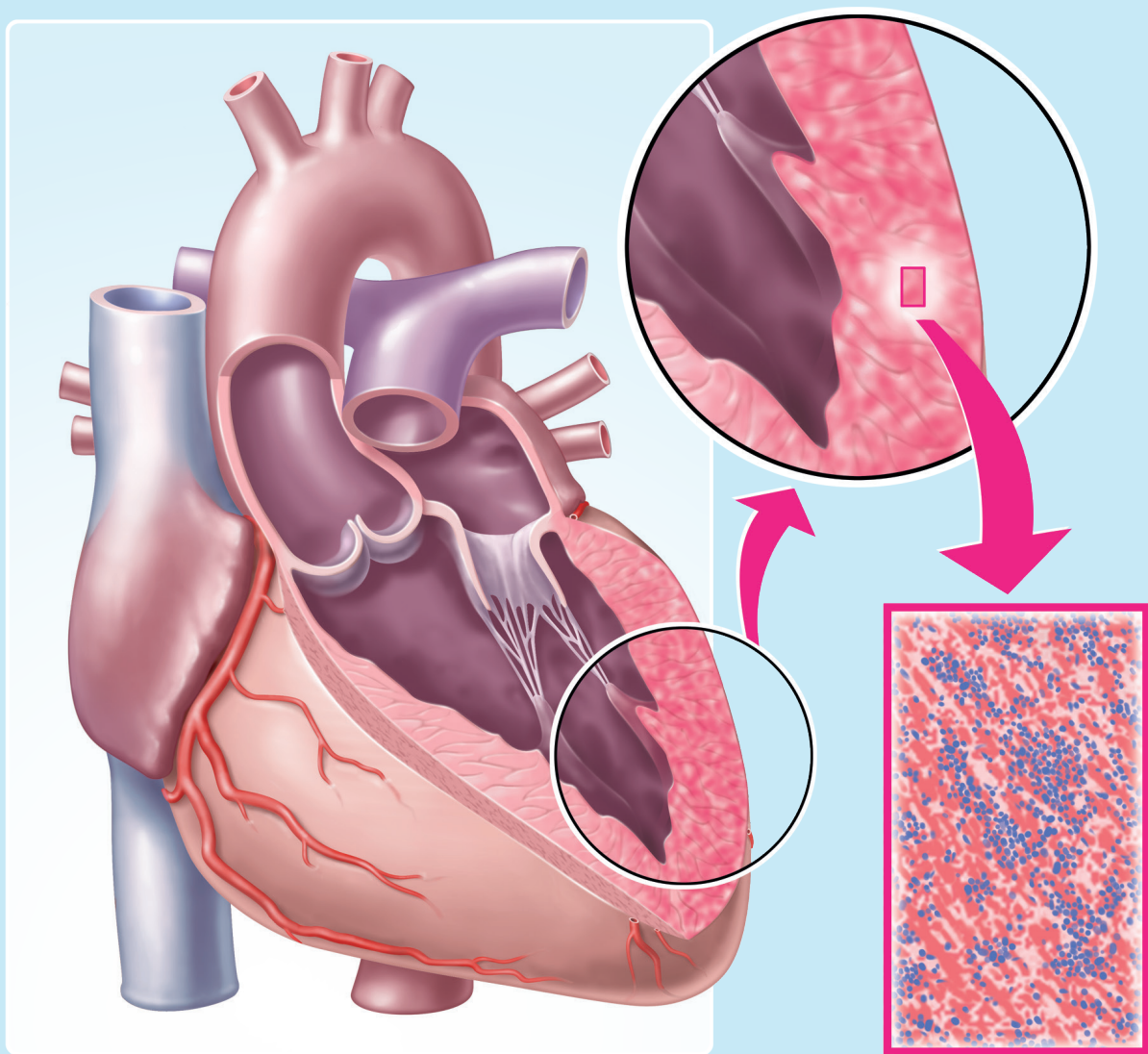


Myokarditis



Herzmuskelentzündung – eine oft unterschätzte Erkrankung des Herzens

PD Dr. med. Franziska Seidel, Deutsches Herzzentrum der Charité, Universitätsmedizin Berlin





Die Diagnose einer Myokarditis stellt eine große Herausforderung dar, da das Erscheinungsbild, unter dem sich diese Erkrankung darstellen kann, so unterschiedlich ist wie bei kaum einer anderen Herzerkrankung. Die meisten Kinder erholen sich vollständig. Für die wenigen schweren Verläufe haben die moderne Medizin, Medikamente und technische Unterstützungssysteme die Prognose heute deutlich verbessert.

Myokarditis

Herzmuskelentzündung – eine oft unterschätzte Erkrankung des Herzens

PD Dr. med. Franziska Seidel, Deutsches Herzzentrum der Charité, Universitätsmedizin Berlin

Angeborene Herzfehler sind mit einer Häufigkeit von 1 zu 100 Lebendgeborenen die häufigsten anlagebedingten Fehlbildungen eines einzelnen Organs beim Menschen. Dank der Entwicklung immer zuverlässigerer Methoden zur Diagnostik und Behandlung in den letzten mehr als 50 Jahren haben die betroffenen Kinder heute eine überwiegend gute Prognose hinsichtlich des Überlebens und eine weitgehend normale Entwicklung bis in das Erwachsenenalter.

Erworbene Erkrankungen des Herzens sind bei Kindern überwiegend entzündlicher Natur, wie zum Beispiel eine Herzmuskel- oder eine Herzbeutelentzündung oder auch entzündliche Gefäßerkrankungen. Sie scheinen im Kindesalter zudem eher selten zu sein, aber die Dunkelziffer der nicht diagnostizierten Erkrankungsfälle dieser Art ist vermutlich deutlich höher als bekannt.

Am ausgeprägtesten trifft dies für die sogenannte Myokarditis zu, die im allgemeinen Sprachgebrauch auch als Herzmuskelentzündung bezeichnet wird. Die Diagnosestellung einer Myokarditis stellt eine große Herausforderung dar, da das Erscheinungsbild, unter dem sich diese Erkrankung darstellen kann, so unterschiedlich ist wie bei kaum einer anderen Herzerkrankung. So kann sich einerseits eine Myokarditis als eine milde Begleiterscheinung ohne wesentliche oder richtungsweisende Symptome bei oder nach einem Infekt darstellen, die keinerlei spezieller Behandlung bedarf. Andererseits kann sie sich auch als eine akut verlaufende schwere Herzerkrankung zeigen, die mit zunehmender Herzschwäche, schwerer Atemnot und bedeutsamen Herzrhythmusstörungen einhergeht. In letzter Konsequenz kann sie dann zu einem unerwarteten, plötzlichen Herztod führen.

Im Kindes- und Jugendalter tritt die Myokarditis gehäuft bei unter Zweijährigen und bei Jugendlichen auf (siehe Abb. 1, S. 5). Insbesondere Kinder unter zwei Jahren zei-

Es ist davon auszugehen, dass es sich bei der Ursache einer Myokarditis in den meisten Fällen um eine Viruserkrankung handelt, die im Rahmen von einfachen viralen Infekten auftritt.

Während manche Kinder keinerlei Beschwerden entwickeln und die Entzündung ganz von selbst abklingt, sind bei anderen Betroffenen intensive medizinische Maßnahmen notwendig.

Viele Kinder mit Myokarditis erholen sich vollständig – die Prognose hängt aber auch vom Verlauf in der Akutphase und von der Behandlung ab.

gen häufig schwere Verläufe mit Herzschwäche, wogegen Jugendliche meist weniger schwer betroffen sind und oft nur über Brustschmerzen klagen. Es ist davon auszugehen, dass es sich bei der Ursache einer Myokarditis in den meisten Fällen um eine Viruserkrankung handelt, die im Rahmen von einfachen viralen Infekten auftritt. Da die meisten dieser Fälle aber eher unspezifisch und mild verlaufen, kann zur wahren Häufigkeit einer Myokarditis im Kindesalter allerdings keine sichere Angabe gemacht werden. Statistische Untersuchungen geben eine Häufigkeit von eins bis zwei pro 100 000 Kinder an. Bei Kindern und Jugendlichen, die einen unerwarteten akuten Tod erleiden, lässt sich in bis zu 20 Prozent der Fälle bei einer Autopsie eine Myokarditis feststellen.

Myokarditis – auf einen Blick

- Entzündung des Herzmuskels
- Häufig durch Viren ausgelöst
- Verläuft meist mild, aber manchmal auch schwer
- Symptome reichen von Müdigkeit bis Kreislaufversagen

Was ist eine Myokarditis?

Die Myokarditis ist eine entzündliche Erkrankung des Herzmuskels. Dabei dringen Krankheitserreger wie Viren oder andere schädigende Stoffe, zum Beispiel bestimmte Medikamente oder Autoantikörper, in das Herzmuskelgewebe (Myokard) ein (siehe Tabelle). Der Körper reagiert mit einer Abwehrreaktion: Körper eigene Entzündungszellen wandern in den Herzmuskel ein, um die Eindringlinge zu bekämpfen. Dabei können sie diesen angreifen oder schädigen.

Auch genetische Veranlagungen können eine Rolle spielen.

Mögliche Ursachen einer Myokarditis bei Kindern in Europa

Virusinfektionen (am häufigsten)

- ▶ Adenoviren (akute Magen-Darm-Infektionen)
- ▶ Coxsackie A/B (Hand-Mund-Fuß-Krankheit, Gastroenteritis, Meningitis)
- ▶ Parvovirus B19 (Ringelröteln)
- ▶ Humanes Herpesvirus 6 (Drei-Tage-Fieber)
- ▶ Epstein-Barr-Virus (Pfeiffersches Drüsenfieber)
- ▶ Cytomegalievirus (CMV)

Bakterielle Infektionen (seltener)

- ▶ Streptokokken (Halsinfektionen)
- ▶ Mykoplasmen (Lungenentzündung)
- ▶ Borrelien (Zeckenbisse)
- ▶ Salmonellen (Darmerkrankung)

Medikamente und Schadstoffe

- ▶ Chemotherapeutika (Anthrazycline)
- ▶ Antidepressiva (Amitriptylin, Clozapin)
- ▶ Thoraxbestrahlung (Krebstherapie)
- ▶ Autoimmunmechanismen (selten)

Pilzerkrankungen (Sekundärinfektionen)

Tabelle 1

In vielen Fällen gelingt es der körpereigenen Immunabwehr, den Schaden zu begrenzen – die Entzündung heilt aus. Manchmal aber bleibt der Entzündungsprozess bestehen oder kehrt wieder zurück, auch wenn der ursprüngliche Auslöser gar nicht mehr nachweisbar ist. In der Folge können Herzmuskelzellen zugrunde gehen und durch Narbengewebe ersetzt werden. Dadurch kann die Pumpkraft des Herzens geschwächt werden (siehe Abb. 2, S. 6). Die Erkrankung kann sehr unterschiedlich verlaufen. Bei manchen Kindern zeigt sie sich nur durch eine verlängerte Erholung nach einem Infekt. Andere entwickeln eine akute Herzschwäche, brauchen eine intensivmedizinische Behandlung oder sogar vorübergehende Herzunterstützung. Wieder andere leiden an bleibenden Folgen in Form einer chronischen Herzmuskelschwäche (dilatative Kardiomyopathie).

Wie verläuft eine Myokarditis?

Myokarditis kann ganz unterschiedlich verlaufen:

- ▶ Häufig mild und unbemerkt
- ▶ Manchmal akut mit Herzschwäche oder Rhythmusstörungen
- ▶ In seltenen Fällen chronisch oder lebensbedrohlich

Die Myokarditis kann ganz unterschiedlich verlaufen – das ist für viele Eltern zunächst verwirrend. Während manche Kinder keinerlei Beschwerden entwickeln und die Entzündung ganz von selbst abklingt, sind bei anderen Betroffenen intensive medizinische Maßnahmen notwendig. Grundsätzlich beschreibt man drei klinische Präsentationen, die sich in Schwere und Verlauf deutlich unterscheiden.

Subklinische Myokarditis – der stille Verlauf

Dies ist die häufigste Form der Myokarditis im Kindesalter. Sie tritt im Rahmen eines Infekts, zum Beispiel eines Erkältungs- oder Magen-Darm-Virus, auf. Der Herzmuskel ist dabei zwar mitbetroffen, aber ohne erkennbare Symptome. Die Entzündung heilt meist vollständig aus, ohne dass ein Schaden zurückbleibt. In manchen Fällen kann es vorübergehend zu leichten Rhythmusstörungen kommen, die sich jedoch meist von selbst zurückbilden.

WICHTIG

Diese Form bleibt oft un erkannt, ist aber harmlos und heilt meist folgenlos aus.

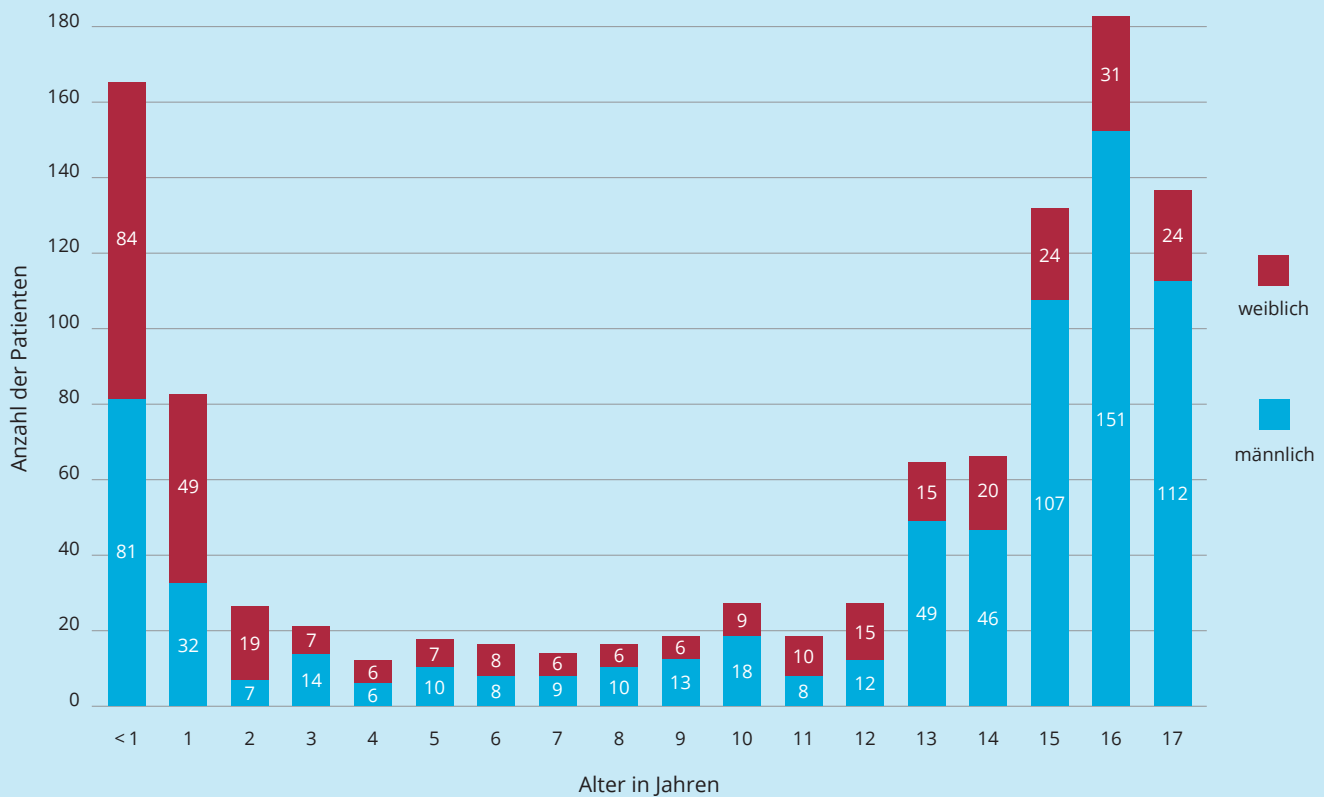


Abb. 1: Verteilung der Häufigkeit des Auftretens einer Myokarditis bei Kindern und Jugendlichen in Abhängigkeit des Lebensalters

Akute Myokarditis – wenn das Herz plötzlich beeinträchtigt ist

Bei der akuten Myokarditis stehen die Beschwerden des Herzens im Vordergrund – oft wenige Tage nach einem Infekt. Typische Symptome sind Atemnot, Müdigkeit, Schwäche oder Brustschmerzen. Besonders betroffen sind Säuglinge und Jugendliche.

Es gibt zwei Varianten:

Bei der **fulminanten akuten Myokarditis** treten die Beschwerden sehr plötzlich auf und können lebensbedrohlich sein. Es kann zu schwerer Herzschwäche, Kreislaufversagen und gefährlichen Rhythmusstörungen kommen. In solchen Fällen ist eine intensivmedizinische Behandlung notwendig. Dank moderner Therapien, auch mit vorübergehender Unterstützung des Herzens durch Maschinen, ist die Prognose heute deutlich besser als noch vor einigen Jahren. Kinder unter zwei Jahren machen hier den größten Anteil aus.

Die nicht **fulminante akute Myokarditis** beginnt schleicher und betrifft oft ältere Kinder. Die Symptome sind häufig unspezifisch, wie langanhaltende Erschöpfung nach

einem Infekt oder Brustschmerzen. Die Herzfunktion kann beeinträchtigt sein. In vielen Fällen heilt die Erkrankung dennoch folgenlos aus.

Chronische Myokarditis – wenn die Entzündung nicht verschwindet

Manchmal gelingt es dem Körper nicht, die Entzündung vollständig zu beenden. Dann kann sich eine chronische Myokarditis entwickeln. Das bedeutet, dass der Herzmuskel über längere Zeit geschädigt wird – auch ohne dass noch Erreger im Gewebe nachweisbar sind.

Die chronische Myokarditis kann langfristig in eine sogenannte dilatative Kardiomyopathie übergehen – eine Erweiterung und Funktionsminderung des Herzens. In schweren Fällen kann eine dauerhafte medikamentöse Therapie oder sogar eine Herztransplantation notwendig werden (siehe Abb. 2, S. 6)

HINWEIS

Die chronischen Verläufe sind selten – die meisten Kinder mit Myokarditis erholen sich vollständig.

Myokarditis

Auslöser:

Erreger

- ▶ Viren, Bakterien
- ▶ Pilze, Parasiten

Schadstoffe

- ▶ körperfremde Substanzen (Strahlung, Medikamente)
- ▶ körpereigene Substanzen (Immunerkrankungen)



Mechanismus:

Infektion

Reizung



**Aktivierung der körpereigenen Immunabwehr
Bildung von Abwehrzellen und Eiweißkörpern**

Reaktion:

Entzündung/Inflammation

**Penetration einzelner Zellen und von Gewebe –
Zerstörung von Struktur und Funktion des Gewebes**



Verlauf:

- ▶ gewebsszerstörende Erreger werden eliminiert
- ▶ Regeneration (komplett, inkomplett)

- ▶ Erreger können nicht abgetötet werden
- ▶ Gewebeschädigung anhaltend
- ▶ Verbleib von Genmaterial des Erregers
- ▶ Inflammation anhaltend



Endzustand:

Abheilung

Chronische Myokarditis



- ▶ evtl. mit partiellem Funktionsdefizit

- ▶ fortschreitende Gewebeschädigung



Dilatative Kardiomyopathie

Abb. 2: Ursachen, Mechanismus und Verlauf einer Myokarditis

Was passiert bei einer Myokarditis?

In den meisten Fällen wird eine Myokarditis durch Viren ausgelöst. Dazu zählen unter anderem Adenoviren, Enteroviren (wie Coxsackie-Viren) oder das Parvovirus B19, das auch Ringelröteln verursachen kann. Diese Viren können über die Blutbahn in das Herz gelangen und sich in den Herzmuskelzellen vermehren. Der Körper reagiert mit einer Abwehrreaktion: Entzündungszellen wandern in das Herzgewebe ein, um die Eindringlinge zu bekämpfen.

Das funktioniert ähnlich wie ein „Schlüssel-Schloss-Prinzip“: Nur wenn ein Virus exakt an einen passenden Rezeptor auf der Herzmuskelzelle bindet, kann es eindringen. Daher entwickelt vielleicht auch nicht jedes Kind bei einem Infekt automatisch eine Herzmuskelentzündung – selbst wenn viele mit demselben Virus angesteckt sind.

Die drei Phasen der Myokarditis

1. Akute Phase – Eindringen und Vermehrung

In der ersten Phase dringt das Virus in die Herzmuskelzellen ein und vermehrt sich dort. Der Körper beginnt mit der Immunabwehr. Dabei kommt es zur Freisetzung von Botenstoffen (Zytokinen), die die Entzündungsreaktion ankurbeln. Je stärker diese Abwehrreaktion ist, desto größer kann auch die Schädigung des Herzmuskels sein.

WICHTIG

Nicht die Viren allein, sondern die Abwehrreaktion des Körpers kann gesunde Herzmuskelzellen mit angreifen.

2. Subakute Phase – Angriff der Immunzellen

Nach wenigen Tagen schaltet sich das Immunsystem stärker ein: Sogenannte „natürliche Killerzellen“ und T-Zellen erkennen infizierte Muskelzellen und zerstören sie gezielt. In vielen Fällen gelingt es dem Körper, das Virus so vollständig zu eliminieren. Gleichzeitig beginnen Reparaturprozesse. Entscheidend für den weiteren Verlauf ist, ob die Abwehrreaktion danach zum Stillstand kommt – oder ob sie „entgleist“ und zu weiteren Gewebeschäden führt.

3. Chronische Phase – Umbau oder anhaltende Entzündung

Sind die Viren erfolgreich bekämpft, beginnt der Körper mit der „Aufräumarbeit“. Abgestorbene Herzmuskelzel-

len werden durch Narbengewebe ersetzt. Je nach Ausmaß des Schadens kann es dabei zu einer bleibenden Erweiterung der Herzkammern (Dilatation) und einer Schwächung der Pumpkraft kommen – der sogenannten dilatativen Kardiomyopathie.

In manchen Fällen verbleiben jedoch Virusreste oder eine fehlgesteuerte Entzündungsreaktion im Gewebe. Dann kann sich eine chronische Myokarditis entwickeln. Diese führt oft über Monate oder Jahre zu einer schleichenden Verschlechterung der Herzfunktion (siehe Abb. 3, S. 8).

HINWEIS

Warum sich bei manchen Kindern eine chronische Form entwickelt und bei anderen nicht, ist noch nicht vollständig verstanden. Vermutlich spielen genetische Faktoren eine Rolle. Solche Veränderungen findet man bei einem Drittel der Kinder mit Vergrößerung der Herzkammern und Funktionseinschränkung im Rahmen einer Myokarditis.

Wie wird eine Myokarditis festgestellt?

Die Diagnose einer Myokarditis ist manchmal nicht einfach, denn die Beschwerden sind oft unauffällig und ähneln einem normalen Infekt. Besonders zu Beginn kann die Erkrankung deshalb übersehen werden. Je jünger das Kind ist, desto rascher und schwerer kann der Verlauf sein.

Welche Beschwerden treten auf?

Es gibt kein einzelnes typisches Symptom, das sicher auf eine Myokarditis hinweist. Oft entwickeln sich die Beschwerden schleichend oder werden erst nach einem Infekt deutlich. Zudem unterscheiden sie sich je nach Alter der Kinder.

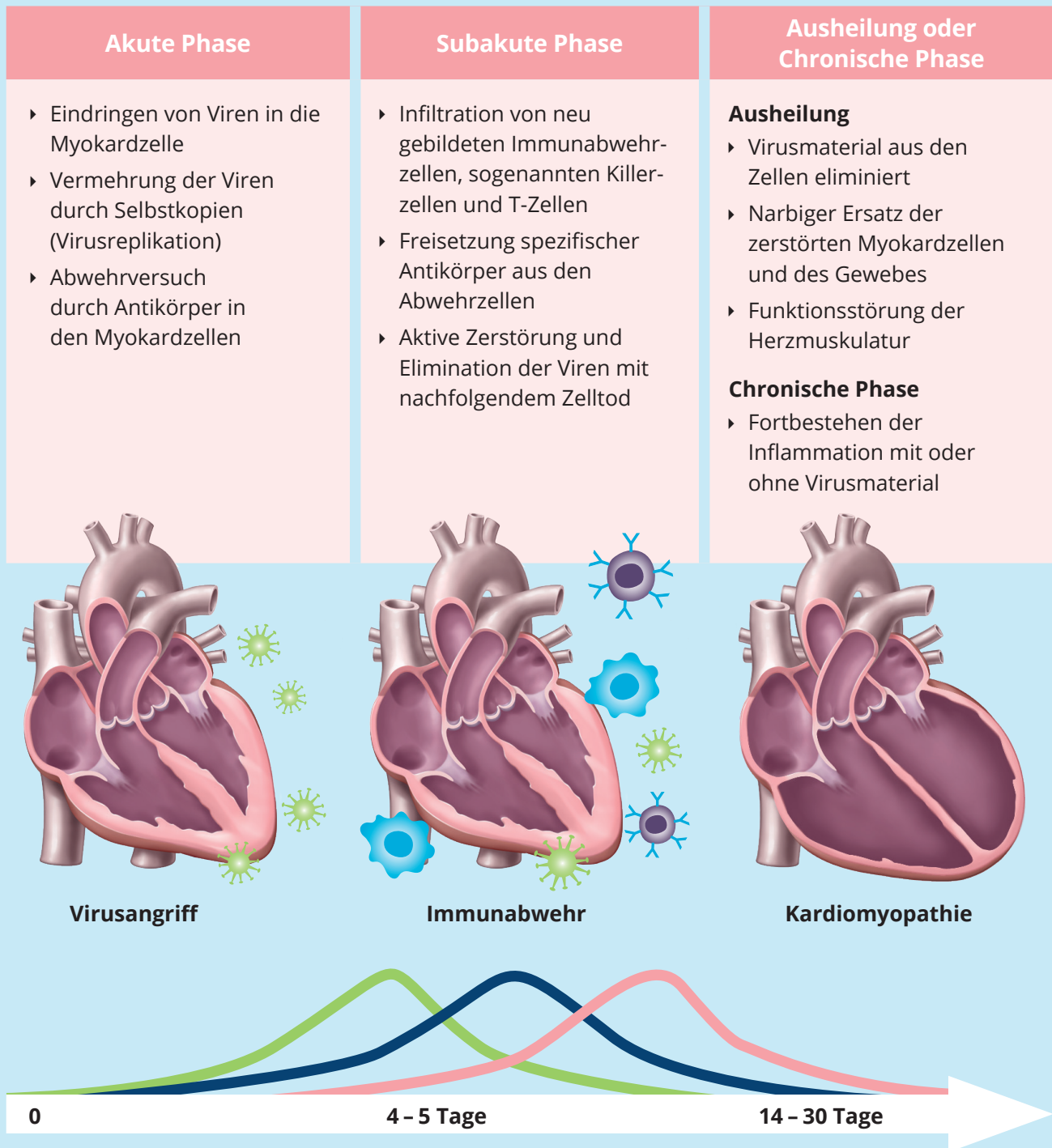
Bei Säuglingen und Kleinkindern:

- ▶ Trinkschwäche, Gedeihstörung
- ▶ Schnelle Atmung
- ▶ Ungewöhnliches Schwitzen (vor allem im Gesicht)
- ▶ Lethargie, Fieber

Bei älteren Kindern und Jugendlichen:

- ▶ Müdigkeit und Leistungsabfall
- ▶ Brustschmerzen
- ▶ Atemnot bei Anstrengung
- ▶ Schwindel oder Kreislaufprobleme
- ▶ Herzrhythmusstörungen (Herzrasen, Herzstolpern)

Die drei Phasen einer Myokarditis



Akute Phase: Angriff der Viren und deren Eindringen in die Myokardzelle

Subakute Phase: Volle Aktivität aller Mechanismen der Immunabwehr

Chronische Phase: Reparaturprozesse mit eventueller inkompletter Ausheilung, Funktionseinschränkung und möglichem Fortschreiten des Prozesses

Abb. 3: Phasen des Ablaufs und Möglichkeiten der Entwicklung bei einer Virusmyokarditis

An eine Myokarditis denken bei:

- ▶ Verzögert abheilendem Infekt
- ▶ Plötzlicher körperlicher Schwäche
- ▶ Auffälligem Herzschlag (zu schnell, zu langsam, unregelmäßig)
- ▶ Atemnot oder Kreislaufproblemen

Welche Untersuchungen helfen bei der Diagnose?

1. EKG, Herzultraschall (Echo) und Röntgenbild

Diese Untersuchungen gehören zur Basisdiagnostik bei Verdacht auf Myokarditis (siehe Abb. 4):

- ▶ Das **EKG** misst Herzrhythmus und -frequenz. Es können Störungen oder eine erhöhte Herzfrequenz sichtbar werden.
- ▶ Der **Herzultraschall (Echokardiographie)** zeigt, wie gut das Herz arbeitet. Man sieht zum Beispiel, ob die Herzkammern vergrößert sind oder Flüssigkeit im Herzbeutel vorliegt.
- ▶ Das **Röntgenbild** gibt Hinweise auf eine Herzvergrößerung oder Wassereinlagerung in der Lunge.

HINWEIS

Diese Methoden zeigen, ob das Herz betroffen ist – sie können eine Myokarditis aber nicht sicher nachweisen oder ausschließen.

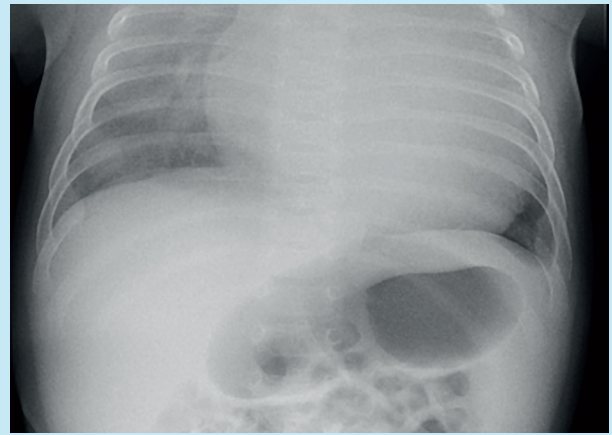
2. Blutuntersuchungen

Im Blut lassen sich bestimmte Werte messen, die auf eine Herzbeteiligung hindeuten:

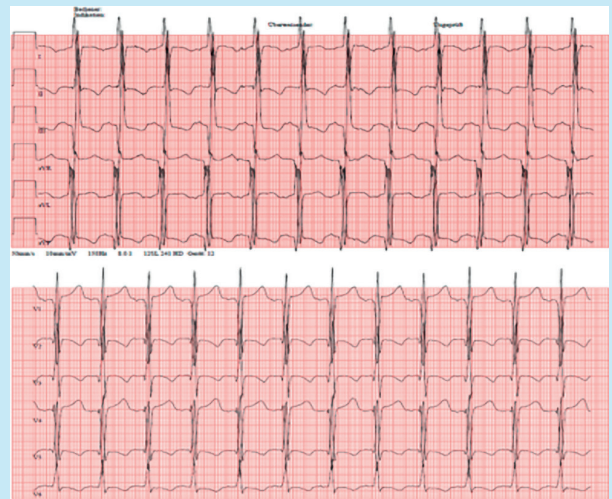
- ▶ **Troponin** zeigt, ob Herzmuskelzellen geschädigt sind – sehr wichtiger Marker.
- ▶ **ProBNP oder NT-proBNP** weist auf eine Belastung des Herzens hin – etwa bei Herzschwäche.
- ▶ **Entzündungswerte (CRP, Leukozyten)** zeigen, ob im Körper eine Entzündung vorliegt.

Was ist mit Virusnachweisen?

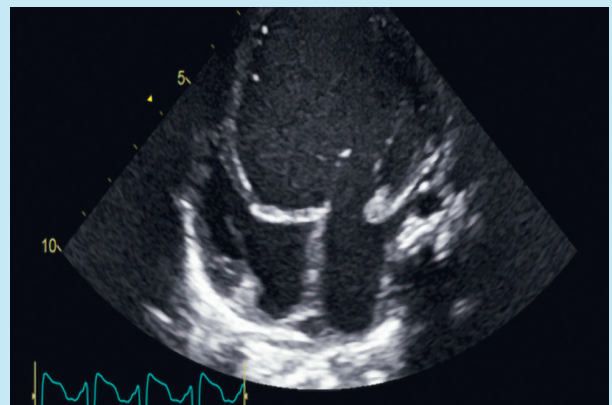
Die Suche nach Viren im Blut durch Antikörpertests ist laut aktuellen Empfehlungen nicht hilfreich, da sie meist keine Aussage darüber erlauben, ob das Herz betroffen ist. Wenn ein Virus vermutet wird, muss versucht werden, es direkt nachzuweisen (sogenannter PCR-Test).



A Röntgen-Thorax



B EKG – Elektrokardiogramm



C Echokardiogramm

Abb. 4: Klinische Befunde **A** einer Röntgenaufnahme des Brustkorbes, **B** eines EKGs und **C** einer Echokardiographie eines zehnwöchigen männlichen Säuglings mit Husten seit fünf Tagen, Durchfall und Erbrechen seit zwei Tagen, schneller Atmung (Tachypnoe), ohne Fieber. Das Herz ist deutlich vergrößert und in seiner Funktion eingeschränkt. Die Lunge ist durch Wasseransammlung ebenfalls betroffen.

3. Kardio-MRT (Herz-Magnetresonanztomographie)

Die Kardio-MRT ist heute das wichtigste bildgebende Verfahren zur Bestätigung einer Myokarditis – besonders bei stabilen Patienten.

Es zeigt sehr genau,

- ▶ ob Entzündungen im Herzmuskel bestehen;
- ▶ ob es Narben oder Flüssigkeitseinlagerungen gibt;
- ▶ ob die Entzündung aktiv oder bereits ausgeheilt ist.

Hier wird Kontrastmittel verwendet, welches sich nur in geschädigten Herzmuskelzellen anreichert – so können betroffene Bereiche sehr genau dargestellt werden. Die Untersuchung kommt ohne Röntgenstrahlung aus (siehe Abb. 5, S. 11).

4. Herzmuskelbiopsie (Endomyokardbiopsie)

In seltenen Fällen ist eine Gewebeprobe des Herzmuskels notwendig. Diese sogenannte Endomyokardbiopsie (EMB) erfolgt mithilfe eines dünnen Herzkatheters in spezialisierten Kliniken (siehe Abb. 6, S. 11).

Sie wird laut Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Pädiatrische Kardiologie und Angeborene Herzfehler nur dann empfohlen, wenn die Herzfunktion sich nicht bessert und eingeschränkt ist.

Im Gewebe können Entzündungszellen und Viren direkt nachgewiesen werden. So kann man zwischen einer aktiven und einer chronischen Myokarditis unterscheiden – was für die Therapie entscheidend sein kann (siehe Abb. 7, S. 11).

WICHTIG

Die Biopsie ist ein Eingriff und wird nur bei dringender medizinischer Notwendigkeit durchgeführt – aber in erfahrenen Händen ist das Risiko gering.

5. Genetische Diagnostik

In ausgewählten Fällen – insbesondere bei ausgeprägter Herzmuskelschwäche mit dem Bild der dilatativen Kardiomyopathie oder typischen Befunden der Kontrastmittelanreicherung im MRT – ist eine genetische Abklärung sinnvoll. Ziel ist es, Veränderungen in Genen zu identifizieren, die mit einer Kardiomyopathie assoziiert sind.

Im MYKKE-Register, dem größten Register weltweit für Kinder und Jugendliche mit Verdacht auf Myokarditis (siehe Abb. 10, S. 14), fanden sich bei etwa einem Drittel der Kinder mit dem klinischen Bild einer dilatativen Kardiomyopathie nach Myokarditis krankheitsrelevante genetische Varianten.

Diese Erkenntnisse aus der genetischen Diagnostik tragen dazu bei,

- ▶ die individuelle Prognose besser einzuschätzen;
- ▶ chronische Verläufe frühzeitig zu erkennen;
- ▶ Therapieentscheidungen, etwa hinsichtlich Immunmodulation oder mechanischer Unterstützung, Listung zur Herztransplantation, zu unterstützen und
- ▶ das Krankheitsrisiko für weitere Familienmitglieder besser einschätzen zu können.

Die genetische Diagnostik erfolgt in der Regel aus dem Blut und sollte nach einer genetischen Beratung oder in Absprache mit humangenetischen Zentren erfolgen.

Auf einen Blick

Die Diagnose einer Myokarditis erfordert Erfahrung, Aufmerksamkeit – und eine Kombination verschiedener Untersuchungen, die alle ihre Vor- und Nachteile haben (siehe Tabelle 2, S. 11). Dank moderner Methoden wie der Kardio-MRT gelingt es heute immer besser, die Erkrankung zu erkennen.

Wie wird eine Myokarditis behandelt?

Die Behandlung einer Myokarditis richtet sich immer nach dem individuellen Verlauf, den Beschwerden und der Schwere der Erkrankung. Viele Kinder mit einer milden oder unbemerkten Form benötigen nur Ruhe und Beobachtung. Bei schwereren Verläufen kann jedoch eine intensive medizinische Betreuung notwendig sein.

Grundsätzlich verfolgt die Therapie drei Ziele:

- ▶ die Pumpkraft des Herzens stabilisieren;
- ▶ die Entzündung (Inflammation) eindämmen;
- ▶ Langzeitschäden vermeiden.

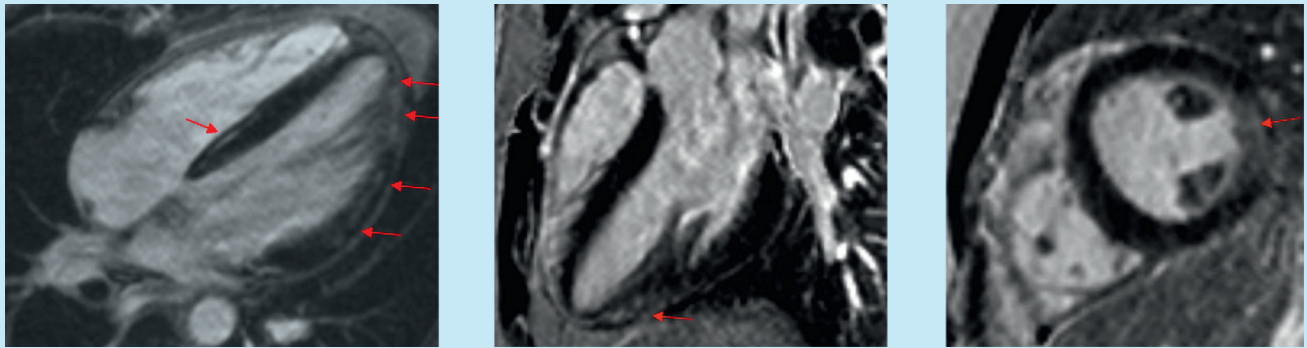


Abb. 5: Kardio-MRT (kMRT) – Magnetresonanztomographie bei Myokarditis mit Nachweis von Kontrastmittelanreicherung (LGE, rote Pfeile)

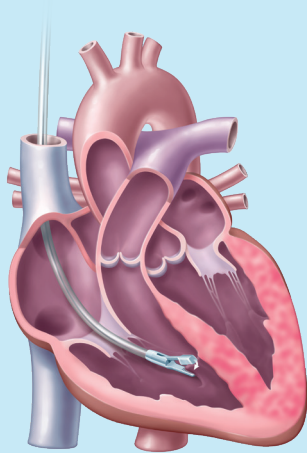


Abb. 6: Technik der sogenannten Endomyokardbiopsie. Ein dünner flexibler Katheter mit einer kleinen Zange an der Spitze wird über eine Vene bis in die rechte Herzkammer vorgeführt. Entnahme eines stecknadelkopfgroßen Gewebestückchens.

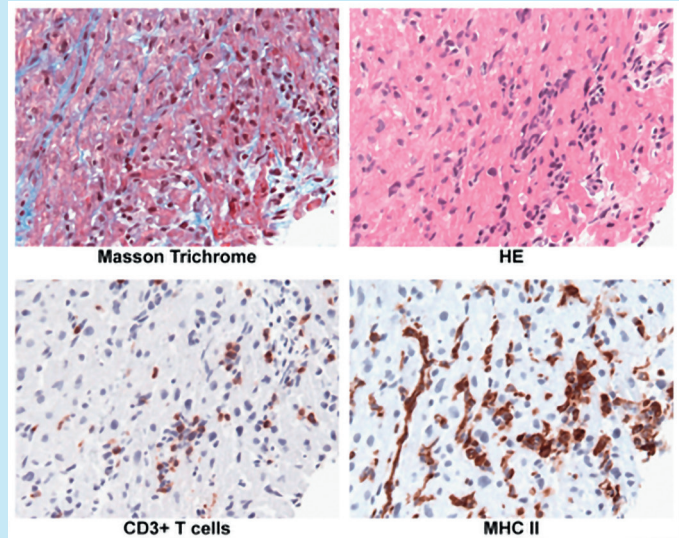


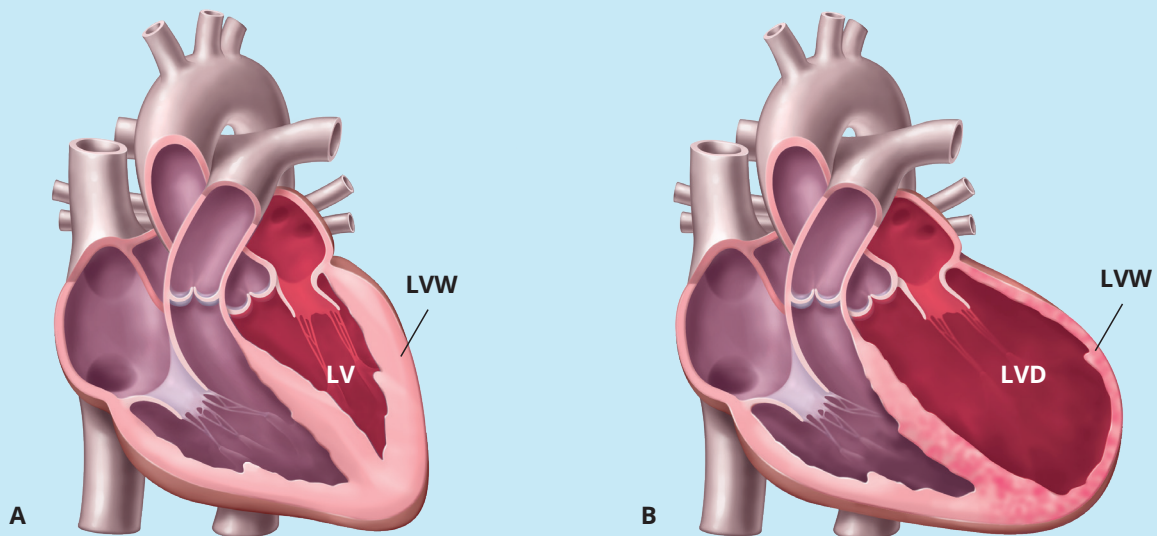
Abb. 7: Endomyokardbiopsie des 10 Wochen alten Säuglings mit Nachweis einer akuten Cytomegalievirusinfektion

Diagnostik der Myokarditis im Überblick

Untersuchung	Erkenntnisgewinn	Vorteil	Einschränkung
EKG	Rhythmus, Herzfrequenz	Schnell, einfach	Unspezifisch
Herzultraschall	Pumpfunktion, Herzgröße	Ohne Belastung, gut verfügbar	Keine sichere Diagnose
Röntgen	Herzgröße, Lungenstauung	Breit einsetzbar	Keine spezifischen Veränderungen
Blut (Troponin, NT-proBNP)	Hinweise auf Schädigung oder Schwäche	Hoher Stellenwert bei Kindern	Wenig spezifisch für Myokarditis
MRT	Entzündung, Narben, Verlauf	Sehr genau, keine Strahlung	Aufwendig, braucht Erfahrung
Biopsie (EMB)	Genaue Ursache und Typ der Entzündung	Gezielte Therapie möglich	Invasiv, nur in Spezialzentren
Genetik	Hinweise auf genetische Ursachen/Risikofaktoren	Unterstützt Prognose und Therapieplanung	Nur bei ausgewählten Verläufen, komplexe Bewertung

Tabelle 2

Veränderung der Form, der Struktur und der Größe des Herzens bei der Entwicklung einer Herzinsuffizienz durch eine Myokarditis



A Normal großes Herz (LV, linker Ventrikel) und normal dicke Kammerwand (LVW)
B Erweiterte linke Herzkammer (LVD) und deutlich verdünnte Kammerwand mit abgeschwächter Pumpfunktion bei dilatativer Kardiomyopathie

Abb. 8

1. Stabilisierung der Herzfunktion

Die Behandlung richtet sich nach dem Schweregrad der Herzschwäche (Herzinsuffizienz).

Bei milder Form (asymptomatische oder leichte Myokarditis):

- ▶ körperliche Schonung
- ▶ regelmäßige Kontrolluntersuchungen

Bei ausgeprägter Herzschwäche:

Die Behandlung erfolgt stationär, oft auf einer Kinderintensivstation. Sie umfasst:

a) Medikamente zur Entlastung des Herzens:

Dazu gehören unter anderem:

- ▶ **Diuretika** (Entwässerung): senken das Blutvolumen und die Belastung des Herzens
- ▶ **ACE-Hemmer** oder Angiotensin-Rezeptorblocker (ARBs, auch bekannt als Sartane): verbessern langfristig die Herzfunktion
- ▶ **Betablocker**: dämpfen die Stressreaktion des Körpers
- ▶ **Inotropika** (zum Beispiel Milrinon): bei akutem Pumpversagen

b) Behandlung von Rhythmusstörungen:

Bei Auftreten von Herzrhythmusstörungen wie Extraschlägen aus dem Vorhof oder der Herzkammer oder Herzrasen (Tachykardien) können Medikamente dagegen (antiarrhythmische Medikation) eingesetzt werden, zum Beispiel Betablocker. Nur in sehr seltenen Situationen ist eine elektrische Behandlung wie eine Kardioversion oder Defibrillation notwendig.

c) Mechanische Kreislaufunterstützung:

Wenn Medikamente allein nicht mehr ausreichen, kann das kranke Herz vorübergehend mechanisch entlastet werden – entweder zur Erholung oder als Überbrückung bis zur weiteren Therapie oder Herztransplantation.

ECMO (extrakorporale Membranoxygenierung):

Bei akuter schwerer Herzschwäche mit Kreislauf- oder Lungenversagen kann eine ECMO eingesetzt werden. Dabei übernimmt eine Maschine vorübergehend die Funktion von Herz und/oder Lunge. Diese Methode wird kurzfristig (Tage bis wenige Wochen) eingesetzt, um Zeit für die Stabilisierung oder die Entscheidung über weitere Maßnahmen zu gewinnen.

VAD (Ventrikuläres Assist Device):

Wenn sich das Herz über längere Zeit nicht erholt, kann ein sogenanntes VAD (zum Beispiel das „Berlin Heart“) implantiert werden. Es übernimmt dauerhaft einen Teil der Pumpfunktion. Ziel ist es, dem Herzmuskel eine Erholungspause zu geben – oder Zeit bis zur Herztransplantation zu gewinnen. VAD-Systeme sind heute speziell für Kinder verfügbar und haben in den letzten Jahren die Überlebenschancen bei schwerem Verlauf deutlich verbessert.

2. Entzündungshemmung und Immunmodulation

Die Entzündung des Herzmuskels – die sogenannte Inflammation – spielt eine zentrale Rolle bei der Schädigung des Herzgewebes. Ihre gezielte Behandlung ist jedoch kompliziert, da sie abhängig davon ist, ob noch Viren im Herzmuskel vorhanden sind oder nicht. Eine solche Behandlung ist nicht bei allen Patienten mit Myokarditis notwendig, sondern nur bei schweren Verläufen mit schwer eingeschränkter Herzfunktion.

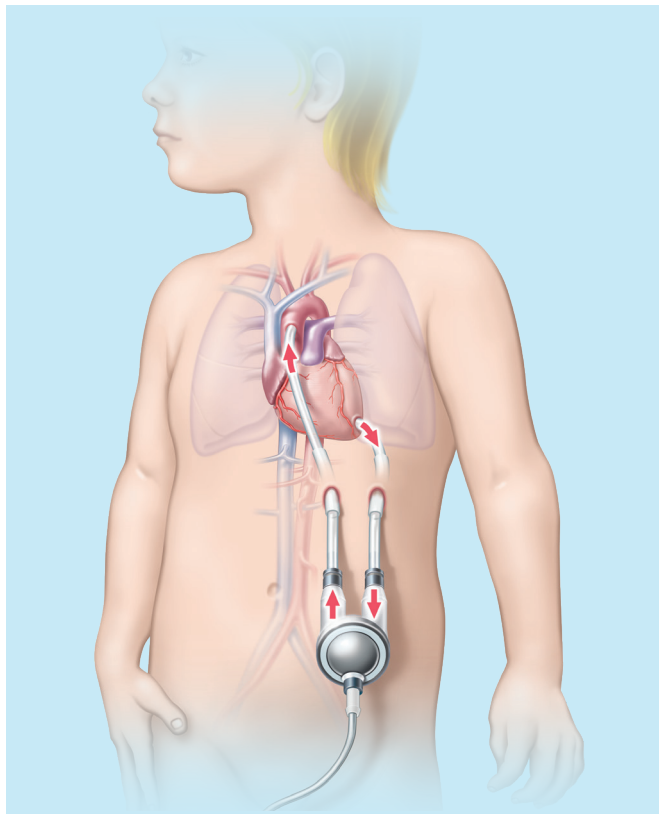


Abb. 9: Vorübergehend angeschlossenes künstliches Herz, sogenanntes Ventricular Assist Device, zur zeitweisen Übernahme der Pumpfunktion des Herzens bei einer Myokarditis mit schwerster Herzschwäche. Über ein Schlauchsystem wird das Blut aus der linken Herzkammer abgesaugt, einer außerhalb des Körpers liegenden mechanischen Pumpe zugeführt, und mit Druck wieder in die Hauptschlagader im Inneren des Körpers zurückgeführt.

Immunglobuline (IVIG):

Hochdosierte Immunglobuline (1 bis 2 g/kg Körpergewicht intravenös) werden in der akuten Phase bei ausgewählten Kindern mit eingeschränkter Herzfunktion eingesetzt. Sie sollen die Immunantwort regulieren und die Viruslast senken.

Kortison/Immunsuppressiva (wie Azathioprin, Ciclosporin):

Diese Medikamente kommen infrage, wenn nachgewiesen keine oder geringe Mengen an aktiven Viren vorliegen. Zudem sind sie indiziert bei bestimmten Sonderformen (beispielsweise Riesenzell-, eosinophile Myokarditis) oder bei chronischen Verläufen mit Inflammation (Entzündung).

Interferone (wie IFN- β):

Diese Medikamente werden in Einzelfällen zur Viruselimination (Beseitigung) eingesetzt, etwa bei Parvovirus B19. Die Studienlage bei Kindern ist allerdings begrenzt.

Interleukin-1-Blockade (z.B. Anakinra):

Interleukin-1 β ist ein entzündungsfördernder Botenstoff, der bei verschiedenen Formen der Myokarditis eine Rolle spielt. Medikamente wie Anakinra können diese Wirkung blockieren und so die Entzündung dämpfen. Bei Kindern liegen hierzu bisher nur Einzelfallberichte vor; eingesetzt wird Anakinra vor allem in ausgewählten Situationen, zum Beispiel bei starker Entzündungsreaktion oder bei PIMS/MIS-C. Größere Studien bei Kindern mit Myokarditis gibt es bisher nicht, daher sollte die Behandlung nur in spezialisierten Zentren erfolgen.

Eine immunsuppressive oder immunmodulatorische Therapie sollte nur nach sorgfältiger Abklärung und in spezialisierten Zentren erfolgen.

Nachsorge und Langzeitverlauf bei Myokarditis

Auch wenn sich Kinder nach einer Myokarditis wieder wohlfühlen, ist eine sorgfältige Nachsorge wichtig. Denn in manchen Fällen kann die Entzündung noch im Herzgewebe aktiv sein – auch ohne spürbare Beschwerden. Ziel der Nachsorge ist es, bleibende Schäden zu vermeiden und rechtzeitig zu erkennen, ob sich die Herzfunktion wieder vollständig erholt.

Wie lange muss man sich schonen?

Während der akuten Erkrankung ist körperliche Ruhe sehr wichtig – selbst bei leichten Verläufen. Sportliche Aktivitäten erhöhen die Belastung des Herzmuskels und

Das MYKKE-Register



Abb. 10

können die Heilung verzögern oder sogar Rückfälle auslösen. Freizeitsport oder Schulsport kann frühestens drei Monate nach Krankheitsbeginn – und nur bei unauffälligem Kontrollbefund – wieder begonnen werden.

Wie sieht die Nachsorge aus?

Es empfiehlt sich nach aktuellen Leitlinien eine Kontrolle nach drei und eine nach zwölf Monaten. Dazu gehören EKG, Langzeit-EKG, Echokardiographie, gegebenenfalls MRT- und Laborkontrolle.

Je nach Schwere der Erkrankung unterscheiden sich die Empfehlungen. Schwere Krankheitsverläufe benötigen unter Umständen engmaschige Kontrollen.

Forschung zur kindlichen Myokarditis: das MYKKE-Register

Um die Myokarditis im Kindesalter besser zu verstehen und gezielt behandeln zu können, wurde 2013 das Register für Kinder und Jugendliche mit Verdacht auf Myokarditis „MYKKE“ gegründet (www.mykke.de). An dem Register nehmen 29 kinder-kardiologische Kliniken aus Deutschland, Österreich und der Schweiz teil (siehe Abb. 10, S.14). Mit mehr als 1000 eingeschlossenen Kindern ist es das größte Register zur Myokarditis weltweit. MYKKE nutzt die Strukturen des Nationalen Registers für Angeborene Herzfehler e.V. (NRAHF).

Ziele des MYKKE-Registers:

- ▶ Systematische Erforschung der pädiatrischen Myokarditis
- ▶ Diagnostische Standardisierung
- ▶ Systematische Dokumentation des Langzeitverlaufs
- ▶ Identifizierung von Risikofaktoren für schwere oder chronische Verläufe
- ▶ Untersuchung von Zusammenhängen im Bereich Genetik und Immunantwort
- ▶ MYKKE dient als Studienplattform und Ausgangspunkt für multizentrische Therapiestudien

WICHTIG

Viele Kinder mit Myokarditis erholen sich vollständig – die Prognose hängt aber auch vom Verlauf in der Akutphase und der Behandlung ab.

Zusammenfassung:

- ▶ Eine Myokarditis ist die häufigste erworbene Herzerkrankung bei Kindern und verläuft meist gutartig.
- ▶ Eine genaue Diagnostik und angepasste Therapie sind entscheidend für die Prognose.
- ▶ Die Kernspintomographie (MRT) ist heute eine viel genutzte, nicht invasive Methode zur Beurteilung der Entzündung und Schädigung des Herzmuskels.
- ▶ Eine Endomyokardbiopsie wird nur bei schweren Verläufen und in spezialisierten Zentren durchgeführt, ermöglicht aber als einzige Methode die genaue Bestimmung der Entzündungszellen und Auslöser.
- ▶ Es gibt keine Standardtherapie – die Behandlung wird individuell angepasst.
- ▶ Sportpause von mindestens drei Monaten ist bei nachgewiesener Myokarditis notwendig.
- ▶ Der Langzeitverlauf ist meist gut, aber chronische Verläufe sind möglich – daher sind Kontrollen empfohlen.

Die Behandlung der Myokarditis erfordert individuelle Entscheidungen und Erfahrung. Leichte Verläufe brauchen meist nur Ruhe und Beobachtung – schwere Formen intensive Therapie. Moderne Medizin, Medikamente und technische Unterstützungssysteme haben die Prognose heute deutlich verbessert.



PD Dr. Franziska Seidel

Fachärztin für Kinder- und Jugendmedizin
Klinik für Angeborene Herzfehler – Kinderkardiologie,
Deutsches Herzzentrum der Charité,
Universitätsmedizin Berlin

Impressum

**Ratgeber: Myokarditis – Herzmuskelentzündung,
eine oft unterschätzte Erkrankung des Herzens**
(KS29) | Stand: Januar 2026

Redaktion:

Martina Hinz

Gestaltung:

Ganimet Ilhan

Produktionsleitung:

Ria Kress

Druck:

Printart GmbH, Dannstadt
www.printart.de

Kontakt

**Kinderherzstiftung
der Deutschen Herzstiftung e.V.**

Bockenheimer Landstraße 94–96
60323 Frankfurt am Main

Telefon 069 955128-145
kinderherzstiftung@herzstiftung.de
www.kinderherzstiftung.de

Helfen Sie uns, damit wir helfen können!

Spendenkonto der Kinderherzstiftung

IBAN: DE98 5008 0000 0090 0035 03

BIC: DRESDEFFXXX (Commerzbank AG, Frankfurt)

