
PATIENTENINFORMATION

AUTOMATISCHER IMPLANTIERBARER CARDIOVERTER DEFIBRILLATOR (AICD)

Was ist ein AICD?

Der AICD (Defibrillator) ist ein spezielles Aggregat, das abnormal schnelle, lebensbedrohliche Herzrhythmen erkennt und behandelt. Der Defibrillator besteht aus einem Impulsgenerator und einer oder zwei Elektroden. Er hat in etwa die Größe eines normalen Herzschrittmachers und wird wie ein solcher implantiert. Die Hauptaufgabe des Defibrillators besteht darin, durch die Abgabe eines elektrischen Schocks den normalen Herzrhythmus wiederherzustellen und damit den Patienten vor dem plötzlichen Herztod zu bewahren.

Indikationen

Folgende Patienten sollten ein AICD-System (Defibrillator) implantiert bekommen:

1. Patienten mit spontaner anhaltender Kammertachykardie,
2. Patienten nach überlebtem plötzlichen Herztod (Kammertachykardie, Kammerflimmern),
3. Patienten mit Herzinfarkt (älter 40 Tage) und stark eingeschränkter Pumpfunktion (Ejektionsfraktion < 30 %),
4. Patienten mit hohem genetisch/familiärem Risiko für plötzlichen Herztod (z. B. HOCM, Brugada-Syndrom, Long-QT-Syndrom),
5. Patienten mit Synkope und induzierbarer Kammertachykardie oder Kammerflimmern,
6. Patienten mit chronischer Herzschwäche (Ejektionsfraktion \leq 35 %; NYHA \geq II).

Der normale Herzrhythmus und Herzrhythmusstörungen

Das Herz pumpt mit jedem Schlag sauerstoff- und nährstoffreiches Blut durch den Körper. Es kann nur deshalb schlagen, weil es selbst elektrische Impulse erzeugt. Diese Impulse wandern durch den Herzmuskel und stimulieren ihn so, dass er sich zusammenzieht. Normalerweise kommen diese Impulse aus einem kleinen Areal des Herzens, der Sinusknoten genannt wird. Der Sinusknoten befindet sich an der Einmündung der oberen Hohlvene in dem rechten Vorhof. Wenn der Sinusknoten Signale an die Vorhöfe abgibt, ziehen diese sich gleichzeitig zusammen. Dies führt dazu, dass die Herzkammern mit Blut gefüllt werden. Der Impuls wandert dann weiter zu den Herzkammern und bewirkt, dass diese sich ebenfalls zusammenziehen. Dies erzeugt einen Herzschlag. Nach einer kurzen Pause beginnt dieser Zyklus von Neuem. Unregelmäßigkeiten in dem elektrischen System des Herzens führen zu einem abnormalen, unregelmäßigen Herzschlag, der Arrhythmie genannt wird. Arrhythmien (Herzrhythmusstörungen) können ihrerseits dazu führen, dass das Herz nicht genug Blut durch den Körper pumpen kann. Arrhythmien, die mit einem AICD behandelt werden können, sind die so genannte ventrikuläre Tachykardie sowie das Kammerflimmern und die Bradykardie.

Kammertachykardie (Ventrikuläre Tachykardie)

Wenn die elektrischen Signale des Herzens anstatt vom Sinusknoten von einem Bereich in einer Herzkammer kommen, wird diese Form der Arrhythmie ventrikuläre Tachykardie (VT, Kammertachykardie) genannt. Die elektrischen Signale laufen nicht auf dem Weg durch das Herz, welches sich dadurch nicht auf die normale Art und Weise zusammenziehen kann. Wenn das Herz immer schneller schlägt, wird immer weniger Blut durch den Kreislauf gepumpt. Es ist nicht genügend Zeit vorhanden, damit sich das Herz zwischen den Schlägen wieder mit Blut füllen kann. Wenn dieser schnelle Herzschlag anhält, kann es sein, dass das Gehirn und der Körper nicht mehr genug Blut und Sauerstoff erhalten. Eine mangelnde Durchblutung des Gehirns führt zu Bewusstseinsstörungen, vorübergehenden Sehstörungen und Schwindelgefühlen. Im schlimmsten Fall tritt eine Bewusstlosigkeit ein. Diese abnormal schnellen Herzrhythmen können manchmal mit Medikamenten behandelt oder sogar verhindert werden. Kommt es jedoch zu schweren Nebenwirkungen bei medikamentöser Therapie, können elektronische Geräte zur Behandlung eingesetzt werden. Elektrische Impulse, die an das Herz abgegeben werden, können den Herzschlag auf einen normalen Rhythmus verlangsamen. Dies ermöglicht es dem Sinusknoten, wieder die Kontrolle zu übernehmen.

Kammerflimmern

Eine weitere Art der Arrhythmie ist das Kammerflimmern. Es handelt sich um eine unkoordinierte Herzmuskeltätigkeit mit Flimmerwellen im EKG. Die Herzfrequenz liegt dabei über 300 Schläge/Min. Das Kammerflimmern entsteht durch mehrfache unkoordinierte elektrische Signale, die von mehreren Bereichen der Herzkammern ausgehen. Das Herz schlägt so schnell, dass es überhaupt kein Blut mehr durch den Kreislauf pumpen kann. Bei Eintritt des Kammerflimmerns wird der Patient sofort bewusstlos und braucht sofortige ärztliche Hilfe, um zu überleben. Extrem schnelle und unregelmäßige ventrikuläre Arrhythmien können mit elektrischen Aggregaten wie z. B. den externen Defibrillatoren behandelt werden, wie sie von Notärzten verwendet werden. Der Defibrillator erzeugt einen elektrischen Schock. Dieser Schock stoppt die abnormalen Signale und ermöglicht es dem Sinusknoten, das Herz wieder mit einem normalen Rhythmus schlagen zu lassen. Wenn das Kammerflimmern oder eine ventrikuläre Tachykardie ohne Behandlung andauert, kann das Herz den Körper und vor allem das Gehirn nicht ausreichend mit sauerstoffgesättigtem Blut versorgen. Nach etwa 5 Minuten andauerndem Kammerflimmern kommt es zu einem irreversiblen Absterben des Gewebes im Gehirn.

Bradykardie

Die normale Herzfrequenz eines gesunden Erwachsenen liegt zwischen 60 und 100 Schlägen/Min. Schlägt das Herz zu langsam, so kann dies zu einer Minderdurchblutung des Gehirns und des Körpers führen. Das kann geschehen, wenn der Sinusknoten nicht richtig arbeitet oder ein so genannter Herzblock besteht. Hierbei können die natürlichen Schrittmachersignale, die vom Sinusknoten ausgesendet werden, nicht oder nur verzögert in die Herzkammer gelangen. Während einer Bradykardie kontrahieren die Kammern des Herzens nicht oft genug, um den Körper ausreichend mit Blut zu versorgen. Hierbei kann es zu einem Müdigkeitsgefühl, Schwindelanfällen oder Bewusstlosigkeit kommen.

Der automatische implantierbare Cardioverter Defibrillator (AICD)

Der AICD funktioniert wie ein kleiner Computer, der mit einer Batterie betrieben wird. Er kann die elektrischen Funktionen des Herzens überwachen und das Aggregat anweisen, elektrische Energie abzugeben, wenn eine Arrhythmie, eine Tachykardie oder eine Bradykardie festgestellt wird. Der Speicher im AICD enthält Informationen, wie sich das Herz vor, während und nach der Episode verhält, während das Aggregat eine Arrhythmie entdeckt hat. Einige AICDs speichern eine Abbildung oder ein Elektrogramm der Arrhythmie und der Therapie, die das Aggregat verwendet hat, um die Arrhythmie zu behandeln. Dies ermöglicht es dem Arzt, die Herzrhythmusstörungen besser zu bewerten. Außerdem kann der Arzt im Nachhinein feststellen, ob die programmierte Behandlungsweise erfolgreich ist.

Das Elektrodensystem

Die Elektroden sind isolierte Drähte, die das Herzsignal an den AICD leiten. Außerdem leiten sie die Energie vom AICD an das Herz. Die Elektroden, die im Herz platziert werden, heißen endokardiale oder transvenöse Elektroden und gelangen durch eine Vene im oberen Brustbereich in das Herz.

Das Programmiergerät

Das Programmiergerät kommuniziert mit dem AICD-System mittels Funkfrequenzsignalen. Der Arzt verwendet das Programmiergerät, um den AICD zu programmieren und zu testen, nachdem er implantiert wurde, und kurz bevor der Patient aus dem Krankenhaus entlassen wird. Während der routinemäßigen Kontrolltermine und Nachsorge fragt das Programmiergerät die seit dem letzten Besuch im AICD gespeicherten Daten ab.

Die Funktion des AICD-Systems

Wenn das AICD-System feststellt, dass ein Rhythmus schneller, langsamer oder verschieden vom normalen Rhythmus ist, überprüft er, ob der Rhythmus behandelt werden sollte. Auf der Basis der vom Arzt programmierten Werte gibt das Aggregat seine Therapie ab. Dies kann zwischen wenigen Sekunden und ein paar Minuten dauern. Die Dauer hängt von der Art des entdeckten Rhythmus ab, und wie dieser im Vergleich mit den programmierten Einstellungen aussieht. Im Prinzip gibt es vier verschiedene Therapieformen:

- **Antitachykardie-Stimulation**

Wenn die Arrhythmie regelmäßig, aber schnell ist, kann das AICD-System eine Reihe kleiner, schneller elektrischer Stimulationsimpulse abgeben. Sie werden verwendet, um die Arrhythmie zu unterbrechen und um das Herz in den normalen Rhythmus zurückzuführen.

- **Defibrillation**

Bei Arrhythmien, die sehr schnell und unregelmäßig sind, können Hochenergieschocks verwendet werden, um die Arrhythmie zu beenden und um das Herz in den normalen Rhythmus zurückkehren zu lassen.

- **Kardioversion**

Wenn die Arrhythmie regelmäßig, aber sehr schnell ist, kann das AICD-System einen stärkeren elektrischen Impuls oder Schock abgeben. Dies kann die Arrhythmie beenden und das Herz in den normalen Rhythmus zurückführen.

- **Bradykardie-Stimulation**

Wenn das Herz zu langsam schlägt, kann das AICD-System das Herz mit der Normalfrequenz stimulieren. Im Unterschied zu einem normalen Herzschrittmacher, der nur dazu gedacht ist, Patienten mit langsamen Herzfrequenzen zu stimulieren, kann das AICD-System sowohl langsame als auch schnelle Arrhythmien behandeln.

Die AICD-Therapie-Abgabe

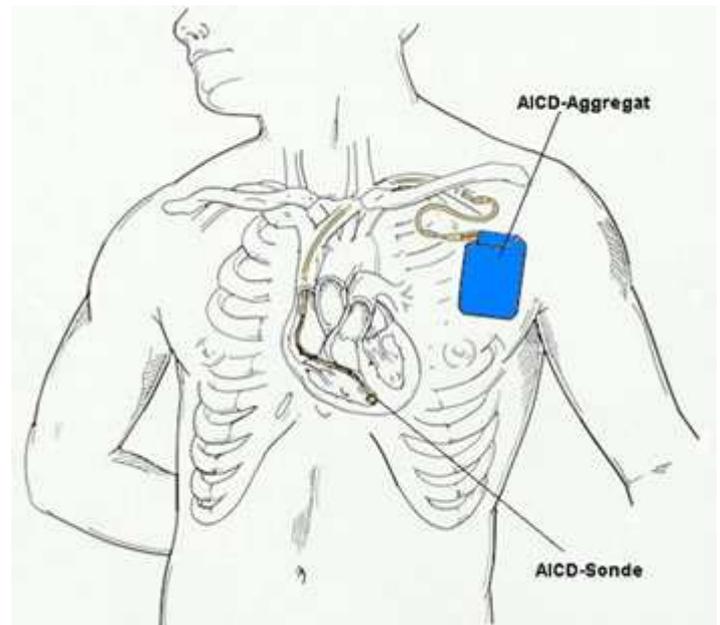
Das AICD-System beobachtet das Herz ständig und wartet darauf, ob eine Arrhythmie auftritt. Wenn eine Arrhythmie entdeckt wird, bestimmt der AICD automatisch, welche Art Therapie notwendig ist und sorgt für die entsprechende Therapieabgabe. Je nachdem, welcher Rhythmus vom Aggregat festgestellt wird, wird eine Antitachykardiostimulation, Kardioversion, Defibrillation oder antibradykarde Behandlung verwendet. Patienten mit abnormalen Herzrhythmen können während ihrer Arrhythmie ungewöhnliche Gefühle und Wahrnehmungen erleben. Nicht jeder spürt eine Arrhythmie. Der AICD gibt auf der Basis dessen, was er wahrnimmt, die Therapie ab, auch wenn der Patient keine Symptome fühlen sollte. Es kann jedoch sein, dass der Patient während der Behandlung etwas spürt. Diese Wahrnehmungen sind auf verschiedene Weise beschrieben worden:

1. Defibrillation: Viele Patienten werden kurz nach Beginn einer ventrikulären Tachykardie oder eines Kammerflimmerns bewusstlos. Daher fühlen diese Patienten die vom AICD abgegebenen Hochenergieschocks nicht. Diejenigen Patienten, die bei Bewusstsein sind, beschreiben

- den Schock wie einen Tritt vor die Brust. Während vielen Patienten der Schock ein Gefühl der Sicherheit gibt, sind manche Patienten für eine kurze Zeit nach der Schockabgabe verstört.
2. **Kardioversion:** Diese Schocks mit niedrigerer Energie sind stärker als Stimulationsimpulse. Viele Patienten sagen, dass die Kardioversion ein wenig unangenehm ist, wie ein Stoß auf die Brust.
 3. **Antitachykardie-Stimulation:** Die meisten Patienten nehmen die Stimulationstherapie nicht wahr.
 4. **Bradykardie-Stimulation:** Diese Stimulationsimpulse haben eine sehr geringe Energie, und die Patienten fühlen sie normalerweise nicht.

Die Implantation des AICD-Systems

Hierbei handelt es sich um einen Routineeingriff, der in den meisten Fällen etwa eine Stunde lang dauert. Der Eingriff wird unter lokaler Betäubung (in Ausnahmefällen: Narkose) im OP durchgeführt. Die Mehrzahl der Implantationen sind endokardiale Eingriffe. Der Arzt führt die Elektrode normalerweise über die linke Schlüsselbeinvene in das Herz ein. Das AICD-Aggregat wird unter dem Brustmuskel platziert. Die Spitze der Elektrode liegt direkt an der inneren Herzwand an. Einige Patienten benötigen eine zusätzliche Elektrode. Diese Elektroden können direkt unter der Haut nahe dem Brustkorb durch einen kleinen Einschnitt an der linken Seite platziert werden. Nachdem die Elektroden platziert wurden, werden



sie getestet, um sicherzustellen, dass sie Ihre Herzsignale deutlich wahrnehmen. Die Elektroden werden dann fixiert und an das AICD-Aggregat angeschlossen. Während der Operation wird das AICD-System getestet, um sicherzustellen, dass es richtig funktioniert. Während dieses Tests löst der Arzt eine Arrhythmie im Herzen aus und ermöglicht es dem Aggregat, den Rhythmus zu erkennen und das programmierte Behandlungsschema abzugeben. Nach der Operation kommt der Patient für einen Tag auf eine Intensivstation, damit er postoperativ optimal überwacht werden kann. Bevor der Patient das Krankenhaus verlässt, wird das AICD-System noch einmal getestet.

Falls Sie noch weitere Fragen haben sollten, stehen wir Ihnen dafür selbstverständlich gerne zur Verfügung.

Mit besten Wünschen für Ihre Gesundheit

Ihr

Prof. Dr. med. Hans Hölschermann
Chefarzt der Medizinischen Klinik I