Ablationskatheter (ThermoCool Navistar, Biosense

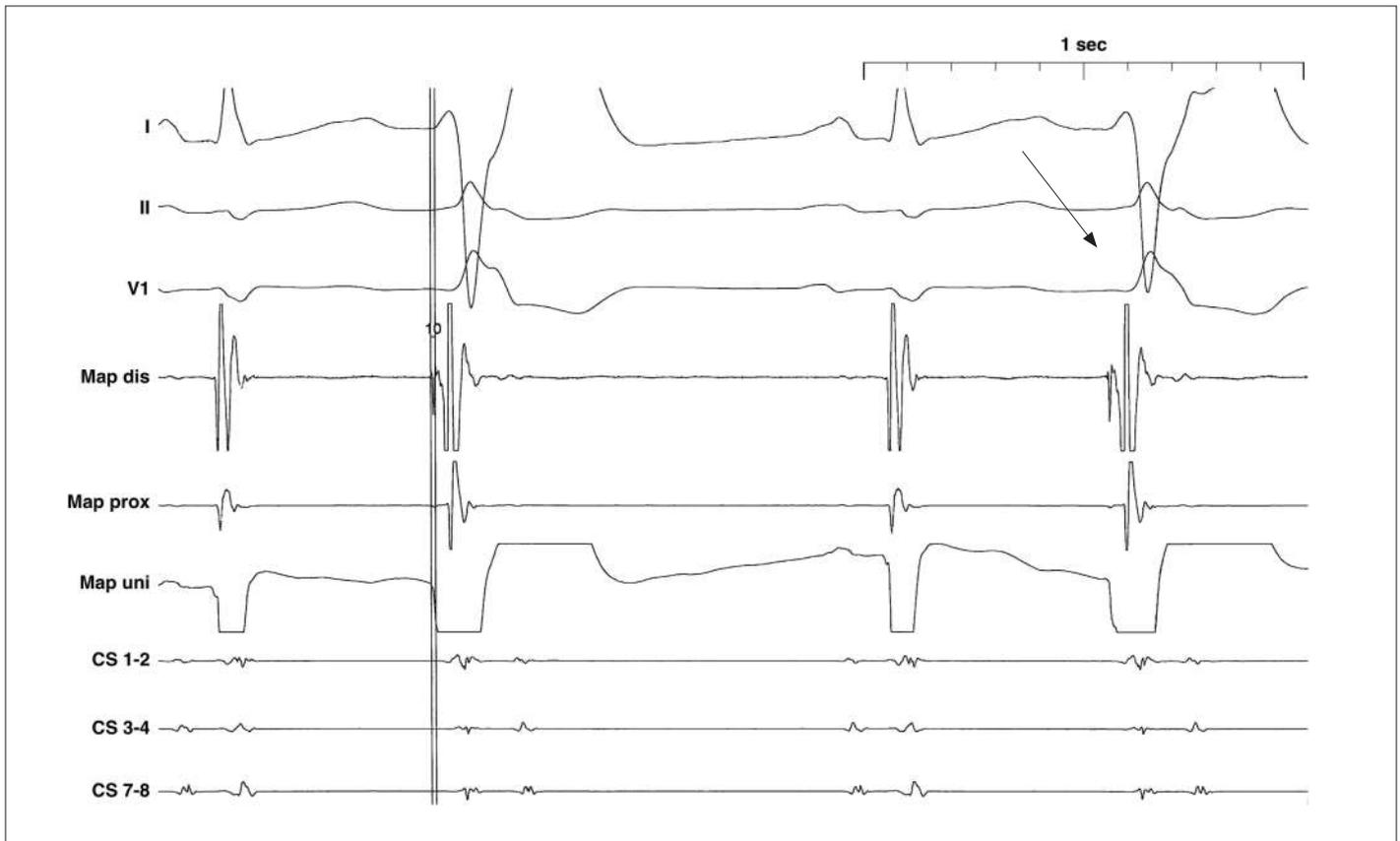


Abbildung 3b: Intrakardiale Ableitungen (100 mm/s) am Ort der erfolgreichen Ablation. Im bipolaren Elektrogramm (Ablationskatheter distal) zeigt sich ein präsysolisches scharfes niedrig-amplitudiges Potential (Pfeil). Dieses Elektrogramm hat die früheste Vorzeitigkeit (10 ms vor Beginn des QRS-Komplexes im Oberflächen-EKG). Im unipolaren Elektrogramm zeigt sich ein QS-Komplex. Map dis: distaler Bipol des Ablationskatheters; Map prox: proximaler Bipol des Ablationskatheters; Map uni: unipolare Ableitung über den Ablationskatheter; CS 1-2: Katheter im Koronarsinus, distale Koronarsinuselektroden (bipolar); CS 3-4: zwischen proximalen und distalen Koronarsinuselektroden liegende Elektroden (bipolar); CS 7-8: proximale Koronarsinuselektroden (bipolar).

Webster, Inc., Diamond Bar, CA) nur zu einem transienten Effekt. An der Basis des ALPM zeigte sich im Verlauf die grösste Vorzeitigkeit (10 ms vor Beginn des QRS im Oberflächen-EKG, Abb. 3b), ein QS im unipolaren Elektrogramm, sowie ein präsysolisches niedrig-amplitudiges scharfes Potential (Abb. 3b, Pfeil) während der VES. Die Tatsache, dass dieses scharfe Potential im Sinusrhythmus nicht vorhanden war, spricht gegen ein Purkinje-Potential. Allerdings fand sich im Vergleich zur vorhergehenden Ablationsstelle kein perfektes Pace-Map. Die Abgabe von Radiofrequenzenergie (40 Watt, 20 ml/min) an dieser Stelle (rote Punkte) führte unmittelbar zum Sistieren der VES (Abb. 4). Im Holter-EKG bei Austritt konnte keine VES mehr dokumentiert werden.

Der Patient konnte in beschwerdefreiem Zustand nach Hause entlassen werden. 12 Wochen nach der Ablation ist er weiterhin beschwerdefrei.

Konklusion

Bis zu 7% aller idiopathischen ventrikulären Tachykardien bzw. VES entstammen den linksventrikulären Papillarmuskeln, häufiger dem posteromedialen Papillarmuskel (PM) [4, 6]. Patienten mit dieser Entität von VES sind in der Regel älter als Patienten mit anderen Formen von idiopathischen VES. PM-VES entstehen am häufigsten an der Basis der PM [6] – so auch in diesem Fall –, beruhen auf fokaler Aktivität myokardialer Zellen (kein Re-Entry), haben eine RSB-Morphologie, einen breiten QRS-Komplex mit Knotung, jedoch im Gegensatz zu epikardialen VES keine Pseudodeltawelle. Zur Lokalisierung des Ursprungs eignet sich ein Aktivierungs-Map meist besser als ein Pace-Map, da der Ursprung der VES häufig intramural im PM liegt, und das Pace-Map nur einen möglichen myokardialen Austrittspunkt (Exit) der elektrischen Erregung einer VES reflektiert, es jedoch mehrere sogenannte Exits im



Abbildung 4: Das 12-Kanal-Oberflächen-EKG (25 mm/s; 10 mm/mV) des Patienten während der erfolgreichen Energieabgabe an der Basis des anterolateralen Papillarmuskels. Unmittelbar nach Beginn der Radiofrequenzapplikation (rote Linie) kommt es zu einem vollständigen Sistieren der VES. Map dis: distaler Bipol des Ablationskatheters; Map uni: unipolare Ableitung über den Ablationskatheter.

PM geben kann [6]. Dies führt nicht selten dazu, dass es nach Ablation zu einem Morphologiewechsel der VES kommen kann. Da der Ursprung der VES meist intramural im PM liegt und aufgrund der kräftigen Kontraktionen des PM die Katheterstabilität in diesem Bereich eingeschränkt ist, sind Rezidive trotz akut erfolgreicher Ablation nicht selten. Gekühlte Ablationskatheter scheinen effektiver zu sein als ungekühlte, da sie zu einer grösseren Eindringtiefe der Energie führen. In schwierigen Fällen kann die intrakardiale Echokardiographie hilfreich sein, um die PM-Anatomie und

Katheterlokalisierung genauer zu bestimmen [7]. Eine postinterventionelle Echokardiographie ist indiziert, um eine iatrogene relevante Mitralinsuffizienz auszuschliessen, die jedoch sehr selten ist, und zu der es auch in diesem Fall nicht kam.

Disclosure statement

AMS: finanzielle Reiseunterstützung für Kongressteilnahmen von Biosense Webster, Inc., Diamond Bar, CA, USA.

Literatur

The full list of references is included in the online version of the article at www.cardiovasmed.ch.

Korrespondenz:
Dr. Ardan M. Saguner
Klinik für Kardiologie
Asklepios Klinik St. Georg
D-20099 Hamburg
[ardansaguner\[at\]yahoo.de](mailto:ardansaguner[at]yahoo.de)

References

- 1 Haqqani HM, Morton JB, Kalman JM. Using the 12-lead ECG to localize the origin of atrial and ventricular tachycardias: part 2--ventricular tachycardia. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2009;20(7):825–32.
- 2 Ouyang F, Mathew S, Wu S, Kamioka M, Metzner A, et al. Ventricular arrhythmias arising from the left ventricular outflow tract below the aortic sinus cusps: mapping and catheter ablation via transseptal approach and electrocardiographic characteristics. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2014;7(3):445–55.
- 3 Ouyang F, Fotuhi P, Ho SY, Hebe J, Volkmer M, et al. Repetitive monomorphic ventricular tachycardia originating from the aortic sinus cusp: electrocardiographic characterization for guiding catheter ablation. *J Am Coll Cardiol.* 2002;39(3):500–8.
- 4 Good E, Desjardins B, Jongnarangsin K, Oral H, Chugh A, et al. Ventricular arrhythmias originating from a papillary muscle in patients without prior infarction: a comparison with fascicular arrhythmias. *Heart Rhythm.* 2008;5(11):1530–7.
- 5 Daniels DV, Lu YY, Morton JB, Santucci PA, Akar JG, et al. Idiopathic epicardial left ventricular tachycardia originating remote from the sinus of Valsalva: electrophysiological characteristics, catheter ablation, and identification from the 12-lead electrocardiogram. *Circulation.* 2006;113(13):1659–66.
- 6 Yamada T, Doppalapudi H, McElderry HT, Okada T, et al. Electrocardiographic and electrophysiological characteristics in idiopathic ventricular arrhythmias originating from the papillary muscles in the left ventricle: relevance for catheter ablation. *Circ Arrhythm Electrophysiol.* 2010;3(4):324–31.
- 7 Santoro F, Di Biase L, Hranitzky P, Sanchez JE, Santangeli P, et al. Ventricular fibrillation triggered by PVCs from papillary muscles: clinical features and ablation. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2014;25(11):1158–64.