

Journal für Kardiologie

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislauserkrankungen

Fallbericht: Asymptomatische Schrittmacherpatientin mit Nulllinien-EKG - EKG-Artefakte durch Neurostimulationsgeräte

Lassnig E, Winding C, Kohlhauser D

Weber T, Eber B

Journal für Kardiologie - Austrian

Journal of Cardiology 2008; 15

(1-2), 40-41

Homepage:

www.kup.at/kardiologie

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche



Offizielles
Partnerjournal der ÖKG



Member of the ESC-Editor's Club



Offizielles Organ des
Österreichischen Herzfonds



ACVC
Association for
Acute CardioVascular Care

In Kooperation
mit der ACVC

Indexed in ESCI
part of Web of Science

Indexed in EMBASE

Krause & Pachernegg GmbH • Verlag für Medizin und Wirtschaft • A-3003 Gablitz

P.b.b. 02Z031105M,

Verlagsort: 3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21

Preis: EUR 10,-

Veranstaltungskalender

Hybrid-Veranstaltungen der Herausgeber des **Journals für Kardiologie**

Finden Sie alle laufend aktualisierten Termine
auf einem Blick unter

www.kup.at/images/ads/kongress.pdf

Asymptomatische Schrittmacherpatientin mit Nulllinien-EKG – EKG-Artefakte durch Neurostimulationsgeräte

Ch. Winding¹, D. Kohlhauser², E. Lassnig¹, T. Weber¹, B. Eber¹

¹II. Interne Abteilung Klinikum Kreuzschwestern Wels, ²Interne Abteilung KH Bad Aussee

■ Einleitung

Durch Artefakte kann eine suffiziente EKG-Analyse erschwert bzw. unmöglich gemacht werden. Im klinischen Alltag spielen hier vor allem Bewegungsartefakte, mangelnder Elektrodenkontakt sowie „Netzbrummen“ (über Induktionsschleifen in elektrischen oder magnetischen Feldern) eine Rolle. Dies resultiert in regelmäßigen oder unregelmäßigen Schwankungen der Nulllinie und kann zuweilen auch bizarre Formen annehmen. Im Folgenden soll eine seltenere Ursache der Artefaktentstehung anhand eines Fallbeispiels einer Schrittmacherpatientin erläutert werden, wobei das beschriebene Phänomen vom Schrittmacher unabhängig ist.

■ Fallbericht

Eine 75-jährige Patientin wurde mit Verdacht auf eine transient ischämische Attacke hospitalisiert, wobei sich anamnestisch eine passagere sensible Hemisymptomatik erheben ließ. Zum Aufnahmezeitpunkt war sie bereits wieder völlig beschwerdefrei. Die Patientin ist seit einigen Jahren aufgrund eines totalen AV-Blocks Schrittmachertägerin (DDD-Biotronik Philos). Aufgrund chronischer Obstipation wurde vor einem Jahr ein Rückenmarkstimulationsgerät (InterStim/Medtronic IPG 3023, Sondenlage S1) implantiert.

Beim Schreiben eines Routine-12-Ableitungs-EKGs zeigen sich in allen Ableitungen eine Nulllinie sowie einzelne hochfrequente Spikes mit wechselnder Polarität in Ableitung I (Abb. 1). Trotz Überprüfung sämtlicher Elektroden, Kabel und Anschlüsse sowie neuerlicher Verwendung von Kontaktspray bleibt ein Nulllinien-EKG in der Aufzeichnung. Auch

der Austausch des EKG-Geräts (MAC 1200, GE Medical Systems) zum Ausschluss eines technischen Defektes brachte keine Änderung. Die Patientin war währenddessen völlig beschwerdefrei, auskultatorisch bestand eine rhythmische, normfrequente Herzaktion, der Blutdruck lag bei 140/85 mmHg.

Bei Abfrage des Schrittmachers zeigte das intrakardiale EKG (IEGM) eine korrekte AV-sequentielle Stimulation mit entsprechender Reizantwort. Im Rahmen unserer Schrittmacherkontrolle erfolgte die Umprogrammierung des Schrittmachers auf unipolaren Sensingmodus sowie die Einstellung der höchstmöglichen Empfindlichkeit. Bei kontinuierlicher Impulsamplitudenerhöhung des Neurostimulationsgeräts kam es, selbst unter maximaler Stimulationsamplitude, die bei der Patientin im Alltag nie zur Anwendung käme, zu keiner Beeinflussung der Schrittmacherfunktion. Im IEGM wurden allerdings teilweise hochfrequente Spikes, korrelierend mit Stimulationsimpulsen des Neurostimulators, registriert (Abb. 2). Nach Abschalten des Neurostimulators war eine Oberflächen-EKG-Aufzeichnung problemlos möglich (Abb. 3).

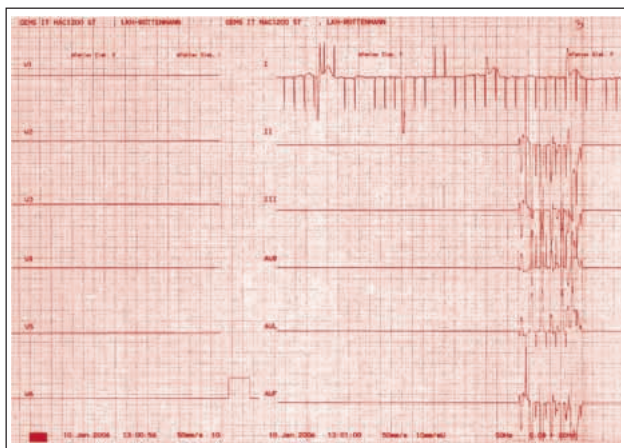


Abbildung 1: Hochfrequente Spikes wechselnder Polarität v. a. in Ableitung I sowie Nulllinien



Abbildung 2: Schrittmacherabhängigkeit bei AV-Block III beim Messen des Sensings im Ventrikel (vvi 40/min., unipolar). Im intrakardialen EKG kommen hochfrequente, kleine Spikes (Pfeile) zur Darstellung.

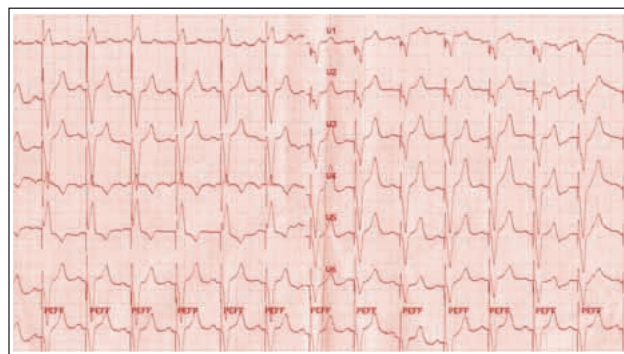


Abbildung 3: AV-sequentielles Pacing nach Ausschalten des Neurostimulators

■ Diskussion

Bereits in den 1980er Jahren war die EKG-Artefaktentstehung während der Anwendung von TENS-Geräten bekannt [1]. Über Probleme bei der EKG-Ableitung sind diesbezüglich nur einige Fallberichte bekannt [2, 3].

Neurostimulationsgeräte fanden in den vergangenen Jahren immer größeren Eingang in diverse Bereiche der Medizin. So werden sie erfolgreich in der Therapie chronischer Schmerzen eingesetzt. Weitere Indikationen umfassen die Thalamusstimulation bei M. Parkinson, die nicht-revaskularisierbare PAVK sowie die intractable Angina pectoris und chronische Obstipation.

Das System besteht aus einem Impulsgenerator und einer bzw. zwei mehrpoligen Sonden. Es werden Impulse mit Frequenzen von 50–150 Hz und Amplituden von 2–10 V abgegeben. Der Wirkmechanismus ist nur zum Teil geklärt und wurde im besonderen durch die „Gate Control Theory“ von Melzack und Wall geprägt (siehe [4]). Diese postuliert, dass elektrische Reize unterhalb der Schmerzschwelle selektiv Ab-Fasern aktivieren, die dann auf Rückenmarksebene eine präsynaptische Hemmung nozizeptiver Afferenzen (Ad- und C-Fasern) und somit Analgesie bewirken. Weiters wurde im Hinblick auf die PAVK eine Verbesserung der Perfusion und ein Anstieg des transkutanen Sauerstoffpartialdruckes nachgewiesen. Bei der Angina pectoris konnte eine Homogenisierung der myokardialen Perfusion, wobei es zu einer Umverteilung von nicht-ischämischen zu ischämischen Arealen kommt, mittels PET/SPECT nachgewiesen werden. Diesbezüglich ist eine Verminderung der Anfallshäufigkeit sowie eine Zunahme der Belastungsfähigkeit beschrieben [5–7].

Ein aktives Neurostimulationsgerät kann eine EKG-Ableitung massiv beeinträchtigen. Die an der Körperoberfläche für das Elektrokardiogramm abgeleiteten Spannungen liegen im Millivolt-Bereich (1 mV Brustwand, 100 mmV Extremitäten). Im EKG-Gerät müssen diese Signale, nach Herausfiltern von Netzbrummen und Gleichspannung, noch um den Faktor 1000–2000 verstärkt werden. Der Filter im Eingangsverstärker des EKG-Gerätes ist dafür verantwortlich, einerseits hohe Spannungen als Artefakte zu erkennen und das Gerät gegebenenfalls auf „blind“ zu schalten. Somit werden Impulse mit hohen Spannungen, die schädlich für das Gerät sein könnten, nicht registriert. Die Impulse des Neurostimulationsgerätes, die ein Vielfaches über den normalen Potentialen liegen, führen zur Überschreitung der Eingangsreizschwelle des Verstärkers. Das Gerät lässt periodisch kein Signal zu, woraus eine Nulllinie resultiert.

Die Sicherheit einer gleichzeitigen Verwendung von Rückenmarkstimulationsgeräten und Herzschrittmachern wird in der Literatur nur in Fallberichten diskutiert, wobei bei bipolarer Stimulation des SCS- („Spinal cord stimulation“) Gerätes

und bipolarem PM-Sensing keine Interferenz festgestellt werden konnte [1, 8–10].

Das im Fallbericht geschilderte Aufzeichnungsproblem des EKGs ist aber vom Schrittmacher völlig unabhängig und kann auch bei Patienten ohne Schrittmacher auftreten.

Sollte im klinischen Alltag eine EKG-Registrierung nicht möglich sein, so sollte die Möglichkeit einer Interaktion bei liegendem Neurostimulator in Betracht gezogen werden. Eine EKG-Registrierung ist nach Abschalten des Neurostimulators mittels eines externen Programmiergerätes problemlos möglich.

Bei gleichzeitiger Anwendung von Rückenmarkstimulationsgerät und Schrittmacher ist eine sichere Anwendung bei bipolarer Stimulation des SCS-Gerätes und bipolarer Wahrnehmungsfunktion des Schrittmachers möglich. Eine intraoperative Austestung ist jedoch, vor allem bei Sonden in Höhe der HWS und BWS, unbedingt erforderlich [4].

Die Implantation von Neurostimulatoren bei ICD-Trägern ist aufgrund der komplexen Interaktionsmöglichkeiten derzeit nicht zu empfehlen. Über die sichere Anwendung in dieser Kombination existieren nur Fallberichte [9, 11].

Literatur:

1. Kosharsky B. Feasibility of spinal cord stimulation in a patient with a cardiac pacemaker. *Pain Physician* 2006; 9: 249–51.
2. Khan I. Differential electrocardiographic artifact from implanted thalamic stimulator. *Int J Cardiol* 2004; 96: 35–40.
3. Siddiqui M, Khan I. Differential electrocardiographic artifact from spinal cord stimulator. *Int J Cardiol* 2003; 87: 307–9.
4. Theres H, Baumann G, Eddicks S, Maier Hauff K, Schenk M, Spies R. Neurostimulation bei refraktärer Angina pectoris. *J Kardiologie* 2005; 12: 37–41.
5. Augustinsson LE, Carlsson CA, Holm J, Jivegård L. Epidural electrical stimulation in severe limb ischemia. *Ann Surg* 1985; 202: 104–10.
6. Jacobs MJ, Jörning PJ, Beckers RC, Ubbink DT, van Kleef M, Slaaf DW, Reneman RS. Foot salvage and improvement of microvascular blood flow as a result of epidural spinal cord electrical stimulation. *J Vasc Surg* 1990; 12: 354–60.
7. Hautvast RW, Blanksma PK, DeJongste MJ, Pruim J, van der Wall EE, Vaalburg W, Lie KI. Effect of spinal cord stimulation on myocardial blood flow assessed by positron emission tomography in patients with refractory angina pectoris. *Am J Cardiol* 1996; 77: 462–7.
8. Schimpf R, Wolpert C, Herwig S, Schneider C, Esmailzadeh B, Lüderitz B. Potential device interaction of a dual chamber implantable defibrillator in a patient with continuous spinal cord stimulation. *Europace* 2003; 5: 397–402.
9. Ferrero P, Grimaldi R, Massa R, Chiribiri A, De Luca A, Castellano M, Cardano P, Trevi GP. Spinal cord stimulation for refractory angina implanted with a cardioverter defibrillator. *Pacing Clin Electrophysiol* 2007; 30: 143–67.
10. Ekre O, Borjesson M, Edvardsson N, Eliasson T, Mannheimer C. Feasibility of spinal cord stimulation in angina pectoris in patients with chronic pacemaker treatment for cardiac arrhythmias. *Pacing Clin Electrophysiol* 2003; 26: 2134–41.
11. Monahan K, Casavant D, Rasmussen C, Hallett N. Combined use of a true-bipolar sensing implantable cardioverter defibrillator in a patient having a prior implantable spinal cord stimulator for intractable pain. *Pacing Clin Electrophysiol* 1998; 21: 2669–72.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Elisabeth Lassnig
Klinikum Kreuzschwestern Wels
A-4600 Wels
Grieskirchnerstraße 42
E-Mail: elisabeth.lassnig@klinikum-wels.at

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

☒ Medizintechnik-Produkte



Neues CRT-D Implantat
Intica 7 HF-T QP von Biotronik



Artis pheno
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH



Philips Azurion:
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3
Labotect GmbH



InControl 1050
Labotect GmbH

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ Bestellung e-Journal-Abo

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

Impressum

Disclaimers & Copyright

Datenschutzerklärung