

# Elektrische Kardioversion

Thorsten Lewalter, Clemens Jilek

Vorhofflimmern ist die häufigste kardiale Arrhythmie im Erwachsenenalter. Eine Kardioversion ist notwendig, um den normalen Herzrhythmus wiederherzustellen. Das Prinzip der elektrischen Kardioversion gleicht dem der Defibrillation. Besonders wichtig ist bei dem Verfahren, dass eine Embolie – insbesondere ein Schlaganfall – verhindert wird.

**Allgemeines** | Seit der Einführung der externen elektrischen Kardioversion durch Lown im Jahre 1963 hat sich beim Ablauf und Vorgehen dieser Maßnahme nur wenig verändert [1]. Ziel ist es, den Sinusrhythmus bei Vorhofflimmern zu erreichen. Dabei ist es wesentlich, das Auftreten einer Thromboembolie nach Kardioversion zu verhindern. Die Kardioversion kann pharmakologisch oder mittels externem Elektroschock herbeigeführt werden [2].

**Indikation** | Die Indikationsstellung zur Kardioversion von Vorhofflimmern ist primär Symptom-getrieben. Sie wird angewandt [3]:

- ▶ bei neu aufgetretenem Vorhofflimmern
- ▶ als Eingriff zur Wiederherstellung von Sinusrhythmus im Rahmen einer Rhythmuskontrolle
- ▶ bei schwerer Vorhofflimmer-assoziiierter Symptomatik
- ▶ bei schnell übergeleitetem Vorhofflimmern mit hoher Herzfrequenz im Verbund mit Hypotension, Myokardischämie oder Herzinsuffizienz – falls die Herzfrequenz sich nicht mit Medikamenten senken lässt (vor allem, wenn zusätzlich eine akzessorischen Leitungsbahn mit antegraden Leitung vorliegt)

**Antikoagulation** | Vor einer elektrischen Kardioversion bei Vorhofflimmern sollte entweder eine

orale Antikoagulation über 3–4 Wochen erfolgt, oder ein linksatrialer Thrombus mit Hilfe einer transösophagealen Echokardiographie ausgeschlossen worden sein. Die Kardioversion wird dann entweder unter effektiver oraler Antikoagulation oder Heparintherapie durchgeführt [2, 3].

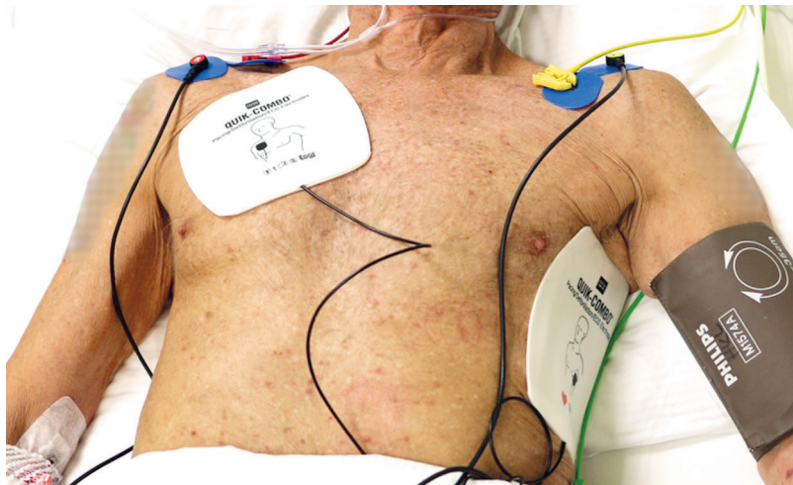
**Aufklärung** | Der Patient muss im elektiven Fall 24 h vorher mündlich und schriftlich über die Prozedur sowie Risiken (Schlaganfall, ggf. mit tödlichem Ausgang, Aspiration etc.) aufgeklärt werden. Spezielle Aufklärungsbögen sind verfügbar.

## So wird's gemacht: Kardioversion

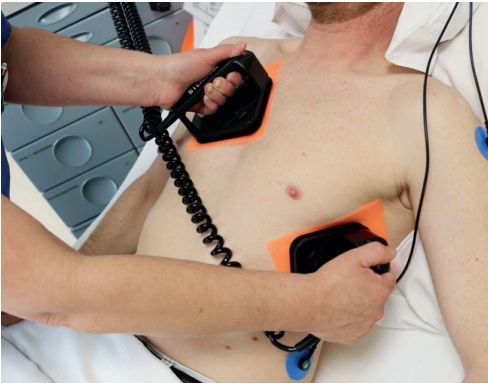
**Monitoring der Vitalfunktionen** | Der Patient ist in liegender Position zum EKG-Monitoring am Defibrillator angeschlossen. Zusätzlich erfolgt eine nicht-invasive Blutdruckmessung. Üblicherweise wird auch die Sauerstoffsättigung mittels Pulsoxymetrie gemessen – u.a., um die intravenöse Narkose zu steuern [4].

**Elektrodenpositionierung** | Für die Positionierung der flächigen Schockelektroden kann entweder eine anteriore-linkslaterale bzw. apikale oder aber eine anterior-posteriore Position gewählt werden. Letztere zeigte in einer prospektiven Studie eine höher Konversionsrate [5]. Ziel der Elektrodenpositionierung ist es, möglichst viel kardiale Muskelmasse ins Schockfeld zwischen den beiden Elektroden zu platzieren. Der Schock kann entweder mittels Klebeelektroden (▶ **Abb. 1**; mit anterior-linkslateraler Elektrodenposition) oder manuell mit sog. „Paddles“ abgegeben werden (▶ **Abb. 2**). Um den Übergangswiderstand zu reduzieren, wird ein spezielles Gel auf die Elektroden aufgetragen oder eine analoge Substanz zwischen Haut und Elektrode verbracht.

**Abb. 1** Elektroden in anteriorer und linkslateraler / apikaler Position.



Die heute verfügbare biphasische Defibrillation hat eine höherer Kardioversionsrate bei geringeren Energien. Dadurch ist die Elektrodenpositionierung nicht mehr von so großer Bedeutung wie früher.



**Abb. 2** Manuell durchgeführte Kardioversion mit identischer Positionierung der Schockelektroden.



**Abb. 3** Die Defibrillationsenergie wird mit Hilfe des Reglers „Energieniveau“ gewählt. Über Drücken des Knopfs „Laden“ wird der Defibrillator hochgeladen.



**Prof. Dr. med. Thorsten Lewalter** ist Chefarzt der Klinik für Kardiologie und Internistische Intensivmedizin am Peter Osypka Herzzentrum, Kliniken Dr. Müller-München. [th.lewalter@uni-bonn.de](mailto:th.lewalter@uni-bonn.de)

**Cave** Bei Patienten mit implantierten Herzschrittmachern oder Defibrillatoren sollten die Elektroden in anterior-posteriorer Orientierung mit mind. 8 cm Abstand zum implantierten Aggregat platziert werden [6].

**Energiewahl** | Bei biphasischen Defibrillatoren wird bei Patienten mit Vorhofflimmerdauer von <48 h die Abgabe von 100 J empfohlen. Bei längerer Vorhofflimmerdauer sollten 150 J initial gewählt werden. Die Energie wählt man meist über einen Regler am Defibrillator (► **Abb. 3**) oder an einem der Paddles. Anschließend wird die R-Zacken-Erkennung aktiviert, um eine R-Zacken-synchronisierte Defibrillation durchzuführen. Das Display eines Defibrillators mit Bedienung der Synchronisierungstaste und Markierung der R-Zacke auf dem EKG ist in ► **Abb. 4** dargestellt. Die Markierung der R-Zacke auf dem Display bestätigt, dass der Defibrillator diese erkennt und so in der Lage ist, einen R-Zacken-synchronen Schock abzugeben.

**Schockabgabe** | Nach Laden des Defibrillators – entweder am Paddle oder am Defibrillator selbst (► **Abb. 3**; Taste „Laden“) – das von einem typischen akustischen Signal begleitet wird, ist der Defibrillator zur „Schockabgabe“ bereit. Die Schockabgabe selbst (entweder durch Drücken des Auslöseknopfes am Defibrillator bei Schockabgabe über Klebelektroden (► **Abb. 5a**) oder durch simultanes Drücken der Defibrillationstaste an beiden Paddles (► **Abb. 5b** und **5c**) erfolgt dann am narkotisierten Patienten unter Synchronisierung auf die R-Zacke des Patienten-EKG (► **Abb. 6**).

**Ineffektive Kardioversion** | Sollte es mit der initialen Schockabgabe nicht zu Sinusrhythmus kommen, muss man versuchen, eine ineffektive Kardioversion von einem Frührezidiv des Vorhofflimmerns zu trennen. Bei ineffektiver Kardioversion kann man

- einen Schock mit höherer bzw. maximaler Energie abgeben,
- die Elektrodenposition ändern (anterior-posterior!).

Bei rasch wieder einsetzendem Vorhofflimmern kann eine Vorbehandlung mit Amiodaron oder auch Klasse IC-Antiarrhythmika helfen. In Einzelfällen gelingt es auch, nach ineffektiver Kardioversion und direkter i.v. Applikation dieser Medikamente den Kardioversionserfolg herbeizuführen.

**Dokumentation und Ausleitung** | Das Vorhofflimmern mit dem R-Zacken-synchronisierten Schock und dem nachfolgenden Rhythmus sollte mittels Ausschrieb dokumentiert werden. In aller Regel verfügen Defibrillatoren über eine entsprechende Schreib- bzw. Druckmöglichkeit. Der Patient sollte bis zur vollständigen Wiedererlangung von Bewusstsein und der Schutzreflexe unter den o.a. Bedingungen des Monitorings verbleiben.



**PD Dr. med. Clemens Jilek** ist leitender Arzt des Fachzentrums Kardiologie, Elektrophysiologie und Intensivmedizin an der Schön Klinik Starnberger See in Berg. [forschung@jilek.de](mailto:forschung@jilek.de)

**Abb. 4** Display mit Oberflächen-EKG des Patienten. Vor Kardioversion bei Vorhofflimmern muss die R-Zacken-Synchronisierung aktiviert werden.







**Abb. 5** Schockabgabe. (a) Bei der Kardioversion mit Klebelektroden wird der Schock über das Gerät abgegeben. (b) Tasten zur Abgabe des Defibrillationsschocks, die an beiden Paddles gleichzeitig gedrückt werden müssen, um den Schock abzugeben (c).



#### Vorkehrungen zur Komplikationsbehandlung |

Obwohl die Komplikationsrate der externen elektrischen Defibrillation unter 1 % liegt, sollten Vorkehrungen für eine Komplikationstherapie getroffen sein. Dazu gehört z.B.

- ▶ i.v. Medikamente, passagere antibradykarde Stimulationsmöglichkeiten und einen Defibrillator bereitzustellen, falls eine Bradykardie oder ventrikuläre Tachyarrhythmien auftreten,
- ▶ auf eine schwere Hypotension oder Schockentwicklung vorbereitet zu sein.

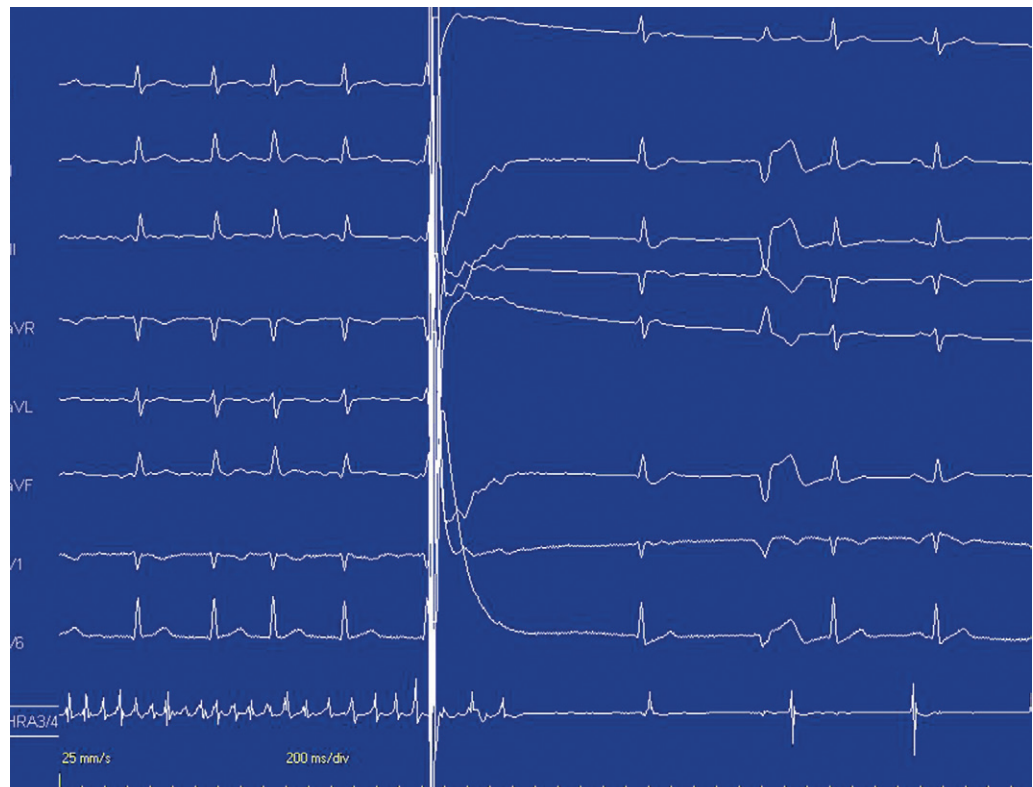
Diese Vorkehrungen sind in der Regel bereits gegeben, da eine Kardioversion meist entweder auf einer Intensivstation, auf der „intermediate care“ oder in der Vor- oder Nachsorge einer operativen Einheit durchgeführt wird.

#### Konsequenz für Klinik und Praxis

- ▶ Die Indikationsstellung zur Kardioversion von Vorhofflimmern ist primär Symptomgetrieben.
- ▶ Die heute verfügbare biphasische Defibrillation hat eine höhere Kardioversionsrate bei geringeren Energien. Dadurch ist die Elektrodenpositionierung nicht mehr von so großer Bedeutung wie früher.
- ▶ Bei ineffektiver Kardioversion kann man einen Schock mit höherer bzw. maximaler Energie abgeben oder die Elektrodenposition ändern.

Vollständiges Literaturverzeichnis unter <http://dx.doi.org/10.1055/s-0042-103304>

**Abb. 6** Elektrische Kardioversion von Vorhofflimmern mit R-Zacken-synchronisiertem Defibrillationsschock. HRA3/4 ist ein intrakardiales atriales Elektrogramm, das vor Kardioversion die hochfrequente atriale Aktivierung und nach Kardioversion das regelmäßige atriale Signal im Sinusrhythmus wiedergibt.



#### Interessenkonflikt

Der Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

DOI 10.1055/s-0042-103304  
Dtsch Med Wochenschr  
2016; 141: 706–708  
© Georg Thieme Verlag KG ·  
Stuttgart · New York ·  
ISSN 0012-0472

**Literatur**

- 1 Lown B, Perlroth M, Kaidbey S et al. Cardioversion of atrial fibrillation. A report on the treatment of 65 episodes in 50 patients. *N Engl J Med* 1963; 269: 325–331
- 2 Camm AJ, Lip GY, De Caterina R et al. 2012 focused update of the ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation: an update of the 2010 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation—developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association. *Eur Heart J* 2012; 14: 1385–1413
- 3 Camm AJ, Kirchhof P, Lip GY et al. Guidelines for the Management of atrial fibrillation. *Eur Hear J* 2010; 31: 2369–2429
- 4 Hernandez-Madrid A, Svendsen JH, Lip GYH et al. Cardioversion for atrial fibrillation in current European practice: results of the European Heart Rhythm Association survey. *Europace* 2013; 15: 915–918
- 5 Kirchhof P, Eckardt L, Loh P et al. Anterior-posterior versus anterior-lateral electrode positions for external cardioversion of atrial fibrillation: a randomised trial. *Lancet* 2002; 360: 1275–1279
- 6 Israel CW, Geller JC, Klingenheben T et al. Empfehlungen zur externen Kardioversion bei Patienten mit Herzschrittmacher oder implantiertem Kardioverter / Defibrillator. *Kardiologe* 2011; 5: 257–263.
- 7 Reisinger J, Gstrein C, Winter T et al. Optimization of initial energy for cardioversion of atrial tachyarrhythmias with biphasic shocks. *Am J Emerg Med* 2010; 28: 159–165.