



# DGK.

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

Grafenberger Allee 100  
40237 Düsseldorf  
Telefon: +49 (0) 211 / 600 692-150  
Fax: +49 (0) 211 / 600 692-10  
E-Mail: presse@dgk.org  
Web: www.dgk.org

## Herzschriftmacher und ICD halten Kontaktssportarten in einem experimentellen Modell stand

**PD Dr. Felix K. Wegner und Prof. Dr. Lars Eckardt, Münster**

### Hintergrund

Patient:innen mit Herzschriftmachern und implantierbaren Cardiovertern/Defibrillatoren wird routinemäßig geraten, körperliche Aktivitäten mit Kollisionsrisiko zu vermeiden, da dies zu Schäden am implantierten System führen könnte. Trotz entsprechender Leitlinienempfehlungen gibt es jedoch keine Daten, die diese Empfehlung stützen.

### Ziel

Ziel dieser Studie war es daher, die Effekte von stumpfer Krafteinwirkung auf Herzschriftmacher und ICD in einem experimentellen Schweinemodell zu evaluieren.

### Methoden

Sechzehn kardiale implantierbare elektronische Geräte (sechs SM, fünf ICD, fünf CRT) aller Hersteller wurden mit den entsprechenden Elektroden verbunden und subkutan in einem isolierten Schweinebrustkorb implantiert. Danach wurden zunehmende Gewichte auf den experimentellen Aufbau fallen gelassen. Die dabei entstehenden Kräfte wurden mit einer Kraftmessplatte unter den Rippen erfasst. Nach jedem Aufprall wurde die Funktion der Aggregate durch Anschluss an einen interaktiven Herzsimulator (InterSim III, IB Lang) analysiert. In einem nachfolgenden Versuchsaufbau wurden explantierte Aggregate ansteigenden Kräften bis zu einer irreversiblen Schädigung ausgesetzt. Des Weiteren wurden entstehende Kräfte bei subkutaner versus submuskulärer Aggregatlage in einer Materialprüfmaschine (Z005, Zwick/Roell) analysiert.

### Ergebnisse

Keines der sechzehn getesteten Systeme zeigte Anzeichen einer dauerhaften Funktionsstörung bei Kräften bis zu 2000N. Kräfte über 1500N führten reproduzierbar zu Rippenbrüchen im Schweinebrustkorb. Dies ist vereinbar mit vorherigen Studien, in denen serielle Rippenbrüche bei Menschen bei ähnlichen Kräften beschrieben wurden. Eine IS1/DF1 Single-Coil-ICD-Elektrode wurde durch einen Aufprall von 900N in der Nähe des Aggregatanschlusses leicht verbogen, jedoch zeigten sich keine Anzeichen einer funktionellen Schädigung der Elektrode. Die entstehenden Kräfte am Aggregat bei submuskulärer Aggregatlage wurden im Vergleich zu subkutaner Aggregatlage halbiert.

Bei irreversibler Schädigung explantierter Aggregate durch zunehmende Gewichte zeigten sechs Aggregate eine vollständige Funktionsstörung und konnten nach der Krafteinwirkung nicht mehr abgefragt werden, fünf Aggregate zeigten einen Exitblock, zwei Aggregate hatten reduzierte Messwerte für die Impedanzmessung, und ein Schrittmacher wechselte in den Sicherheitsmodus. Darüber hinaus waren zwei ICD nicht in der Lage, Kammerflimmern zu terminieren, obwohl vor Induktion von Kammerflimmern alle Messwerte als ordnungsgemäß angegeben wurden. Während vierzehn Aggregate Anzeichen von Schäden bei der visuellen Inspektion zeigten, wiesen nur vier Aggregate Anzeichen von Schäden unter Röntgendifurchleuchtung auf.



# DGK.

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

Grafenberger Allee 100  
40237 Düsseldorf  
Telefon: +49 (0) 211 / 600 692-150  
Fax: +49 (0) 211 / 600 692-10  
E-Mail: presse@dgk.org  
Web: www.dgk.org

## Schlussfolgerung/Fazit

Dies ist die erste Studie, die die Effekte von stumpfer Krafteinwirkung auf kardiale implantierbare elektronische Aggregate untersucht. Unsere Ergebnisse zeigen, dass subkutan implantierte SM/ICD-Systeme physikalischen Kräften vergleichbar mit Kontaktportarten standhalten, die bei Menschen zu seriellen Rippenfrakturen führen würden. Daher überwiegen allgemein-traumatologische Risiken die Risiken einer SM/ICD-Schädigung bei Sportarten mit niedriger Kollisionswahrscheinlichkeit. Wenn eine Schädigung des implantierten Systems vermutet wird, sollte eine Device-Abfrage erfolgen, da eine Röntgendurchleuchtung potenzielle Schäden nicht zuverlässig darstellt.