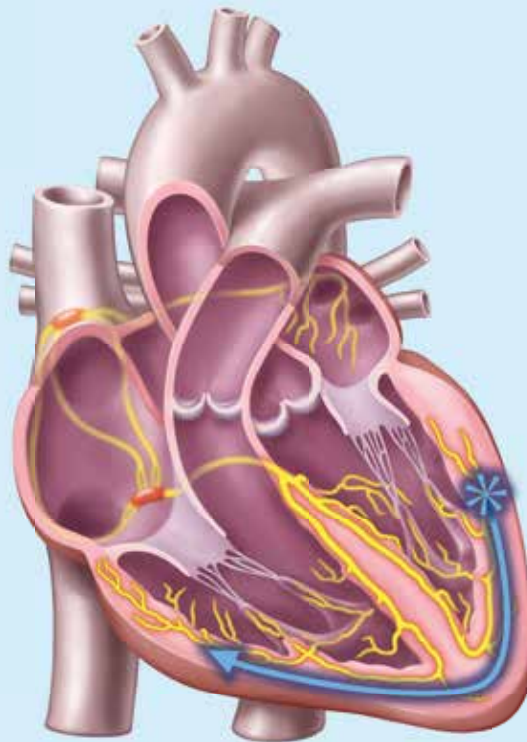


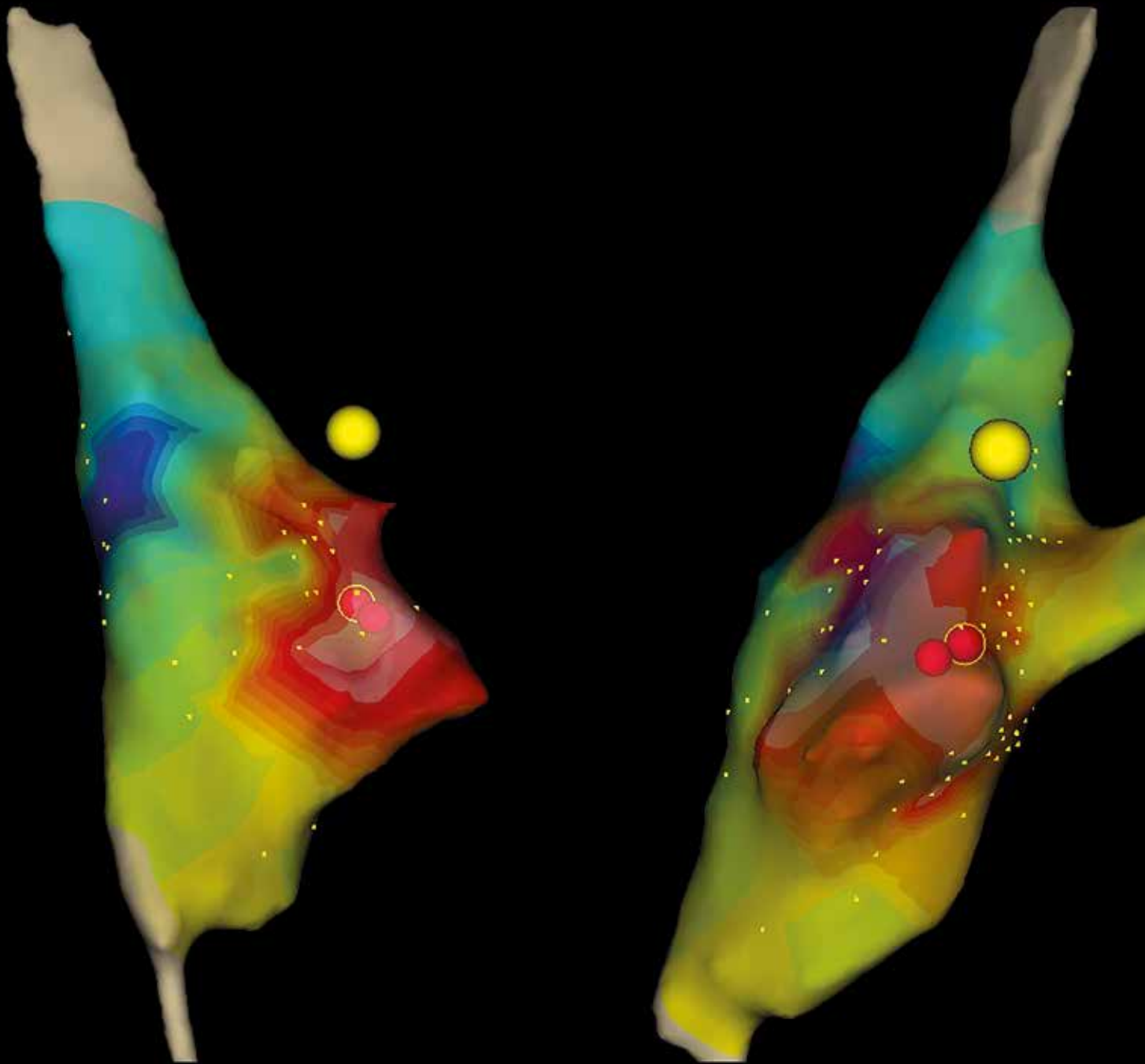


Wenn das Herz aus dem Takt kommt

Herzrhythmusstörungen bei Kindern und Jugendlichen können heute erfolgreich behandelt werden

Professor Dr. Gabriele Hessling, *Deutsches Herzzentrum München*

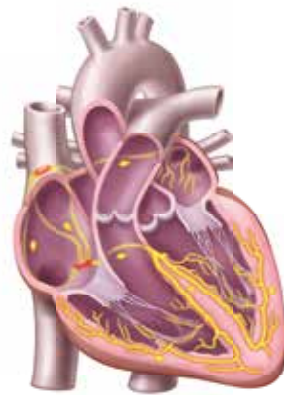




„3D-Mapping“ nennt sich ein modernes Verfahren, mit dem sich elektrische Landkarten vom Inneren des Herzens erstellen lassen. Die unterschiedlichen Farben zeigen die elektrische Aktivierung im Herzen und weisen auf den Ursprung einer Rhythmusstörung hin. Die Bilder oben zeigen eine Rhythmusstörung aufgrund schneller elektrischer Impulse, die von einer kleinen Stelle im rechten Vorhof ausgehen (fokale atriale Tachykardie).

Wenn das Herz aus dem Takt kommt

Herzrhythmusstörungen bei Kindern und Jugendlichen können heute erfolgreich behandelt werden



Gerät das Herz aus seinem naturgegebenen Takt und schlägt zu schnell, zu langsam oder unregelmäßig, sprechen die Ärzte von einer „Herzrhythmusstörung“. Erwachsene Menschen können daran erkranken, aber auch Kinder und Jugendliche: Bei einem von 100 ansonsten herzgesunden Kindern lassen sich Rhythmusstörungen nachweisen. Zumeist sind sie harmlos und beeinträchtigen das Wohlbefinden nicht. Bei Herzrhythmusstörungen, die sich als gesundheitlich bedeutsam erweisen, verfügt die Medizin heute über verschiedene Methoden zur Behandlung – von Medikamenten über die Katheterablation bis hin zu implantierbaren elektronischen Hightechgeräten. Vorab aber ist es wichtig, die Art der Herzrhythmusstörung genau zu kennen.

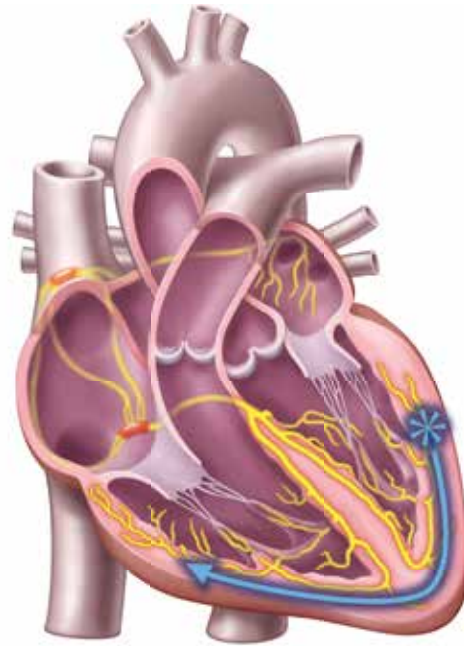
Von Professor Dr. Gabriele Hessling, Deutsches Herzzentrum München

D

ie Therapie von Störungen des Herzrhythmus bei Kindern und Jugendlichen, deren Herz ansonsten gesund ist, hat sich in den letzten 20 Jahren deutlich gewandelt. Noch bis Ende der 1980er-Jahre gab es zur Behandlung von Rhythmusstörungen ausschließlich Medikamente (Antiarrhythmika): Sie konnten Rhythmusstörungen, bei denen das Herz zu schnell schlägt (sogenannte Tachykardien), mehr oder weniger unterdrücken – die zugrunde liegende Ursache aber konnten sie nicht beseitigen.

Im Jahr 1983 wurde erstmals von einer „Katheterablation“ berichtet, einer Verödung derjenigen Regionen im Herzen, die für die Rhythmusstörung verantwortlich sind. Die erste Katheterablation erfolgte mit Gleichstrom und war ein Notfall Eingriff bei einem Kind mit lebensbedrohlicher Tachykardie. Schon drei Jahre später verhalf der Einsatz von Radiofrequenz-Energie der neuen Methode bei erwachsenen Patienten zum Durchbruch, rasch folgten Berichte ihrer erfolgreichen Verwendung bei Kindern.

Viele weitere Fortschritte haben die Katheterablation mittlerweile zu einem Verfahren gemacht, das es erlaubt, Herzrhythmusstörungen bei Kindern und Jugendlichen mit hoher Erfolgs- und niedriger Komplikationsrate dauerhaft zu beheben. Das gilt insbesondere für die sogenannten supraventrikulären Tachykardien (siehe Seite 7) unter Einbeziehung des Herzvorhofs. Bei lebensbedrohlichen Tachykardien aus der Herzkammer, die im Kindesalter glücklicherweise nur sehr selten auftreten, kann es erforderlich werden, einen Car-



Häufig treten bei Kindern Extraschläge aus der Herzkammer auf. Die Ärzte sprechen von „ventrikulären Extrasystolen“. Sie entstehen, wenn sich Herzmuskelzellen (blau) in die Arbeit des Sinusknotens, des natürlichen Taktgebers des Herzens, einmischen. Es kommt dann zu einem vorzeitigen Herzschlag, auf den eine Pause folgt, bis sich der Sinusknoten wieder durchsetzen und den Takt vorgeben kann. Manchmal verspüren Kinder die Extrasystolen als „Herzstolpern“ oder „Aussetzer“.

» **Herzrhythmusstörungen bei Kindern und Jugendlichen sollten stets von einem auf diesem Gebiet erfahrenen Arzt abgeklärt werden.** «

dioverter-Defibrillator, kurz ICD oder „Defi“, einzusetzen, um den Patienten vor einem plötzlichen Herztod durch Kammerflimmern zu schützen. Zur Behandlung von Rhythmusstörungen des Herzens, die zu einem zu langsamen Puls führen (Bradykardie), wird ein anderes elektronisches Gerät, der Herzschrittmacher, verwendet (siehe Seite 12).

Grundsätzlich gilt, dass Herzrhythmusstörungen bei Kindern und Jugendlichen stets von einem auf diesem Gebiet erfahrenen Arzt abgeklärt werden sollten. Welche Behandlung infrage kommt, richtet sich nach dem Alter des Kindes oder Jugendlichen, der Ursache der Rhythmusstörung und den Symptomen. Die Empfehlungen zur

medikamentösen Therapie von Kindern und Jugendlichen beruhen auf den Behandlungsprinzipien für Erwachsene, weil große Studien zur Wirkweise der Medikamente im Kindesalter nicht vorliegen. Vor jeder Behandlung müssen deshalb Nutzen und Risiken für die Patienten sorgfältig abgewogen werden.

Veränderter Takt

Störungen des Herzrhythmus können im Bereich der Herzvorhöfe – „supraventrikulär“ – oder der Herzkammern – „ventrikulär“ – entstehen. Sie können zudem von schneller (Tachykardie) oder langsamer Natur (Bradykardie) sein. Bei Kindern und Jugendlichen sind Herzrhythmusstörungen häufig harmlos; sie werden nicht verspürt und bedürfen keiner Behandlung. Dies gilt vor allem für Extraschläge (Extrasystolen) aus dem Herzvorhof oder aus der Herzkammer.

Am häufigsten treten im Kindes- und Jugendalter **supraventrikuläre Tachykardien** auf (jährlich circa 13 neue Fälle bei 100 000 Menschen unter 18 Jahren). Manchmal werden die Tachykardien bereits beim ungeborenen Kind im Mutterleib entdeckt; sie können jedoch auch beim Neugeborenen oder Säugling auftreten. In diesem Alter sind die Symptome oft uncharakteristisch, es zeigt sich beispielsweise eine Blässe, Trinkschwäche oder eine starke Neigung des Kindes zu schwitzen. Falls die Tachykardie nicht bemerkt wird – was in aller Regel nur dann der Fall ist, wenn ein erster längerer Anfall erfolgt – kann sich aus einem über Stunden bis Tage andauerndem Herzrasen eine Herzschwäche (Herzinsuffizienz) entwickeln. Der Kinderarzt wird dann beim Abhören einen schnellen Puls mit einer Herzfrequenz von über 200 Schlägen pro Minute bemerken.

Bei älteren Kindern und Jugendlichen zeigen sich supraventrikuläre Tachykardien meist anfallsartig als Herzrasen, manchmal verbunden mit leichtem Schwindel oder Unwohlsein. Die Kinder oder Eltern berichten dann von einem sehr schnellen, nicht mehr zählbaren Puls, der auch zu spüren ist, wenn man eine Hand auf das Herz legt. Oft enden die Tachykardien nach Sekunden bis Minuten von selbst.

Die häufigste Ursache für supraventrikuläre Tachykardien sind zusätzliche, schnell leitende muskuläre Verbindungen zwischen Herzvorhof und Herzkammer. Diese „akzessorischen Leitungsbahnen“ sind angeboren und durchbrechen das bindegewebige Herzskelett auf der AV-Klappenebene. Zwischen den kleinen zusätzlichen Muskelfasern und dem Atrioventrikular-(AV-)Knoten, der natürlicherweise die aus den Vorhöfen kommenden elektrischen Reize bündelt und geordnet weitergibt, kann es zu einem „Kurzschluss“ kommen. Es entstehen dann sogenannte kreisende Erregungen. Die Herzfrequenz liegt dann zumeist zwischen 180 und 250 Schlägen, beim Neugeborenen kann es bis zu 300 Schlägen pro Minute kommen.

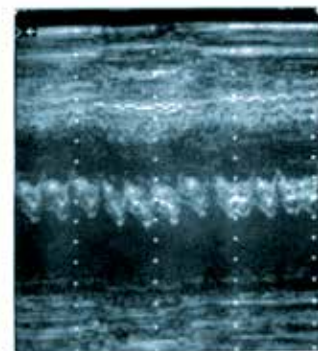
Manchmal sind die zusätzlichen Leitungsbahnen bereits im normalen Sinusrhythmus im Elektrokardiogramm

(EKG) sichtbar. Man spricht dann nach den Erstbeschreibern Louis Wolff, John Parkinson und Paul White vom „**WPW-Syndrom**“. Die Bahnen können aber auch „verborgen“ wirken, das heißt, sie sind nur während einer Tachykardie aktiv und auch erst dann im EKG sichtbar.

Besondere Fälle sind Kinder und Jugendliche, bei denen zufällig, etwa bei einer Sportuntersuchung, ein „WPW-EKG“ festgestellt wird, die aber noch nie an Herzrasen litten. Dieser Zufallsbefund sollte kinder-kardiologisch stets abgeklärt werden. Denn das „asymptomatische WPW-Syndrom“ geht mit der Gefahr einher, dass es im späten Kindesalter in Kombination mit einem Vorhofflimmern zu gefährlichen Herzrhythmusstörungen bis hin zu Kammerflimmern und plötzlichem Herztod kommen kann. Das Risiko dafür ist sehr gering. Da mit der Katheterablation aber ein Verfahren verfügbar ist, mit dem die ursächliche akzessorische Leitungsbahn dauerhaft beseitigt werden kann, empfehlen wir Kindern ab zwölf Jahren, bei denen ein asymptomatisches WPW-EKG festgestellt wurde, eine Katheterablation.

Die neben dem WPW-Syndrom zweithäufigste supraventrikuläre Tachykardie bei herzgesunden Kinder ist die „**AV-Knoten-Reentry-Tachykardie**“. →

~~~~~ 6/s



~~~~~ 3/s

Bei der „fetalen Echokardiographie“ wird das Herz des ungeborenen Kindes mit Ultraschall untersucht. Auf diese Weise lassen sich Rhythmusstörungen feststellen.

Sie tritt vor allem bei älteren Kindern und Jugendlichen auf. Die Ursache sind zwei unterschiedlich leitungsfähige Fasern im Bereich des AV-Knotens. Auch diese Tachykardie zeigt sich anfallsartig als Herzrasen mit Frequenzen von 160 bis 220 Schlägen pro Minute. Manche Betroffene berichten, dass das Herzrasen mit abrupten Bewegungen oder sportlicher Aktivität zusammenhängt. Häufig tritt diese Form der Tachykardie aber unabhängig von der Situation, sowohl in Ruhe vor dem Fernseher als auch bei körperlicher Betätigung, auf. Spontan verschwindet die AV-Knoten-Reentry-Tachykardie im längerfristigen Verlauf bei den Kindern und Jugendlichen nicht mehr. Wie häufig allerdings Attacken von Herzrasen auftreten und wie lange sie jeweils dauern, lässt sich im Einzelfall nicht vorhersagen.

Selten sind „fokale atriale Tachykardien“. Zu ihnen kommt es, wenn eine kleine Stelle – ein „Fokus“ – in einem Herzvorhof schnell elektrische Impulse abgibt. Ältere Kinder verspüren diese Tachykardie in der Regel als Herzrasen, das allmählich beginnt und langsam wieder abflaut. Wenn ein solcher Fokus allerdings nur ein wenig schneller „feuert“ als der Sinusknoten, der natürliche oberste Taktgeber des Herzens, wird die Rhythmusstörung häufig nicht bemerkt. Dauert sie unbemerkt Tage bis Wochen an, kann in seltenen Fällen eine Herzschwäche folgen, die sich mit allgemeinem Unwohlsein oder fehlender Belastbarkeit äußert. Es gibt aber auch Foci, die stets nur sehr kurz feuern und keiner Behandlung bedürfen. Sehr selten ist es der AV-Knoten selbst, von dem die schnelle Erregungsbildung ausgeht („junktional ektope Tachykardie“).

Alle Arten von supraventrikulären Tachykardien sind lästig – zumeist aber nicht lebensbedrohlich. Auch eine Herz-



Die fetale Ultraschalluntersuchung zeigt im Brustkorb und im Bauchraum eines ungeborenen Kindes Wassereinlagerungen. Sie sind die Folge eines anhaltend zu schnellen Herzschlags (Tachykardie). Die Leistungskraft des kindlichen Herzens wird dadurch schwer beeinträchtigt. Mit Medikamenten, die der Mutter verabreicht werden, kann die Herzrhythmusstörung des Kindes vorgeburtlich behandelt werden.

schwäche, die sich eventuell eingestellt hat, bildet sich unter einer adäquaten Behandlung bei einem ansonsten gesunden Herzen rasch zurück.

Die Therapie

Wie werden supraventrikuläre Tachykardien heute behandelt? Wenn bei einem ungeborenen Kind während einer Ultraschalluntersuchung Symptome, etwa eine Wasseransammlung im Brustkorb, entdeckt werden, kann die Therapie bereits vorgeburtlich mit Medikamenten erfolgen, die der Mutter verabreicht werden. Nach der Geburt werden supraventrikuläre Tachykardien im ersten Lebensjahr des Kindes medikamentös behandelt, sofern sie häufiger auftreten oder länger andauern. Kommt es zu längeren Anfällen, kann in der Kli-

nik über einen kleinen venösen Zugang Adenosin als Medikament verabreicht werden. Damit lässt sich die Tachykardie bei über 90 Prozent der akut Betroffenen beseitigen.

Zur medikamentösen Dauerbehandlung sind verschiedene Wirkstoffgruppen verfügbar; zu nennen sind beispielsweise Betablocker, Klasse-I- (Propafenon, Flecainid) oder Klasse-III-Antiarrhythmika (Sotalol, Amiodarone). Die Entscheidung für ein Medikament trifft der behandelnde Arzt nach den Bedürfnissen des einzelnen Patienten. Generell gilt, dass Kinder antiarrhythmische Medikamente gut vertragen – je jünger das Kind ist, desto besser. In der Regel werden die Medikamente sechs bis neun Monate lang verabreicht. Wenn das Kind dann keine erkennbaren Tachykardien mehr zeigt, kann versucht werden, die Medikamente wegzulassen.

Bei rund 90 Prozent der kleinen Patienten, bei denen akzessorische Leitungsbahnen für die Herzrhythmusstörung verantwortlich sind, treten während des ersten Lebensjahres keine weiteren Tachykardien mehr auf. Man nimmt an, dass sich bei etwa 60 bis 70 Prozent der Patienten die zusätzlichen Muskelfasern im ersten bis zweiten Lebensjahr „verwachsen“ und danach nie mehr aktiv werden. Bei einem Teil der Patienten treten jedoch Tachykardien im späteren Leben – vor allem zwischen dem fünften und siebten Lebensjahr und zu Beginn der Pubertät – erneut auf.

Die Behandlung von supraventrikulären Tachykardien jenseits der ersten Lebensjahre richtet sich nach den Symptomen. Bei älteren Kindern, bei denen es nur selten zu Herzrasen kommt, kann eine Therapie nur im akuten Anfall angezeigt sein. Infrage kommt beispielsweise ein sogenanntes Vagus-Manöver: Die Tachykardie wird über eine Aktivierung des Nervus vagus unterbrochen. Für die Behandlung von Kindern und Jugendlichen besonders geeignet ist das „Valsalva-Manöver“: Dazu atmet der Patient tief ein, die Nasenlöcher werden zugehalten und die Nasenflügel so fest wie möglich zusammengepresst. Die Tachykardie endet dann. Das Trinken von eiskaltem Wasser oder das Aufblasen eines Luftballons kann ebenfalls zum gewünschten Effekt führen. Auch die Einnahme eines Medikamentes, beispielsweise eines Betablockers, kann im akuten Anfall bei ansonsten selten auftretenden Tachykardien sinnvoll sein. Wichtig ist, dass möglichst kein Klinikaufenthalt erforderlich wird.

Bei Kindern mit deutlichen Symptomen – also häufigen oder länger anhaltenden Tachykardien – rückt ab einem Alter von fünf bis sechs Jahren und einem Gewicht von 15 bis 20 Ki-

»
Bei Kindern ab fünf Jahren, die unter häufigen oder länger anhaltenden Tachykardien leiden, rückt eine Katheterablation in den Vordergrund.
«

logramm die Katheterablation in den Vordergrund. Sie ist bei Kindern und Jugendlichen mittlerweile etabliert, und es gibt Leitlinien, die empfehlen, wann das Verfahren als Behandlung der ersten Wahl erfolgen soll.

Die Katheterablation wird im Rahmen einer elektrophysiologischen Herzkatheteruntersuchung in der Klinik vorgenommen: Zunächst bringt der Arzt spezielle Elektrodenkatheter über eine Vene oder eine Arterie in der Leistenengegend bis hin zum Herzen. Über die Katheter können elektrische Sig-

nale aus dem Herzen abgeleitet und mithilfe kleiner elektrischer Impulse kann das Herz stimuliert werden. Mit den Elektrodenkathetern lässt sich bei einem Patienten also die vorliegende Herzrhythmusstörung auslösen und unmittelbar nachfolgend die Ursache – das sogenannte Substrat – unter dem Einsatz von Hitze (Hochfrequenzstrom) oder Kälte (Cryoenergie) veröden beziehungsweise vereisen.

Die elektrophysiologische Untersuchung sollte in spezialisierten Zentren erfolgen und von Ärzten vorgenommen werden, die Erfahrung mit der Behandlung von Kindern und Jugendlichen haben. Vor der Untersuchung erfolgt in der Regel eine ambulante Vorstellung, bei der ausführlich über die Rhythmusstörung und den geplanten Eingriff gesprochen wird. Die Erfolgsrate der Katheterablation liegt (je nach Rhythmusstörung) häufig bei über 90 Prozent, die Komplikationsrate in erfahrenen Händen bei unter zwei Prozent. Nur in wenigen Fällen (fünf bis acht Prozent) kommt es zu einem „Rezidiv“, einem Wiederauftreten der Rhythmusstörung. Dann wird eventuell ein zweiter Eingriff erforderlich. →

Mit speziellen „Kathetern“, dünnen Schläuchen von wenigen Millimetern Durchmesser, können Herzrhythmusstörungen sowohl erkannt als auch behandelt werden. Die Behandlung wird als „Katheterablation“ bezeichnet (siehe Infografik auf Seite 10). Es gibt Ablationskatheter, die mit Hitze veröden oder mit Kälte vereisen. Beim Katheter rechts kann die Spitze mit Flüssigkeit gekühlt werden. Das lässt ihn auch tiefere Gewebeschichten erreichen.



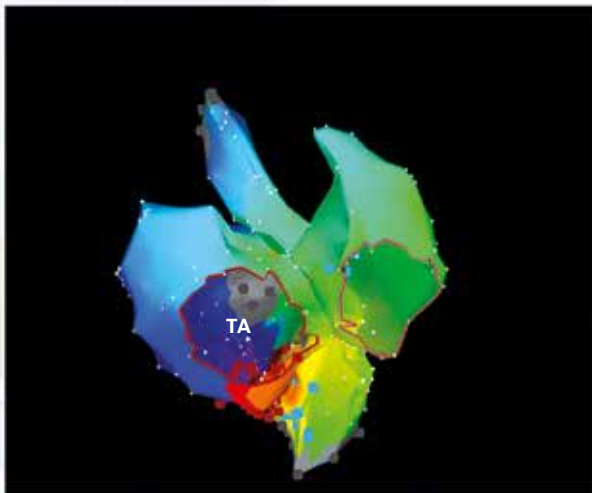
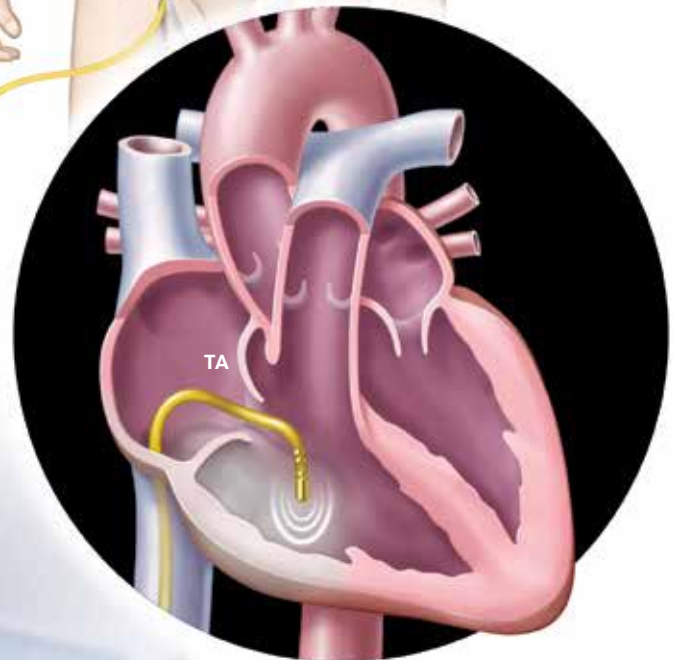
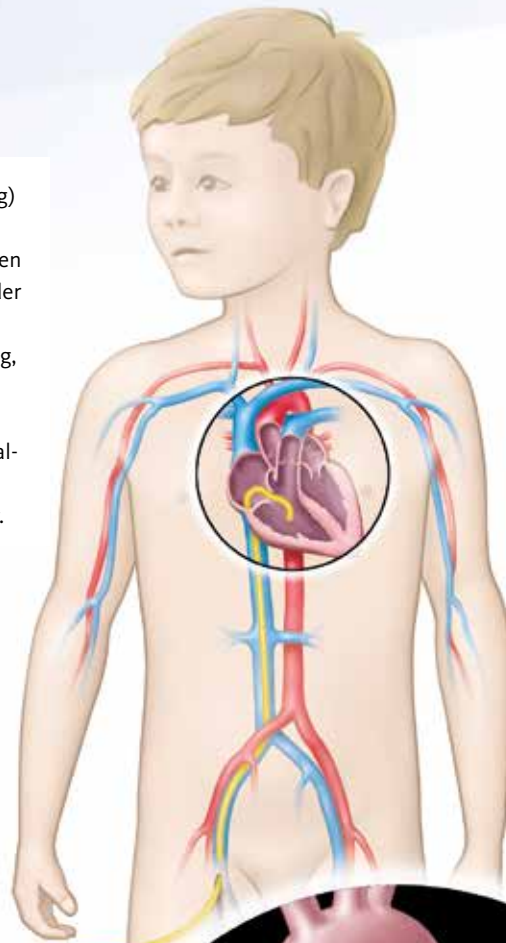
Ein Blick in das elektrophysiologische Herzkatheterlabor

1 Mit einer „elektrophysiologischen Untersuchung“ (EPU) kann der Arzt genau feststellen, um welche Art von Herzrhythmusstörung es sich bei einem Patienten handelt.

2 Dazu führt der Arzt einen oder mehrere flexible Schläuche (Katheter) über ein Blutgefäß der Leiste in das Herz des Patienten. Dies geschieht unter örtlicher Betäubung oder Narkose.
Bei der sogenannten Magnetfeldnavigation – einer neueren elektrophysiologischen Methode, die mit weniger Röntgenstrahlen auskommt – trägt der Katheter an seiner Spitze einen kleinen Magneten. Er wird von außen über einen computergesteuerten Permanentmagneten gelenkt. Der Arzt steuert den Katheter über einen Joystick.

3 Die für die Rhythmusstörung verantwortlichen Regionen im Herzen kann der Arzt mit einem speziellen Katheter, über dessen Spitze das Gewebe erhitzt wird, zielsicher ansteuern und beispielsweise mit Strom veröden (Katheterablation).

4 Mit modernen Systemen (3D-Mapping) lässt sich eine dreidimensionale, farbig kodierte elektrische Landkarte vom Inneren des Herzens erstellen und der Ursprung der Rhythmusstörung orten. Die hier dargestellte Karte zeigt eine elektrische Störung, die das Herz sehr schnell schlagen lässt („Vorhofflattern“). Ihren Ursprung nimmt sie in einer Region rund um die Trikuspidalklappe (TA), der Herzklappe zwischen rechtem Vorhof und rechter Herzkammer.

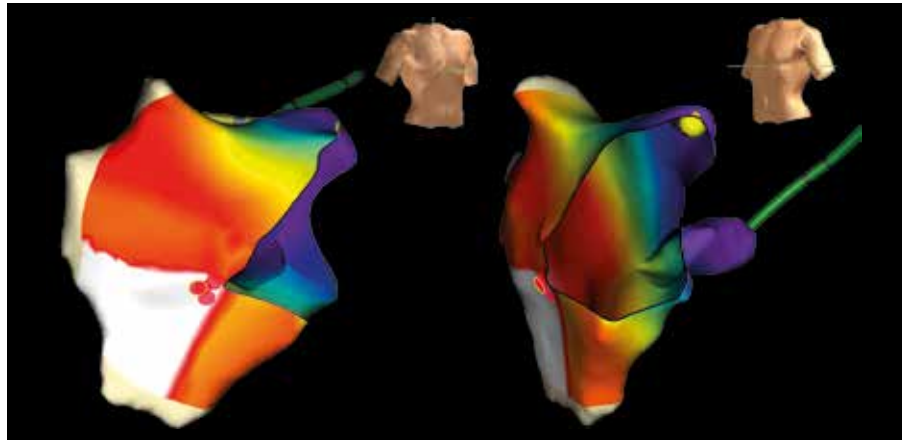


Die Ablation erfolgt während eines stationären Aufenthaltes und dauert zwei bis drei Stunden. Im Herzzentrum in München erfolgen Eingriffe bei Kindern, die noch keine zwölf Jahre alt sind, unter Vollnarkose. Bei älteren Kindern ist es möglich, nur punktuell Schmerz- und Schlafmittel zu verabreichen und die Leistenregion lokal zu betäuben.

Immer häufiger werden bei Katheterablationen im Kindes- und Jugendalter sogenannte nicht-fluoroskopische dreidimensionale Mapping-Systeme eingesetzt, um die Belastung mit Röntgenstrahlen zu reduzieren. Dazu wird die interessierende Herzhöhle zunächst mit dem Katheter ausgetastet und anschließend eine dreidimensionale Karte (3D-Map) erstellt. Liegt bei einem Patienten beispielsweise ein WPW-Syndrom vor, zeigt die Karte die früheste elektrische Aktivität im Vergleich zu einem Referenzbild farblich an. Wir verwenden dieses Verfahren mittlerweile bei fast allen Katheterablationen im Kindes- oder Jugendalter.

Bei herzgesunden Kindern sind **ventrikuläre Tachykardien** selten, also Rhythmusstörungen, die im Bereich der Herzkammern (Ventrikel) entstehen. Wenn sie dennoch bei Kindern und Jugendlichen auftreten, muss immer ausgeschlossen werden, dass ein Herzfehler, eine Herzmuskelerkrankung oder eine Herzmuskelentzündung vorliegt.

Bei ansonsten herzgesunden Kindern sind die häufigste Ursache für ventrikuläre Tachykardien kleine, schnell feuernde Stellen, die einzeln (Extrasystolen) oder in Folge (Tachykardie) aktiv sind. Bei Kindern und Jugendlichen äußert sich eine ventrikuläre Tachykardie häufig mit Herzrasen, das manchmal mit Schwindel einhergeht. Bei etwa einem Drittel der Betroffenen endet die Rhythmusstörung nicht spontan, son-



Zusätzliche elektrische Leitungsbahnen vom Herzvorhof zur Herzkammer werden fachsprachlich als „WPW-Syndrom“ bezeichnet. Die dreidimensionale Karte des rechten Herzvorhofes stellt die früheste Kammererregung über die zusätzliche Bahn farblich dar (weiße Stelle), sie kann verödet (rote Punkte) und die Rhythmusstörung behoben werden.

dern muss in der Klinik mit geeigneten Maßnahmen (Medikamenten, Elektroschock) beendet werden.

Das Verabreichen von Medikamenten kann bei einigen ventrikulären Tachykardien erfolgreich sein – häufig aber sind sie damit nicht gut zu behandeln. Bei älteren Kindern oder Jugendlichen kann dann eine Katheterablation sinnvoll sein, bei der das Substrat verödet wird. Je nach zugrunde liegender Ursache ist die Ablation bei 80 bis 90 Prozent der Fälle erfolgreich.

„
Die Ablation erweist sich bei bis zu 90 Prozent der derart behandelten Kinder und Jugendlichen als erfolgreich.
 “

Herzschrittmacher und Defibrillatoren

Herzschrittmacher sind kleine, mit modernster Technik ausgestattete elektronische Geräte. Sie können eine zu niedrige Herzschlagfrequenz im Herzvorhof oder in der Herzkammer erkennen. Wenn es erforderlich ist, gibt der Schrittmacher einen elektrischen Impuls ab. Dieser bewirkt, dass sich der Herzmuskel zusammenzieht. Die Technik sorgt dafür, dass das Gerät nur dann in das Geschehen eingreift, wenn es tatsächlich erforderlich ist und die Herzschlagfrequenz des Patienten unter einen dem Schrittmacher zuvor einprogrammierten Wert sinkt. Der Patient nimmt die elektrischen Impulse des Herzschrittmachers nicht wahr.

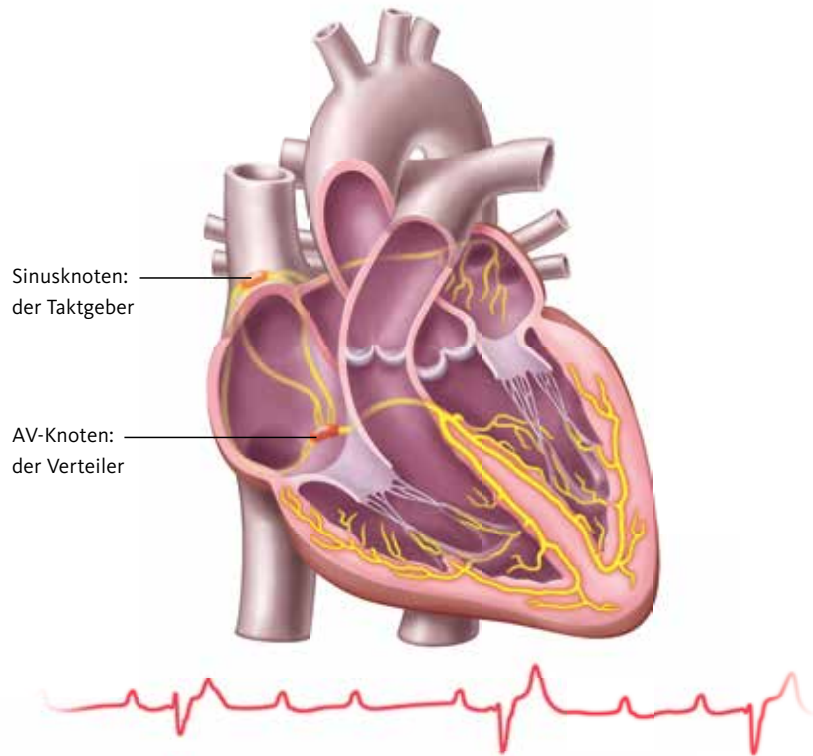
Alle heute verwendeten Schrittmachersysteme können über einen Bewegungssensor die körperliche Aktivität des Patienten registrieren und bei Bedarf einen Herzschlag anregen, der der aktuellen körperlichen Belastung entspricht (sogenannte Frequenzanpassung).

Herzschrittmacher werden eingesetzt (implantiert), wenn eine Bradykardie vorliegt, das Herz also zu langsam schlägt. Ursächlich ist zumeist

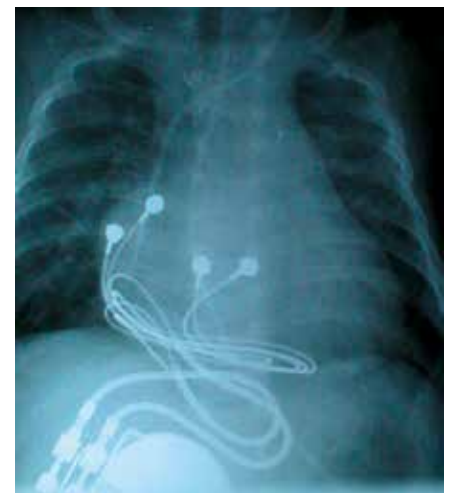
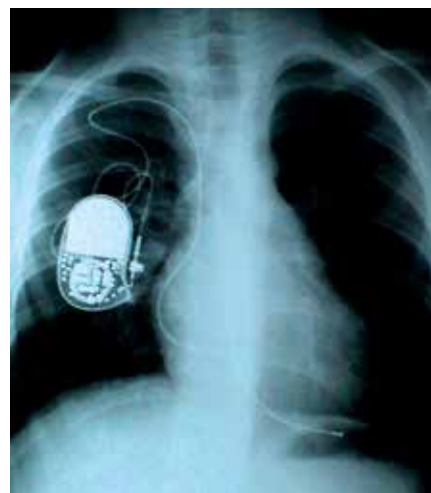
ein angeborener oder (seltener) ein im Kindesalter erworbener „AV-Block“. Dabei ist die Impulsweiterleitung vom Herzvorhof zur Herzkammer komplett unterbrochen. Bei einem AV-Block setzt ein „Ersatzrhythmus“ unterhalb der Leitungsunterbrechung auf AV-Knoten-ebene ein – er ist aber meist deutlich langsamer als der normale Sinusknotenimpuls. Der AV-Block kann bereits im Mutterleib oder häufig unmittelbar nach der Geburt als zu langsamer Herzschlag auffallen. Manchmal wird er erst im Kleinkindalter entdeckt.

Sehr selten ist im Kindes- und Jugendalter eine Erkrankung des Sinusknotens, des natürlichen Herzschrittmachers. Auch bei der Fehlfunktion des Sinusknotens ist der Puls zu langsam. Ob und wann ein Schrittmacher implantiert werden soll, entscheidet der Arzt anhand der Symptome des Kindes (beispielsweise Schwindel und fehlende körperliche Belastbarkeit), der Herzschlagfrequenz im EKG sowie einem Belastungs- oder Langzeit-EKG (über 24 Stunden).

Um den Schrittmacher zu implantieren, führt der Arzt dünne Elektroden über eine Vene in den Herzvorhof und/oder die Herzkammer ein und befestigt sie an der Innenwand. Bei jüngeren Kindern werden die Elektroden von außen (epikardial) auf das Herz aufgenäht oder eingeschraubt, wobei die letztere Befestigungsweise einen kleinen chirurgischen Zugang zum Herzen erfordert. Die epikardialen Sonden verbrauchen häufiger etwas mehr Strom, sodass bei ihnen die Schrittmacherbatterie schneller ausgetauscht werden muss. Die Elektroden des Schrittmachers erkennen zum einen den Herzrhythmus; zum andern können sie kleine elektrische Impulse an den Herzmuskel abgeben, die dann eine Aktion des Herzens auslösen. →



Der AV-Knoten (Atrioventrikular-Knoten) ist normalerweise die einzige muskuläre – und damit elektrische – Verbindung zwischen den Herzvorhöfen und den Herzkammern: Er leitet den Impuls des Sinusknotens auf die Herzkammern weiter. Bei einer Unterbrechung (Blockierung) schlägt das Herz zu langsam, und es setzt ein Ersatzrhythmus etwas unterhalb des AV-Knotens ein. Dazu kann es beispielsweise nach einer Herzmuskelentzündung oder Herzoperation kommen, den „kompletten AV-Block“ gibt es aber auch angeboren. Er zählt zu den häufigsten Gründen, im Kindesalter einen Herzschrittmacher (Bild unten) einzusetzen.



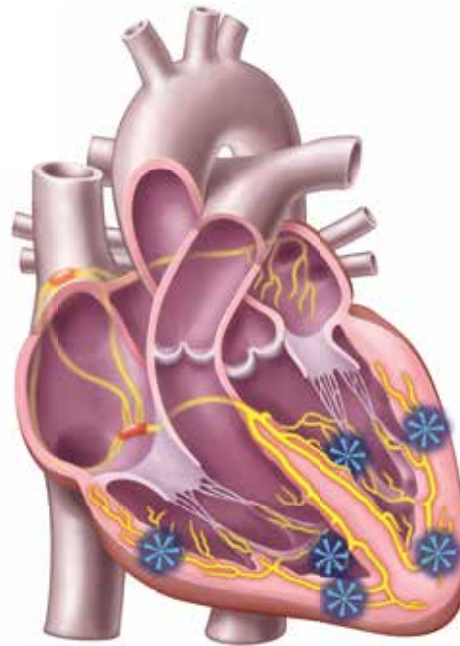
Herzschrittmacher sind kleine, mit modernster Technik ausgestattete elektronische Geräte: Sie erkennen, wenn das Herz zu langsam schlägt. Dann geben sie einen elektrischen Impuls ab – der Herzmuskel zieht sich daraufhin zusammen. Die Röntgenbilder zeigen verschiedene Schrittmachertypen: Beim „Ein-Kammer-Schrittmacher“ (links; 7-jähriger Junge mit AV-Block) wird eine Elektrode in der rechten Herzkammer, beim „Zwei-Kammer-Schrittmacher“ (rechts; Neugeborenes mit angeborenem AV-Block) werden Elektroden auf den Herzvorhof und die Herzkammer platziert.

Die Batterie des Schrittmachers sowie seine komplexe Steuertechnik werden als „Schrittmacheraggregat“ bezeichnet. Moderne Aggregate bestehen aus Titan, sind sehr klein und haben eine Lebensdauer von vier bis sechs Jahren. Dann muss das Schrittmacheraggregat während eines kleinen Eingriffs getauscht werden. Bei jüngeren Kindern befindet sich das Aggregat häufig in einer Muskeltasche im Oberbauch, bei älteren rechts oder links unterhalb des Schlüsselbeines und unter dem Muskel (subpectoral).

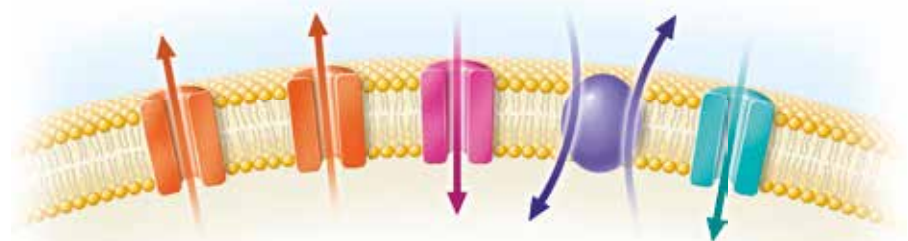
Es gibt verschiedene Typen von Herzschrittmachern: Bei den sogenannten Einkammer-Systemen wird eine Elektrode in die Herzkammer implantiert; bei den Zweikammer-Systemen werden Elektroden in den Herzvorhof und in die Herzkammer eingebracht. Welches System infrage kommt, entscheidet der Arzt für jeden Patienten individuell.

Mit einem Herzschrittmacher sollte Kindern und Jugendlichen im Alltag all das möglich sein, was auch ihre Alterskameraden ohne Schrittmacher tun. Sportarten allerdings, die zu einer Verletzung des Schrittmacheraggregats führen können (beispielsweise Kampfsportarten) oder die Elektroden zu stark belasten (etwa Hockey), sind nicht empfehlenswert. Im Zweifel sollten Patienten in ihrem zuständigen Herzzentrum nachfragen. Starke elektromagnetische Felder, wie sie beispielsweise Elektroschweißgeräte erzeugen, sollten gemieden werden.

Schwerwiegende und lebensbedrohliche Formen von Herzrhythmusstörungen aus der Herzkammer sind im Kindesalter sehr selten. Zugrunde liegen kann beispielsweise eine häufig familiär auftretende (also vererbte) Störung der Ionenkanäle in der Membran der Herz-



Bei einem Säugling schlägt das Herz normalerweise etwa 120-mal pro Minute, bei einem Kleinkind im Mittel 90- und bei einem Erwachsenen circa 70-mal. Die gefährlichste Herzrhythmusstörung beim Menschen ist das sogenannte Kammerflattern/Kammerflimmern. Hierbei treten Frequenzen in der Herzkammer von über 250 bis 300 Schlägen pro Minute auf.



In der Membran, der äußeren Umhüllung, von Herzmuskelzellen formen Proteine winzige Kanäle. Durch sie können elektrisch geladene Teilchen (Ionen) in die Zelle hinein oder hinaus gelangen. Wenn die Ionenkanäle der Zelle nicht richtig arbeiten, kann es zu gefährlichen Herzrhythmusstörungen bis hin zum Kammerflimmern kommen.

muskelzellen. Über diese Kanäle wird die elektrische Erregung der einzelnen Muskelzellen koordiniert. Die häufigste der sogenannten Ionenkanal-Erkrankungen ist das „Long-QT-Syndrom“. Weil die zellulären Ionenkanäle der Herzmuskelzellen nicht richtig arbeiten, kann es zu einer elektrischen Instabilität in der Herzkammer und infolgedessen zu gefährlichen Rhythmusstörungen bis hin zum Kammerflimmern kommen. Dies kann zu Bewusstlosigkeit, im schlimmsten Fall zum plötzlichen Herztod führen, vor allem bei körperlicher Belastung, etwa beim Fußballspielen oder Schwimmen. Bislang ist es nicht möglich, die zugrunde liegende Ionenkanalstörung zu beseitigen. Um die Erregbarkeit der Herzkammer zu dämpfen, werden Medikamente eingesetzt, vor allem Betablocker. In einigen Fällen ließen sich die Beschwerden der Patienten auch durch das Entfernen von Nervenknotten (Ganglien) des vegetativen Nervensystems bessern.

Sollte aber ein Patient tatsächlich eine Bewusstlosigkeit mit anschließender Wiederbelebung erlitten haben, kann es notwendig werden, einen implantierbaren Kardioverter-Defibrillator, kurz ICD oder „Defi“, einzusetzen, der den Patienten vor plötzlichem Herztod schützen kann. Moderne Defibrillatoren beinhalten zusätzlich eine Schrittmacherfunktion und reagieren auch, wenn das Herz zu langsam schlägt.

Der Defibrillator kann mit einer implantierten Elektrode den Herzrhythmus des Patienten kontinuierlich überwachen, ventrikuläre Tachykardien oder Kammerflimmern erkennen und den gestörten Rhythmus über einen elektrischen Impuls (Defibrillation = Überstimulation) normalisieren.

Kommt es beispielsweise in einer akut lebensbedrohlichen Situation zu

Kammerflimmern, gibt der Defibrillator einen kräftigen Stromstoß ab. Das Herz kehrt daraufhin in den normalen Sinusrhythmus zurück. Das Kind oder der Jugendliche nimmt die Defibrillation meist wie einen Schlag vor die Brust wahr.

Der implantierbare Kardioverter-Defibrillator wird wie ein Herzschrittmacher eingepflanzt. Mittlerweile gibt es verschiedene Defibrillator-Varianten, beispielsweise mit Elektroden im Brustkorb, einer kompletten Versorgung unter der Haut (subkutan), dem Zugang über eine Vene oder einer Kombination der diversen Zugangswege. Beim „Einkammer-Kardioverter-Defibrillator“ verbindet eine Elektrode die rechte Herzkammer mit dem Defibrillator-Aggregat; beim „Zweikammer-Kardioverter-Defibrillator“ verläuft zusätzlich eine zweite Elektrode vom Vorhof zum Aggregat. Die Auswahl des Gerätetyps erfolgt nach der Art der Herzrhythmusstörung sowie der Größe und dem Gewicht des Patienten.

Das Defibrillatoren-Aggregat sieht dem des Herzschrittmachers sehr ähnlich, ist aber etwas größer. Die Lebensdauer des Aggregats ist davon abhängig, wie viel Energie durch Stimulation oder Defibrillation verbraucht wird. Häufig werden die Kinder oder Jugendlichen zusätzlich mit Medikamenten behandelt.

Für den Defibrillator gelten dieselben Einschränkungen wie für den Herzschrittmacher: Leistungssport ist wegen der vorliegenden Grunderkrankung in der Regel nicht empfehlenswert, normale körperliche Aktivitäten aber sind zumeist uneingeschränkt möglich. Der betreuende Arzt sollte in einem ausführlichen Gespräch die Lebenssituation des Kindes oder Jugendlichen erfragen und alle Probleme ansprechen. In manchen

Fällen kann auch eine zusätzliche psychologische Betreuung hilfreich sein. Damit lassen sich Ängste abbauen. Letztlich ist es das Ziel, den Kindern und Jugendlichen ein möglichst uneinträchtigtes Leben zu ermöglichen. ←

Weitere Informationen zum Thema finden Sie in den Sonderdrucken „Herzrhythmusstörungen im Kindesalter“ und „Herzrasen bei Kindern und Jugendlichen“. Beide Publikationen können Mitglieder kostenfrei anfordern unter <http://www.kinderherzstiftung.de/infomaterial.php>



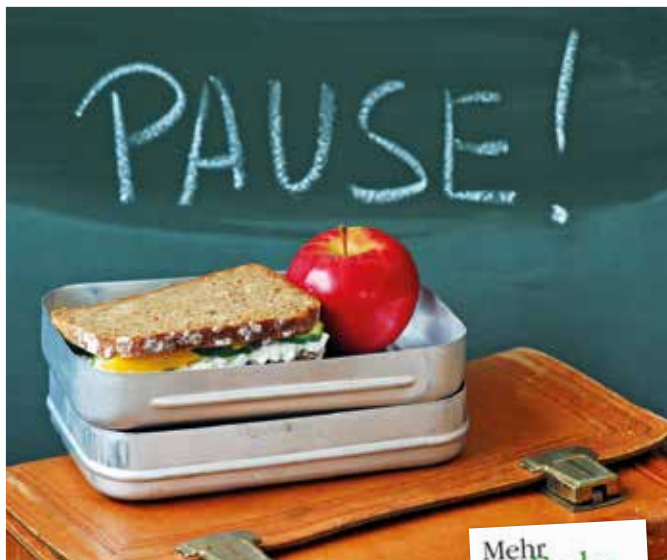
Prof. Dr. med. Gabriele Hessling

leitet den Schwerpunkt Rhythmologie bei Kindern und Patienten mit angeborenen Herzfehlern in der Abteilung für Elektrophysiologie am Deutschen Herzzentrum München. Vor ihrer Tätigkeit in München war sie bis zum Jahr 2005 in der Kinderkardiologischen Abteilung der Kinderklinik der Universität Heidelberg tätig. Ihr klinischer und wissenschaftlicher Schwerpunkt ist die interventionelle Behandlung von Herzrhythmusstörungen bei Kindern und Patienten mit angeborenen Herzfehlern. Ein Schwerpunkt ihrer Tätigkeit ist die Katheterablation unter Einsatz von modernen, nicht-fluoroskopischen Techniken wie 3D-Mapping und Stereotaxie. Kontakt: hessling@dhm.mhn.de

Wenn Sie Fragen zu Herzrhythmusstörungen bei Kindern und Jugendlichen haben, können Sie sie jederzeit unter www.kinderherzstiftung.de/onlineprechstunde.php an uns richten. Frau Professor Hessling wird sie Ihnen gerne in einer der nächsten Ausgaben von *herzblatt* beantworten.

Unsere Angebote für Sie

Alle unten vorgestellten Informationsmaterialien der Kinderherzstiftung können Sie kostenlos anfordern. Rufen Sie uns an unter der Nummer 069 955 128 145 oder schreiben Sie uns eine E-Mail an die Adresse info@kinderherzstiftung.de. Sie können sich auch online unter www.kinderherzstiftung.de an uns wenden.



„Mehr Farbe für das Pausenbrot“

Eine ungeeignete Pausenverpflegung kann die Schulleistung von Kindern deutlich verringern. Die Deutsche Herzstiftung empfiehlt deshalb Eltern, ihren Kindern ein gesundes Pausenbrot in den Schulranzen zu stecken.



Mein Herzbuch

So haben Sie von Beginn an alle Akten Ihres herzkranken Kindes bei sich. Im Herzbuch-Ordner finden sich fünf Registerblätter, unter denen Befunde, Arztbriefe und Atteste sowie Unterlagen zu Operationen und Eingriffen eingeordnet werden können.

Auch für alle wichtigen Anlaufstellen und Adressen ist ein Registerblatt vorgesehen.

Faltblätter & Broschüren

- ▶ Mein Kind ist herzkrank
- ▶ Medizinisches Lexikon für Eltern

DVD (I)

Die DVD „Paula hat ein Loch im Herzen ... und was jetzt?“ zeigt kardiologische Untersuchungen wie EKG, Echokardiographie und Herzkatheter. Auch die Operation und der Aufenthalt auf der Intensivstation werden einfühlsam dargestellt.



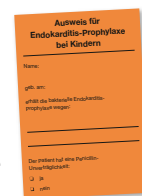
DVD (II)

„Das schwache Herz“ ist der Titel des neuen Aufklärungsfilms der Deutschen Herzstiftung. Darin vermitteln renommierte Herzspezialisten alles Wichtige, was Betroffene und Angehörige zu dem Thema

wissen müssen. Der Film kann kostenfrei und gegen Einsendung von 3 Euro (Versand) als DVD telefonisch (069 955128-0) bestellt werden.

Ausweis Endokarditis-Prophylaxe

Den Ausweis sollten stets alle bei sich tragen, die diesen Schutz für ihr Herz brauchen. In dem Ausweis ist auch kurz zusammengefasst, bei welchen Eingriffen eine Endokarditis-Prophylaxe nötig ist und wann nicht.



Schritte machen für das Herz

Schon 7000 Schritte pro Tag nützen dem Herzen. Ein kleiner Schrittzähler, der bequem am Körper getragen wird, hält Sie auf dem Laufenden, wie viele Schritte Sie an einem Tag schon geschafft haben. Wenn Sie beim Schrittzählerprojekt der Deutschen Herzstiftung mitmachen wollen, können Sie Ihre Schrittbox für 49,90 Euro unter www.herzstiftung.de/schrittzaeher.html bestellen. Neben dem Schrittzähler erhalten Sie einen speziellen Zugang zu unserer Website. Wird der Schrittzähler an den USB-Eingang eines Computers gesteckt, können Sie automatisch online verfolgen, welche Fortschritte Sie gemacht haben.

Uns gibt es auch digital


Die Kinderherzstiftung und die Deutsche Herzstiftung können Sie auch bei sozialen Netzwerken finden. Wir sind vertreten bei Twitter, Google+ und Facebook. Den Link zu unseren Seiten finden Sie am schnellsten auf der Website der Kinderherzstiftung: www.kinderherzstiftung.de.


Oder geben Sie direkt den jeweiligen Link ein:

 www.facebook.com/herzfehler

 www.twitter.com/angeboren

Seiten der Deutschen Herzstiftung:

 www.facebook.com/deutsche.herzstiftung

 plus.google.com/105743317316613040698

Termine – aktuell & schnell

Termine der Herzstiftung und der Kinderherzstiftung erhalten Sie tagesaktuell in der Rubrik „Termine“ unter www.herzstiftung.de und unter www.kinderherzstiftung.de sowie telefonisch unter: 069 955128-145.

Auch Kontaktdaten von Organisationen und privaten Gruppen

erfahren Sie telefonisch. Wir beraten Sie gern dabei, an welche Anlaufstelle Sie sich wenden können. Mitglieder der Deutschen Herzstiftung werden persönlich zu regionalen Veranstaltungen eingeladen.



Sozialrechtliche Beratungsstelle

Bei der gemeinsam mit Herzkind e. V. betriebenen Sozialrechtlichen Beratungsstelle erhalten Sie u. a. von Diplom-Sozialpädagogin Kathrin Borsutzky Hilfe bei Anträgen oder Widerspruchsverfahren sowie Informationen zu Schwerbehindertenausweis, Reha-Maßnahmen, Leistungen der Krankenversicherungen

oder der Rentenversicherungsträger und Leistungen der Pflegeversicherung.

Sie erreichen unseren Service unter AHF-Beratung@email.de.

Gern auch telefonisch: montags und dienstags von 9 bis 15 Uhr und freitags von 9 bis 12 Uhr unter 0531 2206612.

Nutzen Sie unsere Angebote!

⊕ Viermal im Jahr erscheint *herzblatt*, die Zeitschrift für Menschen mit angeborenem Herzfehler. Experten berichten über neueste Therapie- und Operationsverfahren und gehen auf die Bedürfnisse der Betroffenen und deren Familien ein.

⊕ Spezielle Themen werden in Sonderdrucken und Ratgebern behandelt.

⊕ Die Kinderherzstiftung organisiert in Zusammenarbeit mit Herzzentren und Kliniken Patientenseminare. Hier haben Betroffene und deren Angehörige auch die Möglichkeit, Fragen zu stellen. Ein spezielles Angebot für Mütter herzkranker Kinder rundet diesen Service ab.

⊕ Selbsthilfegruppen im ganzen Bundesgebiet stehen in engem Kontakt mit der Kinderherzstiftung. Sie organisieren Gesprächsrunden, Informationsveranstaltungen, Sportangebote und zahlreiche Freizeitaktivitäten.

⊕ Sie können sich mit Ihren Fragen an unsere medizinische Sprechstunde wenden. Ausgesuchte Experten aus ganz Deutschland gehen auf Ihre Probleme ein.

⊕ Die Kinderherzstiftung bietet ärztlich betreute Freizeitangebote wie Segeltouren, Skiwochen und Familienfreizeiten für herzkranken Kinder, Jugendliche und deren Familien an und fördert Kinderherzsportgruppen.

⊕ Von den Fortschritten der Medizin hängen die Zukunftschancen vieler Menschen mit angeborenem Herzfehler ab. Deshalb unterstützen wir Forschungsprojekte aus Spenden an die Kinderherzstiftung.

⊕ www.kinderherzstiftung.de erlaubt den direkten Zugriff auf den Kinderherzfürer. Dieser informiert – neben vielen anderen Angeboten – über Kliniken, ihr Leistungsangebot, Behandlungs- und Operationsverfahren und vieles mehr.

⊕ Werden Sie Mitglied der Kinderherzstiftung! Für nur 36 Euro im Jahr. Die Vorteile: kostenfreie medizinische Beratung zu angeborenen Herzfehlern, Abonnement von *herzblatt* und freier Zugang zum Downloadbereich auf unserer Website. Entscheiden Sie sich gleich für eine Mitgliedschaft! Alles Weitere dazu finden Sie unter www.kinderherzstiftung.de.

Kinder
Herzstiftung



Kontakt

Kinderherzstiftung der
Deutschen Herzstiftung e. V.
Bockenheimer Landstr. 94-96
60323 Frankfurt am Main
Telefon 069 955128-0
Fax 069 955128-313
www.kinderherzstiftung.de
herzblatt@kinderherzstiftung.de

Gestaltung

Ramona Unguranowitsch

Druck

PrintArt GmbH, Dannstadt,
www.printart.de

KSD025