

Technik

Gehen Sie in folgenden Schritten vor, um eine synchronisierte Kardioversion vorzunehmen und beachten Sie eventuelle gerätespezifische Abweichungen.

Schritt	Maßnahme										
1	Bewusstseinsklare Patienten sedieren, es sei denn, ihr Zustand ist instabil oder verschlechtert sich rapide.										
2	Defibrillator einschalten (monophasisch oder biphasisch).										
3	EKG-Elektroden am Patienten anbringen (rot: rechte Schulter, gelb: linke Schulter, grün: unterer Brustkorb) und sicherstellen, dass die Anzeige gut ist. Klebeelektroden (Leiterpads) anbringen.										
4	SYNC-Taste drücken, um in den Synchronisationsmodus zu wechseln.										
5	Auf die Marker an den R-Wellen achten, die den SYNC-Modus anzeigen.										
6	Ggf. die Monitorverstärkung regulieren, bis bei jeder R-Welle Synchronisations-Marker zu sehen sind.										
7	Energie einstellen. Monophasische synchronisierte Schocks in aufsteigender Reihenfolge abgeben: <table border="1" data-bbox="616 835 1513 1137"> <thead> <tr> <th>Rhythmus</th> <th>Abfolge*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorhofflimmern</td> <td>100 bis 200 J, 300 J, 360 J</td> </tr> <tr> <td>Stabile monomorphe VT</td> <td>100 J, 200 J, 300 J, 360 J</td> </tr> <tr> <td>Sonstige SVT Vorhofflattern</td> <td>50 J, 100 J, 200 J, 300 J, 360 J</td> </tr> <tr> <td>Polymorphe VT (uneinheitliche Form und Frequenz) und Instabilität</td> <td>Wie VF mit hochenergetischen Schocks behandeln (Defibrillationsdosis)</td> </tr> </tbody> </table>	Rhythmus	Abfolge*	Vorhofflimmern	100 bis 200 J, 300 J, 360 J	Stabile monomorphe VT	100 J, 200 J, 300 J, 360 J	Sonstige SVT Vorhofflattern	50 J, 100 J, 200 J, 300 J, 360 J	Polymorphe VT (uneinheitliche Form und Frequenz) und Instabilität	Wie VF mit hochenergetischen Schocks behandeln (Defibrillationsdosis)
Rhythmus	Abfolge*										
Vorhofflimmern	100 bis 200 J, 300 J, 360 J										
Stabile monomorphe VT	100 J, 200 J, 300 J, 360 J										
Sonstige SVT Vorhofflattern	50 J, 100 J, 200 J, 300 J, 360 J										
Polymorphe VT (uneinheitliche Form und Frequenz) und Instabilität	Wie VF mit hochenergetischen Schocks behandeln (Defibrillationsdosis)										
	<p>* Biphasischer Strom mit niedrigerer Energie ist ebenfalls akzeptabel, wenn klinische Äquivalenz/Überlegenheit gegenüber Behandlungserfolg mit monophasischen Schocks dokumentiert ist. Rückschlüsse von der elektiven Kardioversion des Vorhofflimmerns sprechen für eine initiale Dosis von 100 J bis 120 J biphasisch, die nach Bedarf gesteigert wird.</p> <p>Spezifische Empfehlungen erhalten Sie vom Hersteller des Geräts.</p>										
8	Ankündigung an die Teammitglieder: „Defibrillator lädt – Wegbleiben!“										
9	Ladetaste (CHARGE) drücken.										
10	Vom Patienten zurücktreten, sobald der Defibrillator geladen ist (siehe Kasten „Ergänzende Hinweise: Zurücktreten zur Defibrillation“ im Musterfall Kammerflimmern/pulslose Kammertachykardie).										
11	Schockabgabetaste (SHOCK) drücken.										
12	EKG-Monitor kontrollieren. Wenn die Tachykardie fortbesteht: Energie gemäß dem Algorithmus für die elektrische Kardioversion erhöhen.										
13	Nach jeder synchronisierten Schockabgabe wieder den Sync-Modus einstellen – die meisten Defibrillatoren wechseln nach Abgabe eines synchronisierten Schocks standardmäßig in den nicht synchronisierten Modus. Dadurch ist es möglich, unverzüglich einen Schock abzugeben, wenn der Kardioversionsversuch zu Kammerflimmern führt.										

Schmaler QRS-Komplex, regelmäßiger Rhythmus (Box 7)

QRS-Breite	Regelmäßig	Weiter mit
Schmaler QRS	Regelmäßig	Box 7

Therapeutisches Vorgehen bei schmalem QRS-Komplex und regelmäßigem Rhythmus:

- Vagale Manöver versuchen
- Adenosin geben

Vagale Manöver und Adenosin sind die Erstversorgungsmaßnahmen der Wahl zur Beendigung einer symptomatischen Schmal-Komplex-Tachykardie supraventrikulären Ursprungs (SVT). Vagale Manöver allein (Valsalva-Manöver, Karotissinusmassage) beenden bereits 20–25 % aller Fälle von SVT. In den restlichen Fällen ist Adenosin erforderlich.

Wenn die SVT nicht auf die vagalen Manöver anspricht:

- Geben Sie **Adenosin** 6 mg als zügigen i. v.-Bolus.
- Wenn die SVT nicht binnen 1–2 Minuten konvertiert, verabreichen Sie eine zweite Dosis Adenosin mit 12 mg als zügigen i. v.-Bolus.
- Wenn die SVT nicht binnen weiterer 1–2 Minuten konvertiert, verabreichen Sie eine dritte Dosis Adenosin mit 12 mg als zügigen i. v.-Bolus.

Zur intravenösen Verabreichung injizieren Sie Adenosin über 1 Sekunde in eine große Vene (z. B. Ellenbeuge). Schwemmen Sie das Medikament mit 20 ml Kochsalzlösung ein und heben Sie den Arm danach unverzüglich an.

Adenosin erhöht den AV-Block und beendet rund 90 % aller Reentry-Arrhythmien innerhalb von 2 Minuten. Vorhofflattern oder Vorhofflimmern werden durch Adenosin nicht beendet, es verlangsamt jedoch die atrioventrikuläre Erregungsleitung und ermöglicht so die Unterscheidung zwischen Flimmern und Flattern. Adenosin ist kontraindiziert bei Breitkomplex-Tachykardie, außer wenn *zweifelsfrei* (in der Regel durch ein früheres EKG) bekannt ist, dass sie auf eine kreisende Erregung zurückzuführen ist.

Adenosin ist auch während der Schwangerschaft sicher und wirksam. Es gibt jedoch mehrere wichtige Arzneimittelinteraktionen. Bei Patienten mit signifikanter Blutkonzentration von Theophyllin, Koffein oder Theobromin kann eine Erhöhung der Adenosindosis erforderlich sein. Bei Patienten, die Dipyridamol oder Carbamazepin einnehmen, ist die Initialdosis auf 3 mg zu reduzieren. In jüngerer Zeit gab es Fallberichte über anhaltende Asystolie nach Adenosingabe an Patienten mit Herztransplantat oder bei zentralvenöser Verabreichung. In diesen Situationen ist daher eventuell ebenfalls eine Dosisreduzierung, z. B. auf 3 mg, zu erwägen.

Adenosin kann Bronchospasmen verursachen; vermeiden Sie die Anwendung bei Patienten mit reaktiven Atemwegen.

Normaler Rhythmus wiederhergestellt? (Box 8)

Schmaler QRS	Regelmäßigkeit
Herstellung des normalen Rhythmus mit Adenosin? (Box 8)	

Ja

Wenn der Rhythmus konvertiert, lag wahrscheinlich eine Reentry-SVT vor. Achten Sie auf eventuelle Rückfälle. Falls ein Rückfall auftritt, behandeln Sie mit Adenosin oder länger wirksamen AV-Knoten-blockierenden Medikamenten (z. B. Diltiazem, β -Blocker). Wenn die Tachykardie erneut auftritt, ist grundsätzlich Expertenrat einzuholen.

Nein

Wenn der Rhythmus nicht konvertiert, liegt möglicherweise Vorhofflattern, ektope Vorhofftachykardie oder AV-junktionale Tachykardie vor. Holen Sie Expertenrat zur Diagnose und Therapie ein.