

Elektrophysiologie

Gerät das Herz aus einem regelmäßigen Takt spricht man von Herzrhythmusstörungen. Es ist Ausdruck einer Erkrankung des elektrischen Systems im Herzen. Es können Harmlose Extraschläge sein bis hin zu lebensbedrohlichen Herzrasen mit Schwindel und Ohnmachtsanfällen. Die meisten Herzrhythmusstörungen sind erfreulicherweise harmlos, aber lästig. Durch die Herzrhythmusstörungen sind viele Betroffene in ihrem alltäglichen Leben stark beeinträchtigt. Es können auch völlig gesunde, junge Menschen betroffen sein. Herzrhythmusstörungen gehören heute zu den häufigsten Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems. Früher mussten die Patienten lernen mit den Herzrhythmusstörungen zu leben. Eine medikamentöse Therapie war selten erfolgreich und mit vielen Nebenwirkungen behaftet.

Die elektrophysiologische Untersuchung (EPU) ermöglicht eine genaue Diagnostik des elektrischen Systems im Herzen und kann damit Art und Ursache von Arrhythmien aufspüren.

Herzrhythmusstörungen, die sich mit Medikamenten nicht beherrschen lassen, oder eine medikamentöse Dauertherapie wegen der Nebenwirkungen nicht erwünscht sind, können durch einen Katheter-Eingriff am Herzgewebe beseitigt werden. Dieses Verfahren wird als Katheter-Ablation bezeichnet. Nach einer Ablation kehrt das Herz oft dauerhaft in seinen natürlichen Takt zurück. Die Ablation erfolgt durch Einsatz von Hochfrequenzstrom, hierdurch kommt es zur Erhitzung des umliegenden Herzmuskelgewebes auf ca. 50-70 Grad Celsius, wodurch eine punktuelle Verödung mit Bildung einer umschriebenen Narbe erzielt wird. Als weitere gängige Methode ist eine Ablation mit Kältetechnik (Cryoablation) bis – 60 Grad Celsius wodurch ebenfalls umschriebene Narben entstehen.

Ablauf elektrophysiologische Untersuchung (EPU) und Ablation

Bei den meisten Rhythmusstörungen erhält der Patient über eine Vene am Arm ein Beruhigungs- oder Sedierungsmittel und schläft oft ein. Bei einigen Rhythmusstörungen ist es von Vorteil, wenn der Patient keine Beruhigungsmittel erhält, damit die Rhythmusstörung gezielt ausgelöst werden kann.

Nach örtlicher Betäubung der Leiste werden über die Leistenvenen unter Röntgendurchleuchtung mehrere Katheter in das rechte Herz eingeführt. Dieser Vorgang ist kaum spürbar. Über die Katheter werden die elektrischen Signale an verschiedenen Abschnitten des Herzens registriert. Falls die Art der Rhythmusstörung noch unklar ist, können über die Katheter mittels elektrischer Stimulation Herzrhythmusstörung ausgelöst werden.

Sind die elektrischen Störherde im Herzmuskel identifiziert, wird ein Ablations-Katheter punktgenau an die betreffenden Bezirke der Herzwand gebracht. Die Bewegung der

Katheterposition wird anhand einer 3-D-Computerdarstellung gesteuert. Mittels Computertechnik wird auch der Erregungsverlauf im Herzen sehr genau räumlich zugeordnet. Für die Behandlung ist dieser 3D-Datensatz eine wichtige Voraussetzung. Die abnormen Erregungsherde werden dann verödet. Bei bestimmten Rhythmusstörungen, wie etwa Vorhofflimmern, sind die auslösenden Störherde bekannt und werden gezielt aufgesucht.

Nach der Ablation wird erneut untersucht, ob sich die Rhythmusstörung noch auslösen lässt und nimmt gegebenenfalls weitere Verödungen vor.

Nach Abschluss der Ablation werden die Katheter aus den Leistengefäßen entfernt, die Punktionsstellen werden mit einem Druckverband versehen.

Wie lange dauert eine EPU?

Die elektrophysiologische Diagnostik und anschließende Ablation ist ein zeitaufwendiges Verfahren und dauert ca. 1,5-3 Stunden, komplexere Eingriffe können 5 Stunden und länger dauern.

Nach der Ablation wird der Patient vorübergehend überwacht. Je nach Art, Verlauf und Dauer des Eingriffs in einem Aufwachraum oder auf einer Intensivstation.

Bei komplikationslosem Verlauf kann der Patient die Klinik 1-2 Tage nach einer Ablation wieder verlassen.

Risiken und Erfolgsraten

Mittlerweile ist die Ablation ein Routine-Verfahren. Die Mehrzahl dieser Eingriffe verlaufen problemlos.

Im Allgemeinen sind Komplikationen selten und nicht lebensbedrohlich.

Erfolgsraten und Komplikationen sind stark vom Typ der durchzuführenden Ablation abhängig.

Häufigsten Herzrhythmusstörungen im Einzelnen.

Typisches Vorhofflattern

Beim typischen Vorhofflattern kommt es zu kreisenden Erregungen, durch den rechten Vorhof. Der Patient verspürt einen schnellen meist regelmäßigen Herzschlag und klagt oft über eine eingeschränkte Belastbarkeit, Luftnot oder Druckgefühl im Brustbereich. Heute ist die Katheterablation die Behandlung der ersten Wahl. Hier wird durch eine Verödung mit elektrischem Strom (Radiofrequenzablation) die Kreisbahn unterbrochen. Durch die gezielte Verödung kann ein sehr hoher Prozentsatz der behandelten Patienten (>95%) bei typischem

Flattern langfristig geheilt werden. Überlappend kann eine Behandlung mit "Blutverdünnern" notwendig sein.

Komplikationen sind sehr selten. Ungewollte Schädigungen der AV-Leitung, Thrombosen-/Lungenembolien oder Perikarderguss sind möglich, kommen aber kaum vor.

AV-Reentry-Tachykardie (WPW-Syndrom)

Bei dieser Erkrankung besteht eine sog. überzählige Leitungsbahn (akzessorische Leitungsbahn) zwischen Vorkammer und Hauptkammer. Dadurch kann eine kreisende Erregung (Frequenzen zwischen 160 und 240 Schlägen pro Minute) entstehen. Das Herzrasen tritt anfallsartig auf und endet abrupt (sog. On-off-Phänomen)

Die zusätzlichen Leitungsbahnen können mittels der Katheter-Ablation verödet werden. Erfolgsrate ist mit ca. 95 % (abhängig von Lokalisation der akzessorischen Leitungsbahn) hoch.

Komplikationen v.a. abhängig von der Lage der akzessorischen Leitungsbahn, rechtsseitig am Trikuspidalklappenring oder linksseitig am Mitralklappenring (transeptale Punktion). Risiko einer systemischen Embolie, eines Hirnschlags bei Ablation am Mitralklappenring < 1 %. Risiko eines kompletten AV-Blocks mit Schrittmacher-Bedürftigkeit sehr niedrig.

AV-Knoten-Reentry-Tachykardie

Bei dieser Erkrankung kommt es zu einer kreisenden Erregung (mit Herzfrequenzen von 150 bis 220/min) im Bereich der elektrischen Überleitung Zwischen Vorkammer und Hauptkammer (AV-Knoten)

Der AV-Knoten übernimmt eine regulierende Funktion im Herzen und kann besonders schnelle Impulse aus den Vorhöfen bremsen, bei Ausfall des Sinusknotens (eigentlicher Taktgeber) kann er auch als zusätzlicher Taktgeber einspringen. Der Grund für die anfallsartigen Herzrasen sind unterschiedlich schnell leitende Erregungsbahnen (schnelle und langsame Leitung). Zwischen diesen zwei Bahnen kann es zu einer kreisenden Erregung kommen. Ähnlich wie beim WPW-Syndrom kommt es zum anfallsartigen Herzrasen. Erfolgsrate 95-98 %. Nur venöser Zugang nötig. Relevantes Risiko ist hier die ungewollt, komplette Durchtrennung der AV-Leitung (kompletter AV-Block) mit dadurch nötiger Einlage eines Herzschrittmachers (Risiko <1 %).

Vorhofflimmern

Das Vorhofflimmern ist die weitaus häufigste Rhythmusstörung, ca. 2 Mio Menschen sind in Deutschland betroffen. Betrachtet man den demographischen Wandel, werden die Zahlen in den nächsten Jahren deutlich ansteigen. Die Rhythmusstörung kann häufig lange unerkannt bleiben und sich erst durch die Komplikationen wie Schlaganfall bemerkbar machen. Beim Vorhofflimmern schlagen die Vor- und Hauptkammern nicht mehr koordiniert hintereinander. Die regelmäßigen Impulse des normalen Taktgebers werden durch arrhythmische, chaotisch kreisende Erregungen gestört mit ungerichteten, chaotischen Pumpbewegungen der Vorkammern. Es entsteht ein unregelmäßiger Rhythmus, den die meisten Patienten als Herzstolpern wahrnehmen.

Therapie Vorhofflimmern

Das Vorhofflimmern kann durch verschiedene Grunderkrankungen verursacht werden. Daher kann oft schon durch die Behandlung der Grunderkrankungen das Vorhofflimmern behoben bzw. die Häufigkeit der Episoden deutlich vermindern

Zu den Erkrankungen gehören, Elektrolytenentgleisungen, Schilddrüsenerkrankung, Bluthochdruck, koronare Herzerkrankungen und Herzklappenerkrankungen. Eine entsprechende Diagnostik sollte nach der Diagnose eingeleitet werden.

Wenn keine Grunderkrankung gefunden wird bzw. dieser therapiert ist und die Rhythmusstörung weiterhin besteht, kann eine medikamentöse Therapie (Antiarrhythmika) oder in einigen Fällen auch direkt die Ablation durchgeführt werden. Die Antiarrhythmika können bei einigen Patienten den Rhythmus stabilisieren. Da aber viele Antiarrhythmika auch viele Nebenwirkungen haben, muss der Einsatz dieser Medikamente genauestens geprüft werden. Einige Medikamente können bei bestimmten Grunderkrankungen nicht eingesetzt werden.

Sind medikamentöse Therapieansätze nicht mehr ausreichend bzw. möglich (wegen der Nebenwirkungen) oder erwünscht, kann eine so genannte Ablationstherapie durchgeführt werden. Das Vorhofflimmern entsteht oft in Muskelfasern innerhalb der Lungenvenen, die in die linke Vorkammer münden. Es gibt verschiedene Methoden der elektrischen Isolation der Lungenvenen (sog. Pulmonalvenenisolation). Die unterschiedlichen Behandlungsansätze verfolgen das Ziel, zwischen dem Gewebe der Lungenvenen und dem eigentlichen Vorkammer-Gewebe Narbenareale zu erzeugen.

Kurz die beiden häufigsten Verfahren der Vorhofflimmertherapie.

Kryoablation

Bei der Kryoablation erfolgt die Verödung mittels eines Kälteballons. Der Ballon wird gegen die Vene gedrückt und heruntergekühlt auf -40 °C bis -50 °C . Dadurch entstehen um die Venen Narben in der die elektrische Leitfähigkeit herabgesetzt ist und die Lungenvenen dadurch elektrisch isoliert sind (Siehe Video).

Radiofrequenzablation

Die Radiofrequenzablation ist eine Verödungstherapie unter Verwendung von Hochfrequenzstrom, hierdurch wird das Herzgewebe am Katheterort auf bis 60 °C erhitzt. Bei der Vorhofflimmerablation erfolgt zunächst die Erstellung eines dreidimensionalen Bildes der anatomischen Strukturen. Mit dem Verödungskatheter werden dann unter Applikation von Hochfrequenzstrom Punkt für Punkt Läsionen um die Lungenvenen gesetzt und diese dadurch elektrisch isoliert. (Siehe Video).

Die Ablationsverfahren zur Behebung von Vorhofflimmern sind relativ komplex und dauern 2-4 Stunden. Die Katheterablation des Vorhofflimmerns ist risikobehafteter als andere Maßnahmen der Herzrhythmustherapie. Das Gesamtrisiko liegt bei ca. 3 bis 6%, hiervon sind ca. 2 % ernstzunehmende Komplikationen. Relevante Risiken sind unter anderen:

- Probleme des Gefäßzuganges: Bluterguss, Infektion, Gefäßverletzung, Nervenverletzung
- Sehr selten Verengung der Lungenvenen durch Vernarbung und Behinderung des Blutrückflusses aus der Lunge in das Herz. (früher häufiger, heute durch bessere Ablationstechniken sehr selten.)
- Komplikationen bei der transeptalen Punktion: Herzbeutelerguss, Verschleppung von Luft oder Gerinnseln im Extremfall Schlaganfall; sehr selten Verletzung der Hauptschlagader
- Beschädigungen der Speiseröhre mit Infektion, u.U. lebensbedrohlich, extrem selten, weltweit Einzelfälle
- Kontrastmittelallergie; Medikamentenunverträglichkeit während der Untersuchung.

Die Erfolgsraten sind variabel und betragen etwa 50-90 % (hierfür sind z.T. mehrere Interventionen nötig). Die Erfolgsrate ist stark davon abhängig ob die Rhythmusstörung paroxysmal (Flimmern das spontan wieder aufhört) oder persistierend (Flimmern das länger als 7 Tage anhält und nicht spontan aufhört). Bei paroxysmalem Vorhofflimmern liegt die Erfolgsrate bei 70-90% bei persistierenden um 50-70%.