

DAS INTERESSANTE EKG

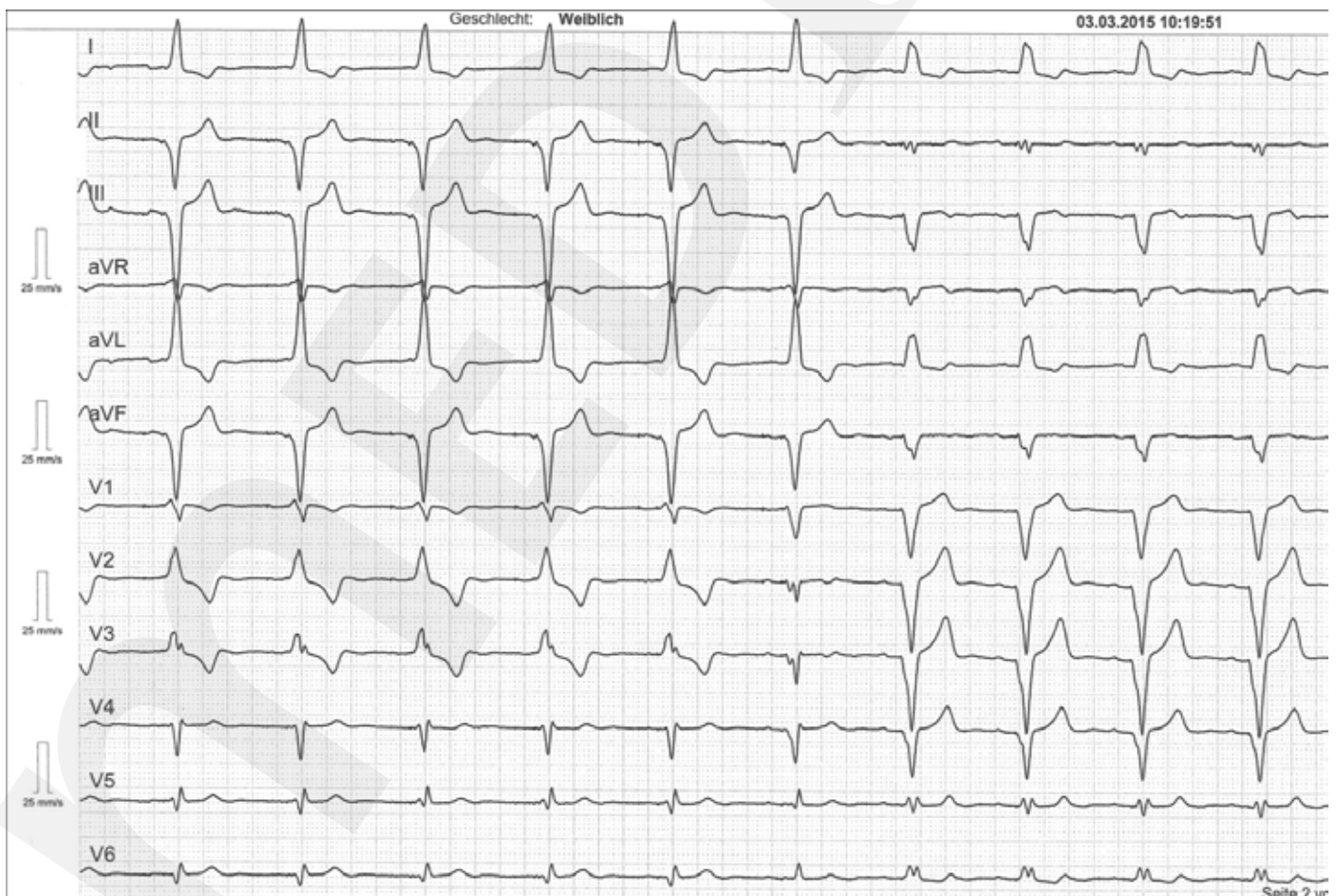
Das EKG lügt nicht!

Dr. med. Fabian Noti,
Prof. Dr. med. Hildegard Tanner, Bern

Fallbeschreibung:

Die Zuweisung der 75-jährigen Patientin mit dilatativer Kardiopathie erfolgte durch den behandelnden Kardiologen zur Optimierung des kardialen Resynchronisationsschrittmachers. Vor einem Jahr wurde bei Sinusbradykardie, Linksschenkelblock, Dyspnoe NYHA III sowie einer trotz ausgebauter Herzinsuffizienztherapie persistierend schwer eingeschränkter linksventrikulärer Ejektionsfraktion (EF 25-30%) ein kardialer Resynchronisationsschrittmacher implantiert. Anamnestisch profitierte die Patientin von diesem Eingriff und beschreibt aktuell eine Herzinsuffizienz entsprechend NYHA-Klasse I. Echokardiographisch erholte sich die linksventrikuläre Ejektionsfraktion auf 40%, und der linksventrikuläre enddiastolische Durchmesser nahm ab. Echokardiographisch imponierte visuell jedoch weiterhin eine ausgeprägte systolische Dyssynchronie der linken Kammer mit verspäteter Kontraktion der linken Lateralwand gegenüber des interventrikulären Septums. Die Abfrage des Resynchronisationsschrittmachers ergab eine einwandfreie sensomotorische Funktion des Aggregates mit niedrigen Reizschwellen der Vorhofs- sowie der rechts- und linksventrikulären Elektrode. Gemäss Gerätespeicher betrug der biventrikuläre Stimulationsanteil 99.7%. Es wurde ein 12-Kanal-EKG geschrieben.

Wie interpretieren Sie dieses 12-Kanal-EKG (Schreibgeschwindigkeit 25mm/s)?



Deskription des EKGs

Es findet sich ein unterschiedliches Blockbild in den Brustwandableitungen V1–V6 mit Rechtsschenkelblockkonfiguration der ersten 5 QRS-Komplexe und Linksschenkelblockkonfiguration der QRS-Komplexe 7–10. Weiter ist am besten in der Ableitung V1 erkennbar, dass in der ersten Hälfte des EKGs ein Schrittmacherstimulationsartefakt sowohl auf Vorhofebene als auch zu Beginn des QRS-Komplexes auftritt. Dies ändert sich nach dem 6. Schlag: Nun übernimmt der Sinusrhythmus die Aktivierung der Vorhöfe, der Schrittmacherstimulus ist nur mehr zu Beginn des QRS-Komplexes sichtbar. Gleichzeitig ändert sich die QRS-Morphologie.

Kommentar

Die ersten 5 QRS-Komplexe sind im Vorhof wie auch im Ventrikel an der programmierten Grundfrequenz des Schrittmachers mit 60/min. stimuliert. Die Ventrikelstimulation erfolgt biventrikulär, das heisst sowohl die rechte wie auch die linke Herzkammer werden durch das Schrittmachersystem elektrisch stimuliert. Es resultiert ein relativ schmaler QRS-Komplex, eine R-Zacke ist bereits in Ableitung V1 sichtbar, und Ableitung V2 ist überwiegend positiv (1). Die 7. Herzaktion im EKG wird durch den minim schnelleren Sinusrhythmus ausgelöst, und es folgt die intrinsische atrioventrikuläre Überleitung der Erregung auf die Herzkammern. Der Schrittmacherstimulus, gleichzeitig mit Beginn des QRS-Komplexes, suggeriert zwar die elektrische Stimulation der Ventrikel, diese sind jedoch zu diesem Zeitpunkt bereits zum überwiegenden Anteil erregt. Dieses Phänomen wird Pseudofusion genannt. Die intrinsische atrioventrikuläre Überleitung erklärt die Linksschenkelblockmorphologie im EKG, diese ist vorbestehend und unter anderem eine Indikation zur Resynchronisationstherapie. Die unterschiedliche Morphologie der QRS-Komplexe in der 2. Hälfte des EKGs gegenüber der ersten ist also Ausdruck des Verlustes der biventrikulären Stimulation im Sinusrhythmus aufgrund eigener Überleitung der Vorhoferregung auf die Ventrikel. Der 6. QRS-Komplex ist ein Fusionsschlag aus intrinsischer atrioventrikulärer Überleitung und biventrikulärer Schrittmacherstimulation. Dies bedeutet, dass ein Teil der Herzkammern über das intrinsische Reizleitungssystem erregt wird und ein Teil durch Schrittmacherstimulation. Dieses Phänomen nennt sich Fusion. Echokardiographisch liess sich der Verlust der biventrikulären Stimulation eindrücklich visuell demonstrieren. Während Vorhof- und biventrikulärer Stimulation war die linksventrikuläre Kontraktion synchron, bei Wahrnehmung

von Sinusrhythmus auf Vorhofebene dagegen kontrahierte das inter-ventrikuläre Septum deutlich früher als die linke Lateralwand. Es erfolgte die Umprogrammierung des Schrittmachersystems mit Verkürzung des wahrgenommenen atrioventrikulären Intervalls. Damit wurde erreicht, dass nicht nur bei stimulierter Vorhofaktivität die biventrikuläre Stimulation gewährleistet war, sondern auch während des Sinusrhythmus.

Der prozentuale Anteil der intrinsischen Vorhofaktion (AS, atrial sens) betrug in den vergangenen 360 Tagen 18%. Das bedeutet, dass mutmasslich knapp 20% der im Schrittmacherspeicher dokumentierten 99.7% biventrikulärer Stimulation in Tat und Wahrheit entweder Fusion oder Pseudofusion waren. An Fusion und Pseudofusion sollte bei fehlendem Ansprechen auf eine kardiale Resynchronisationstherapie immer gedacht werden (2). Ein 12-Kanal-EKG wie in unserem Fall oder aber auch ein 24-h-Holter-EKG können wegweisend sein. Das eindrückliche subjektive Ansprechen der Patientin auf die Resynchronisationstherapie erklären wir uns einerseits aus der objektiv verbesserten Herzfunktion und der Abnahme des linksventrikulären enddiastolischen Diameters, andererseits auch aus dem Wiedererlangen der chronotropen Kompetenz durch die Frequenzadaptation (R-Funktion). Möglicherweise wird sich die Herzfunktion nach nun erfolgter Optimierung des wahrgenommenen atrioventrikulären Intervalls mit daraus folgender Erhöhung des wahren biventrikulären Stimulationsanteils noch weiter erholen (3).

Dr. med. Fabian Noti

Oberarzt Rhythmologie und Elektrophysiologie
fabian.noti@insel.ch

Prof. Dr. med. Hildegard Tanner

Oberärztin Rhythmologie und Elektrophysiologie
Universitätsklinik für Kardiologie, Inselspital, 3010 Bern
hildegard.tanner@insel.ch

Literatur:

1. Ammann P, Sticherling C, Kalusche D, Eckstein J, Bernheim A, Schaer B, et al. An electrocardiogram-based algorithm to detect loss of left ventricular capture during cardiac resynchronization therapy. *Annals of internal medicine*. 2005;142(12 Pt 1):968-73.
2. Kutyla V, Breithardt OA. How to assess the nonresponder to cardiac resynchronization therapy-a comprehensive stepwise approach. *Revista espanola de cardiologia*. 2012;65(6):504-10.
3. John RM. Percent biventricular pacing in cardiac resynchronization therapy: is more always better? *Heart rhythm : the official journal of the Heart Rhythm Society*. 2011;8(9):1476-7.