



DEUTSCHES HERZZENTRUM BERLIN  
STIFTUNG DES BÜRGERLICHEN RECHTS

# Patientenratgeber Aorta

Erkrankungen, Diagnostik und Therapie

Anmerkung: Wegen der besseren Lesbarkeit haben wir in diesem Ratgeber meist die männliche Form (z.B. „Ärzte“, „Patienten“) verwendet. Die weibliche Form ist selbstverständlich immer mit eingeschlossen.

Autoren und verantwortlich für den Inhalt:

**Dr. Stephan Kurz**

**Roland Heck**

**Silke Zschaler**

**Amélie Göhlich**

**Christian Matschilles**

**Nicola Schiprowski**

**Ana Schübelin**

**Lisa Zschke**

Fotos:

Philipp Külker, Christian Maier, Fotolia, Vascutek

Gestaltung & Grafiken:

Sarah Schmid

# Inhalt

Vorwort	5
<b>1 Die Aorta</b>	<b>6</b>
1.1 Definition und Funktion	6
1.2 Anatomie	8
1.3 Wandschichten der Aorta	10
<b>2 Erkrankungen der Aorta</b>	<b>12</b>
2.1 Chronische Erkrankungen der Aorta	13
2.2 Akute Erkrankungen der Aorta	15
2.2.1 Akute Aortendissektion	16
2.2.2 Penetrierendes Aortenulkus (PAU)	19
2.2.3 Intramurales Hämatom (IMH)	20
2.2.4 Traumatische Aortenruptur	21
<b>3 Risikofaktoren für Erkrankungen der Aorta</b>	<b>22</b>
3.1 Allgemeine Risikofaktoren	22
3.2 Besondere Lebenssituationen	22
3.3 Anatomische Besonderheiten	23
3.4 Genetisch bedingte Erkrankungen	24
3.5 Entzündungen	26
3.6 Verminderung von Risikofaktoren	28
<b>4 Diagnostik der Aortenerkrankungen</b>	<b>30</b>
<b>5 Therapie der Aortenerkrankungen</b>	<b>35</b>
5.1 Aortenaneurysma	35
5.2 Aortendissektion	36
5.3 Voraussetzungen für die Aorten Chirurgie	37
5.4 Operationstechnik	39
<b>6 Nachsorge</b>	<b>40</b>
6.1 Rehabilitation	40
6.2 Regelmäßige Kontrolle	41
6.3 Leben nach einer Aortenoperation	41
<b>7 Das Aortentelefon</b>	<b>46</b>
<b>8 Ambulanz und Sprechstunden</b>	<b>47</b>



Prof. Dr. Volkmar Falk, Ärztlicher Direktor des Deutschen Herzzentrums Berlin

## Vorwort

*Liebe Patientinnen, liebe Patienten,*

jedes Jahr werden in Deutschland etwa 23.000 Operationen an der Aorta vorgenommen, also an der großen Hauptschlagader direkt am Herzen. Die Zahl der Eingriffe nimmt zu, da viele Erkrankungen der Aorta erst im höheren Alter auftreten und die Lebenserwartung steigt.

Das Deutsche Herzzentrum Berlin zählt zu den international führenden Zentren für Aortenchirurgie. Kontinuierliche Forschung und daraus resultierende Verbesserungen der Diagnostik und Therapie sind wesentliche Schwerpunkte unseres Leistungsspektrums.

Viele Aortenoperationen können heute mit schonenden minimalinvasiven Verfahren vorgenommen werden. Akut lebensbedrohliche Erkrankungen der Aorta erfordern aber nach wie vor oft aufwändige Eingriffe am offenen Herzen. Für diese Notfälle verfügen wir rund um die Uhr über fachübergreifende Teams aus erfahrenen und spezialisierten Chirurgen, Kardiomanäthesisten, Kardiotechnikern und Pflegekräften. Trotz aller medizinischen Fortschritte: Die Diagnose einer Erkrankung der Aorta bleibt für viele Menschen mit großen Ängsten und Sorgen verbunden.

Mit diesem Patientenratgeber möchten wir unseren Patientinnen und Patienten, aber auch Angehörigen sowie allen anderen interessierten Menschen ausführliche und verständliche Informationen anbieten: zur Aorta, ihren Erkrankungen sowie den Möglichkeiten der Prävention, Diagnose und Therapie.

Für alle weiteren Fragen stehen wir Ihnen selbstverständlich gerne zur Verfügung.

Mit den besten Wünschen für Ihre Gesundheit,

Ihr

Prof. Dr. Volkmar Falk  
Ärztlicher Direktor

Dr. Stephan Kurz, MPH  
Leiter der Forschungsgruppe Aorta

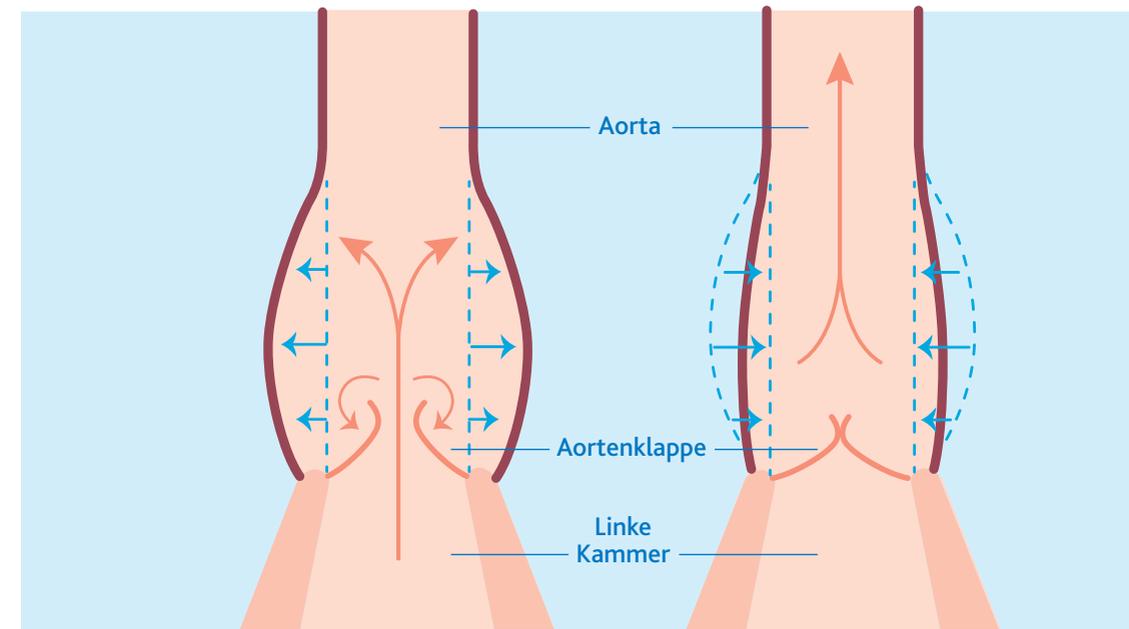
# 1 Die Aorta

## 1.1 Definition und Funktion

Die Aorta, auch Hauptschlagader genannt, transportiert über von ihr abzweigende Gefäße sauerstoffreiches Blut vom Herzen in den gesamten Körper. Dieser Transport ist lebensnotwendig, um alle Zellen im Körper mit Sauerstoff und Energie zu versorgen, sowie anschließend Abbauprodukte und Kohlenstoffdioxid abzutransportieren. Dabei fließen pro Minute fast fünf Liter Blut durch die Aorta.

Das Blut im Körper wird durch den vom Herzen erzeugten Druck (Blutdruck) transportiert. Dabei gliedert sich der Blutfluss in zwei Phasen. Während der Auswurfphase des Herzens (Systole) wird das Blutvolumen aus dem Herzen in den Körperkreislauf gepumpt.

Während der anschließenden Füllungsphase des Herzens (Diastole) entspannt sich der Herzmuskel und es kommt die sogenannte Windkesselfunktion der Aorta zum Tragen. In der Systole weiten sich die elastische Aorta und die herznahen Gefäße, wodurch sich sowohl ihr Volumen vergrößert als auch ein Teil des vom Herzen ausgeworfenen Blutes kurzfristig gespeichert wird. Durch elastische Rückstellkräfte der Gefäßwand verkleinert sich das Volumen der Aorta wieder und es kommt zu einem gleichmäßigen Blutfluss.



Windkesselfunktion der Aorta

## 1.2 Anatomie

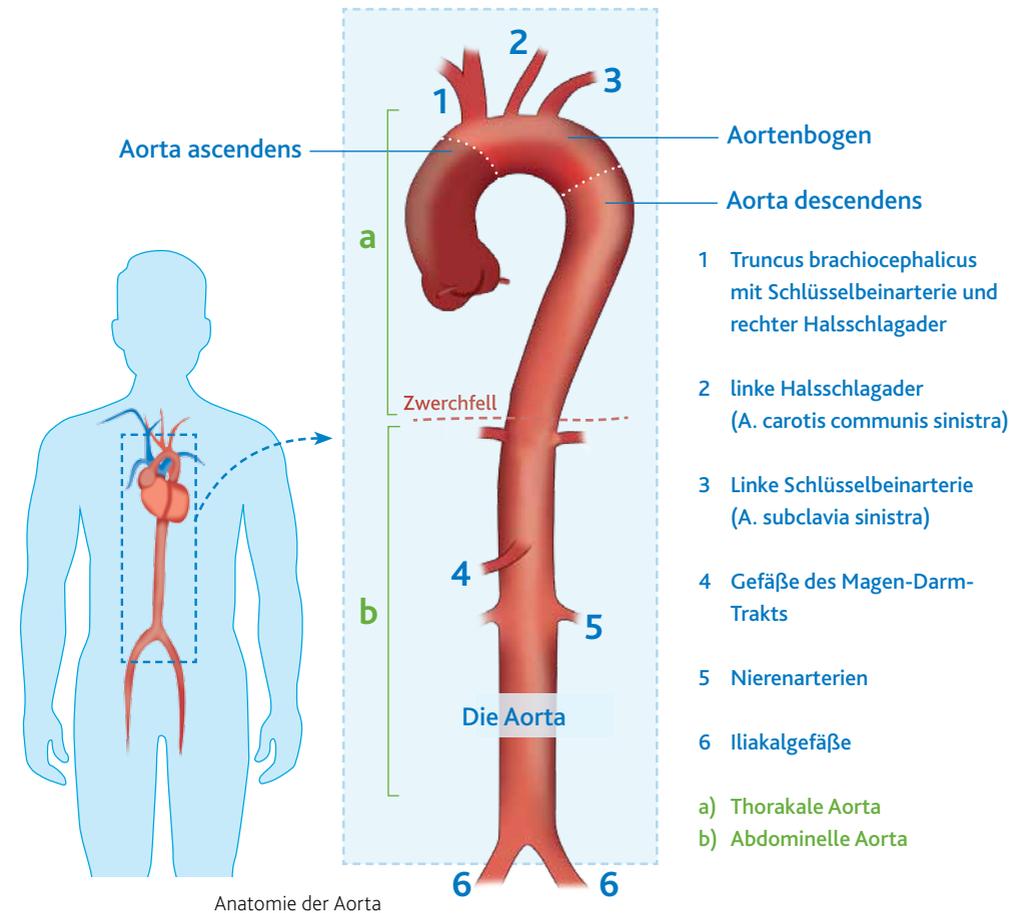
Die Aorta beginnt mit der Aortenwurzel, welche durch die Aortenklappe vom Herzen getrennt wird. Direkt am Herzen gehen die Herzkranzarterien ab, die den Herzmuskel selbst mit sauerstoffreichem Blut versorgen. Danach verläuft die Aorta für ungefähr fünf bis sechs Zentimeter senkrecht nach oben als Aorta ascendens.

Danach krümmt sich die Aorta nach links in Richtung Wirbelsäule und bildet den Aortenbogen. Aus diesem Abschnitt entspringen die Arterien zur Versorgung des Kopfes (die Karotiden), des Halses und der Arme. Anschließend verläuft die Aorta parallel zur Wirbelsäule nach unten als Aorta descendens bis sie sich auf Höhe des vierten Lendenwirbels in zwei Arterien des Beckenraums, die Iliakalgefäße, aufspaltet und weiter bis in die Beine verläuft.

Der erste Abschnitt der Aorta – von der Aortenwurzel bis zum Durchtritt durch das Zwerchfell – wird als thorakale Aorta bezeichnet. In diesem Bereich zweigen zahlreiche Blutgefäße ab, welche die Organe in der Brusthöhle, den Kopf und die Arme versorgen. Der darunter liegende Anteil der Aorta, der in der Bauchhöhle bis zur Aufspaltung in die Iliakalgefäße verläuft, wird als abdominelle Aorta oder Bauchaorta bezeichnet. Hier gehen alle Gefäße hervor, welche die Bauchorgane versorgen, darunter Magen-Darm-Trakt, Leber, Niere und Milz. Die Iliakalgefäße versorgen schließlich die Beine mit sauerstoffreichem Blut.

### Durchmesser der Aorta

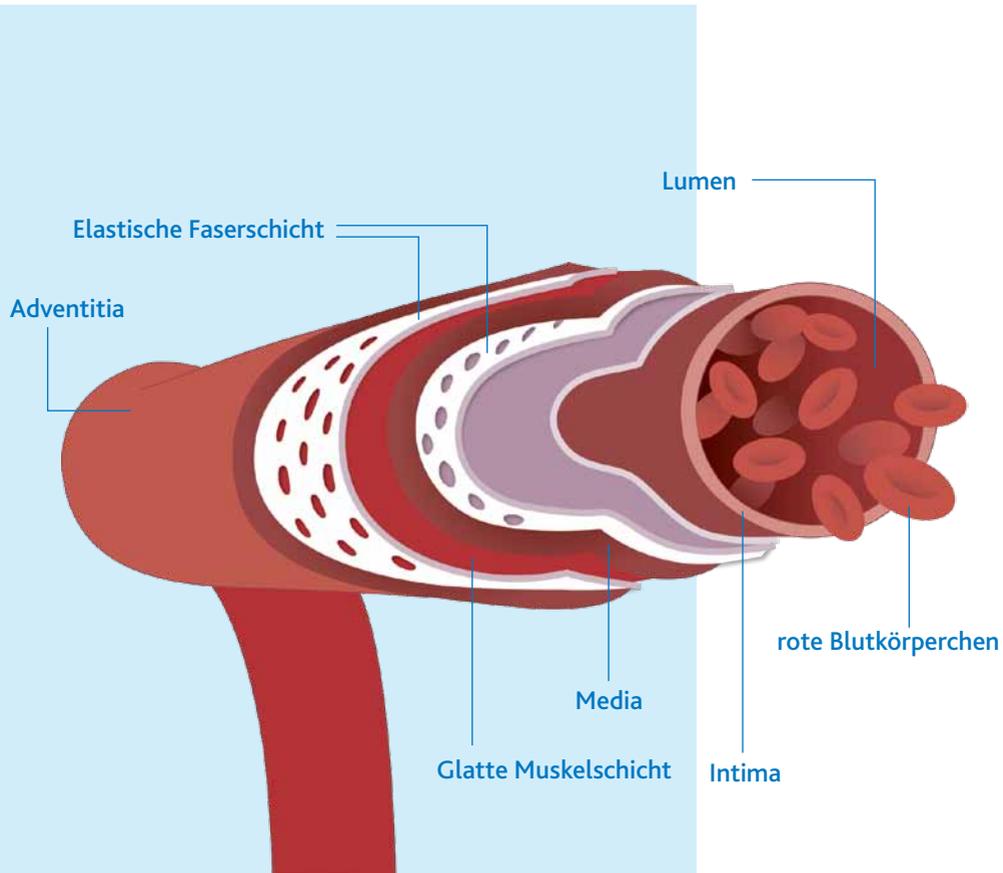
Der Durchmesser der Aorta nimmt über ihren Verlauf ab und ist von vielen Faktoren wie Geschlecht, Alter oder Body-Mass-Index abhängig. Die nebenstehende Tabelle gibt einen Überblick über die Normwerte.



### Normwerte des Aortendurchmessers

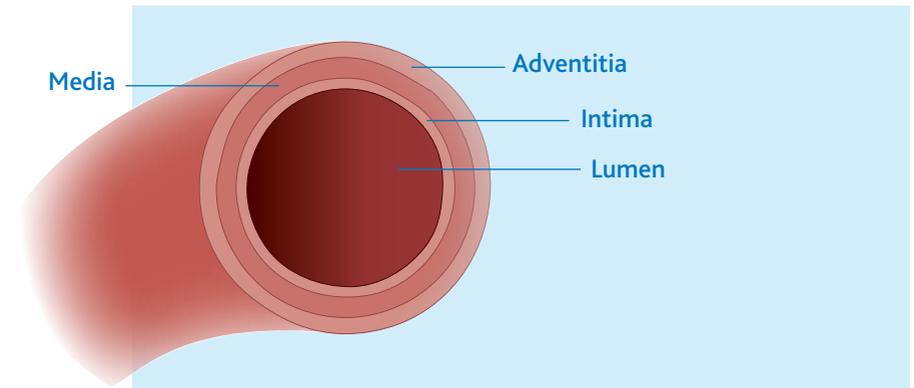
	Männer	Frauen
<b>Aortenwurzel</b>	3,6 – 3,9 cm	3,5 – 3,7 cm
<b>Aorta ascendens</b>	2,9 cm	2,9 cm
<b>Aorta descendens</b>	2,4 – 2,9 cm	2,5 – 2,6 cm

## 1.3 Wandschichten der Aorta



Aufbau einer Arterie

Die Wand von Blutgefäßen besteht grundsätzlich aus drei Schichten, die Intima, Media und Adventitia genannt werden. Jede Schicht erfüllt eine andere Funktion.



Wandschichten der Aorta (Querschnitt einer gesunden Aorta)

### Intima

Die innerste Schicht bildet die Grenze zum Innenraum der Gefäße, dem sog. Lumen. Sie besteht aus einer einschichtigen Zellschicht, dem Endothel. Das Endothel kontrolliert den Durchtritt von Blutbestandteilen in das umliegende Gewebe und ist notwendig für den Gas- und Nährstoffaustausch. Die Verletzung des Endothels fördert die Entstehung von Blutgerinnseln (Thromben), um zum Beispiel bei einer Verletzung die Blutung zu stoppen.

### Media

Die mittlere und breiteste Schicht besteht aus größtenteils kreisförmig angelegten glatten Muskelzellen. Durch Anspannung und Entspannung dieser Muskelzellen kann der Durchmesser der einzelnen Gefäße verändert werden, sodass Organe je nach Bedarf durchblutet werden können. Außerdem enthält diese Schicht eine Vielzahl an elastischen Fasern und Kollagenfasern.

### Adventitia

Die Adventitia, die äußerste Schicht der Gefäßwand, besteht aus Bindegewebe und dient dazu, die Gefäße in das umliegende Gewebe einzubetten. Außerdem beinhaltet die Adventitia winzige Blutgefäße, Nerven und Lymphgefäße, das das Gefäß selbst versorgen.

## 2 Erkrankungen der Aorta

Es gibt akute (plötzlich auftretende) und chronische (sich langsam entwickelnde) Erkrankungen der Aorta. Auf den nachfolgenden Seiten erklären wir die verschiedenen Erkrankungen ausführlicher.

### Erkrankungen der Aorta

#### Akut

Akute Aortendissektion

Penetrierendes Aortenulkus (PAU)

Intramurales Hämatom (IMH)

Traumatische oder iatrogene  
Aortenruptur

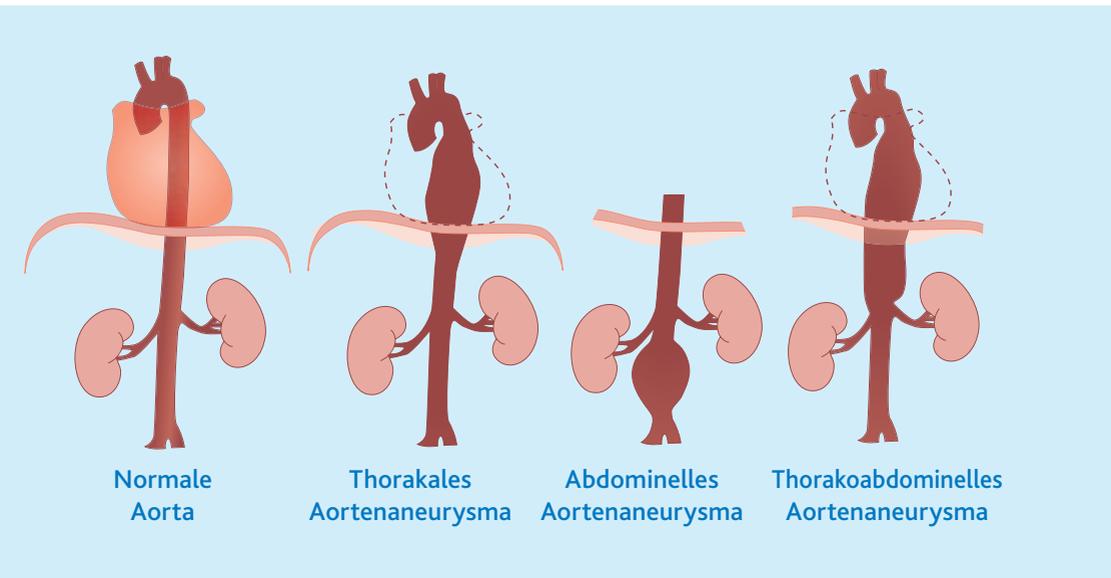
Akute Entzündungen der Aorta

#### Chronisch

Aortenaneurysma

Chronische Aortendissektion

Chronische Entzündungen der Aorta



Normale  
Aorta

Thorakales  
Aortenaneurysma

Abdominelles  
Aortenaneurysma

Thorakoabdominelles  
Aortenaneurysma

Arten von Aortenaneurysmen

## 2.1 Chronische Erkrankungen der Aorta

### Arteriosklerose

In Deutschland sind durch Arteriosklerose entstandene Herz-Kreislauf-Erkrankungen die häufigsten Todesursachen. Vereinfacht gesagt bezeichnet der Begriff Arteriosklerose die krankhafte Verengung einer Arterie. Diese Gefäßverengung entsteht dadurch, dass sich Blutfette, Blutgerinnsel, Bindegewebe und Kalk in den Gefäßwänden ablagern. Auch Krankheitsbilder der Aorta wie das Aortenaneurysma oder die Aortendissektion werden durch Arteriosklerose in hohem Maß begünstigt.

### Aortenaneurysma

Bei einem Aortenaneurysma weiten sich alle drei Gefäßwandschichten und der Gefäßdurchmesser vergrößert sich. Weitet sich die Hauptschlagader (Aorta) im Bereich des Brustkorbs auf, spricht man von einem thorakalen Aortenaneurysma. Befindet sich eine Ausweitung der Aorta im Bereich des Bauchraumes, spricht man von einem abdominellen Aortenaneurysma. Abdominelle Aortenaneurysmen liegen vorrangig unterhalb der Abgänge der Nierengefäße. Von einem thorakoabdominellen Aortenaneurysma spricht man, wenn sich das Aneurysma über die Aorta sowohl im Brust- als auch Bauchraum erstreckt.

Zur Entstehung eines Aortenaneurysmas tragen verschiedene Risikofaktoren bei, unter anderem Bluthochdruck, Rauchen und Diabetes mellitus (siehe Kapitel 3). Diese begünstigen im Laufe der Jahre die Verhärtung der Arterienwände (Arteriosklerose) und somit die Entstehung eines Aneurysmas.

Aortenaneurysmen führen zu keinen spezifischen Beschwerden, d. h. die betroffenen Patienten merken in der Regel nichts von dem Aneurysma. Verursacht es doch Beschwerden, so spiegelt sich dies meist in Rücken-, Bauch- bzw. Flankenschmerzen wider. Entdeckt werden Aortenaneurysmen meist zufällig im Rahmen von Ultraschalluntersuchungen oder während einer Computertomographie.

## 2.2 Akute Erkrankungen der Aorta

Bleibt ein Aortenaneurysma langfristig unentdeckt, kann es an dieser Stelle zu einem Riß der Aorta (Ruptur) oder zu einer Einblutung zwischen den Wandschichten (Aortendissektion) kommen. Um bei einem bekannten Aortenaneurysma Komplikationen zu vermeiden, wird den Patienten empfohlen, das Aneurysma alle sechs bis zwölf Monate kontrollieren zu lassen.

Macht sich ein Bauchaortenaneurysma (abdominelles Aortenaneurysma) durch Rücken-, Bauch- oder Flankenschmerzen bemerkbar, muss eine weitere medizinische Abklärung erfolgen und das Aneurysma ggf. operiert werden. Selbst wenn der Patient keine Beschwerden hat aber das Aneurysma einen gewissen Durchmesser aufweist oder sich schnell (innerhalb eines Jahres) vergrößert, sollte eine Operation erfolgen.

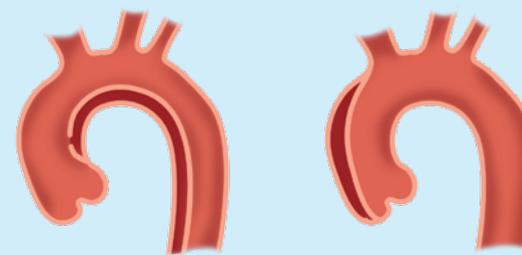
Bei Aneurysmen im Bereich des Brustkorbes (thorakale Aortenaneurysmen) verhält es sich ähnlich. Verursacht ein solches Aneurysma Beschwerden, so muss zwischen dem Operations- und Rupturrisiko (Risiko eines Risses) abgewogen werden. Auch ohne Beschwerden sollte ein Aneurysma an dieser Stelle operiert werden, wenn es einen Durchmesser von 5,5 bis 6 Zentimeter überschreitet oder es zu einer raschen Zunahme des Durchmessers kommt.

Genauere Angaben, ab welchem Aortendurchmesser eine Operation sinnvoll ist, finden Sie in Kapitel 5.1.

### Chronische Aortendissektion

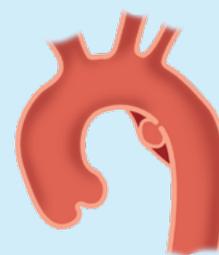
Wie das Aortenaneurysma, zählt auch die chronische Aortendissektion zu den langsam fortschreitenden Erkrankungen der Hauptschlagader. Hier ist es sehr wichtig, den Verlauf der Erkrankung regelmäßig zu kontrollieren und bei neu aufgetretenen akuten Beschwerden sofort einen Arzt aufzusuchen.

Akute Erkrankungen der Aorta, darunter auch das akute Aortensyndrom, umfassen verschiedene, plötzlich auftretende Krankheitsbilder. Diese sind häufig mit heftigen Schmerzen verbunden und stellen meist eine Notfallsituation dar. Das akute Aortensyndrom wird in fünf Klassen unterteilt, die in den nachfolgenden Kapiteln kurz erläutert werden.

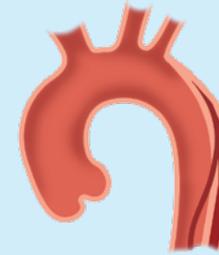


Klasse 1

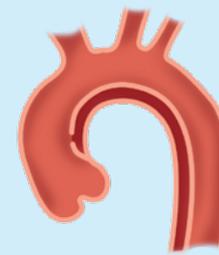
Klasse 2



Klasse 3



Klasse 4



Klasse 5

### Klasse 1

klassische Aortendissektion

### Klasse 2

intramurales Hämatom  
(10–25 %)

### Klasse 3

angedeutete Aortendissektion mit Ausbuchtung der Aortenwand

### Klasse 4

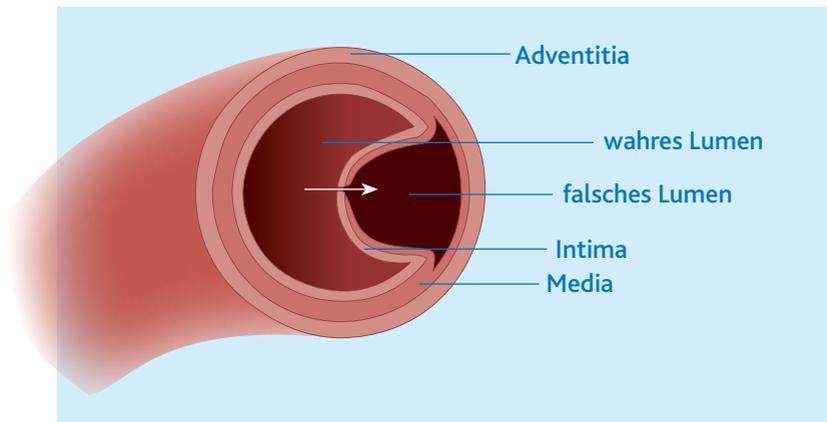
penetrierendes Aortenulkus  
(2–7 %)

### Klasse 5

iatrogene oder traumatische Aortendissektion

## 2.2.1 Akute Aortendissektion

Bei der klassischen Aortendissektion reißt die innerste Wandschicht (Intima) der Aorta ein, sodass Blut zwischen die darunterliegenden Wandschichten gelangt und sich dort „vorwühlt“. Dadurch trennen sich die Wandschichten; neben dem eigentlichen Gefäßinnenraum (sog. wahres Lumen) entsteht ein neuer, blutgefüllter Gefäßraum (sog. falsches Lumen).



Querschnitt der Aorta bei akuter Aortendissektion

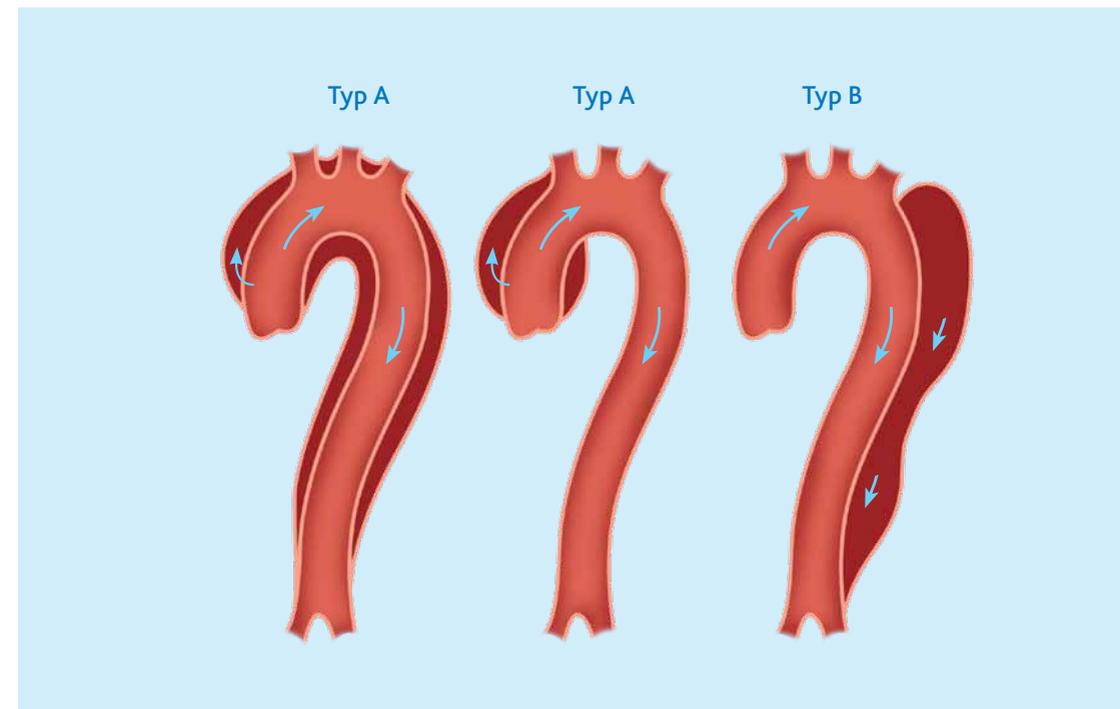
Von der Aorta abgehende Gefäße, z.B. zum Kopf oder die Herzkranzgefäße, können dadurch abgedrückt werden oder erhalten nicht mehr ausreichend Blut für die Versorgung der jeweiligen Organe. Diese Minderdurchblutung sorgt, je nach betroffenem Gefäß, für verschiedene Symptome.

Die meisten Patienten berichten von plötzlich einsetzenden, stärksten Schmerzen mit reißendem oder stechendem Charakter. Kommt es zu einem Fortschreiten der Dissektion entlang der Aorta, wird der Schmerz (Vernichtungsschmerz) auch als wandernd wahrgenommen. Eine Reihe von Faktoren erhöhen das Risiko für das Auftreten einer Aortendissektion, zum Beispiel ein nicht behandelter Bluthochdruck, Rauchen und verschiedene Bindegewbserkrankungen (siehe Kapitel 3)

### Einteilung der Aortendissektion

Die Aortendissektion wird anhand der Lokalisation der „Wühlblutung“ eingeteilt. Eine gängige Einteilung ist die sogenannte Stanford-Klassifikation. Hierbei wird zwischen Typ A- und Typ B-Dissektionen unterschieden.

Bei der Typ A-Dissektion ist der aufsteigende Anteil der Aorta (Aorta ascendens) von der „Wühlblutung“ mitbetroffen. Unabhängig davon können zusätzlich der Aortenbogen, die absteigende Aorta (Aorta descendens) oder auch die Becken- und Leistengefäße beteiligt sein. Von einer Typ B-Dissektion wird gesprochen, wenn die „Wühlblutung“ erst nach dem Abgang der linken Schlüsselbeinarterie (Arteria subclavia sinistra) beginnt.



Stanford-Klassifikation der Aortendissektion

### Typ A-Aortendissektion

Die akute Typ A-Dissektion ist ein lebensbedrohlicher Notfall und bedarf einer sofortigen operativen Versorgung in einem herzchirurgischen Zentrum. Die Sterblichkeit in den ersten 48 Stunden ist sehr hoch (1-2% pro Stunde). Je nach Lokalisation der Dissektion können unter anderem Herzinfarkte, Schlaganfälle, Lähmungen oder Minderdurchblutungen innerer Organe die Folge sein.

Die Beschwerden können anderen, deutlich häufigeren Erkrankungen ähneln, beispielsweise einem Herzinfarkt. Jedoch weisen bekannte Risikofaktoren, wie Vorerkrankungen bzw. -operationen an der Aorta, aber auch aktuelle Untersuchungsbefunde, z.B. eine Blutdruckdifferenz zwischen beiden Armen, in Kombination mit dem typischen Schmerzcharakter auf eine akute Aortendissektion hin.

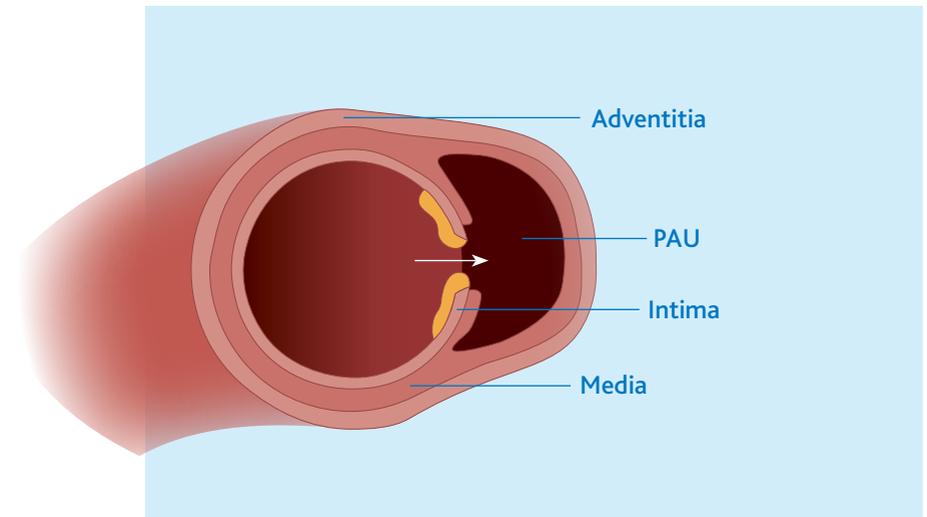
Hält die äußerste Aortenwandschicht dem Druck der „Wühlblutung“ nicht mehr stand und reißt ebenfalls ein, kommt es zu einer Aortenruptur. Dies führt in der Regel zum sofortigen Tod. Auch die Einblutung in den Herzbeutel ist eine gefürchtete Komplikation, da hierdurch das Herz eingengt wird und somit nicht mehr effektiv schlagen kann (sog. Herzbeutel-tamponade).

### Typ B-Aortendissektion

Die Typ B-Dissektion tritt seltener auf als die Typ A-Dissektion. Das Risiko einer plötzlichen Ruptur ist geringer. Somit hat man mehr Zeit, eine genaue Diagnostik durchzuführen. Die operative Versorgung erfolgt in der Regel mit einer Stentprothese.

## 2.2.2 Penetrierendes Aortenulkus (PAU)

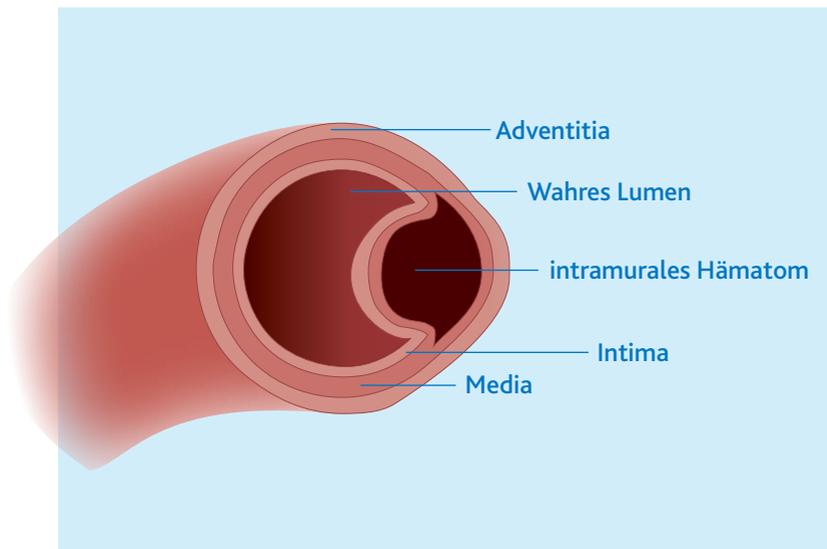
Das penetrierende Aortenulkus (PAU) beschreibt eine Art Geschwürbildung der Aorta auf Grundlage einer arteriosklerotisch veränderten Gefäßwand. Das Geschwür durchdringt die einzelnen Schichten der Aortenwand und führt zu einer lokalen, etwa zwei Zentimeter großen Ausstülpung der Aorta. Unbehandelt kann das PAU zu einer Aortendissektion, einem Aortenaneurysma oder einer Aortenruptur führen.



Querschnitt der Aorta bei penetrierendem Aortenulkus (PAU)

### 2.2.3 Intramurales Hämatom (IMH)

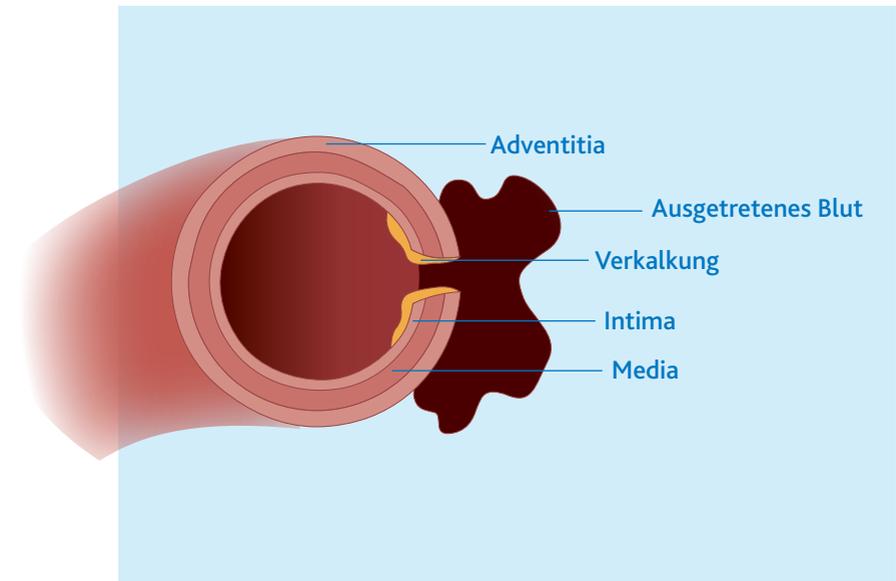
Bei einem intramuralen Hämatom (IMH) handelt es sich um eine Einblutung in die Gefäßwand ohne Wandeinriss oder eines falschen Lumens (siehe Kapitel 2.2.1). Die Ursachen des IMH sind nicht eindeutig geklärt. Es wird vermutet, dass kleine Gefäße, die die Aortenwand versorgen (sog. Vasa vasorum), reißen und somit die Einblutung in die Gefäßwand erzeugen. Das intramurale Hämatom wird auch als Komplikation eines PAU (siehe Kapitel 2.2.2) oder eines Traumas diskutiert. Es ist möglich, dass sich ein IMH spontan zurückbildet. Allerdings kann es in einigen Fällen auch zu einem Aneurysma oder einer Ruptur der Gefäßwand kommen.



Querschnitt der Aorta bei intramuralem Hämatom (IMH)

### 2.2.4 Traumatische Aortenruptur

Eine traumatische Aortenruptur ist meist auf eine plötzliche und starke, indirekte Gewalteinwirkung zurückzuführen. Häufige Unfallmechanismen sind beispielsweise der Frontalaufprall während eines Autounfalls oder ein Sturz aus großer Höhe. Dabei können entweder einzelne Gefäßwandschichten oder die gesamte Aortenwand einreißen und Blut in das umliegende Gewebe austreten.



Querschnitt der Aorta bei traumatischer Aortenruptur

## 3 Risikofaktoren für Erkrankungen der Aorta

Persönliche Faktoren und Lebensgewohnheiten, anatomische oder genetische Besonderheiten und andere begleitende Erkrankungen können das Risiko erhöhen, eine Erkrankung der Aorta zu entwickeln.

### 3.1 Allgemeine Risikofaktoren

Am häufigsten sind Menschen im Alter von 60 bis 90 Jahren betroffen. Das Risiko einer Aortendissektion ist bei Männern doppelt so hoch wie bei Frauen. Ein über längere Zeit unkontrolliert erhöhter Blutdruck (Hypertonie) erhöht die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines Aortenaneurysmas oder einer Aortendissektion. Dies gilt auch für Faktoren, die langfristig die Beschaffenheit der Blutgefäße verändern und die Entstehung der Arteriosklerose fördern. Die Arteriosklerose verhärtet die Arterienwände, sodass sie unbeweglicher und brüchiger werden. Begünstigende Faktoren sind unter anderem Fettstoffwechselstörungen, Diabetes mellitus und Rauchen.

### 3.2 Besondere Lebenssituationen

Unter bestimmten Bedingungen kann eine Aortendissektion in der Schwangerschaft auftreten. Das Risiko ist höher, wenn eine Grunderkrankung vorliegt. In Einzelfällen können auch gesunde Frauen betroffen sein. Anspruchsvolles Kraftausdauertraining, insbesondere Gewichtheben mit hoher Intensität, kann durch einen schnellen Blutdruckanstieg unter der Belastung zum Entstehen einer Aortendissektion beitragen. Auch der Konsum von Kokain steht mit einem erhöhten Risiko einer Aortendissektion in Verbindung.

### 3.3 Anatomische Besonderheiten

Anatomische Besonderheiten des Herzens oder der Blutgefäße können das Risiko für das Auftreten von aortalen Erkrankungen bzw. Komplikationen erhöhen.

#### Bikuspide Aortenklappe

Etwa ein Prozent aller Menschen werden mit einer sogenannten bikuspiden Aortenklappe geboren. Diese anatomische Besonderheit tritt familiär gehäuft auf. Männer sind doppelt so häufig betroffen wie Frauen. Die Aortenklappe besteht normalerweise aus drei Klappenanteilen. Bei Menschen mit einer bikuspiden Aortenklappe sind zwei der drei Klappentaschen miteinander verschmolzen, sodass deren Aortenklappe aus zwei unterschiedlich großen Teilen besteht. Diese veränderte Struktur führt zu einer frühzeitigen Verkalkung, Verdickung und Verengung der Aortenklappe. Die der Aortenklappe nachfolgende aufsteigende Aorta ist hierbei oft dünnwandig. All diese Faktoren erhöhen das Risiko für das Auftreten von Aortenaneurysmen und -dissektionen.

#### Verengungen der Aorta

Angeborene Verengungen (sog. Stenosen) der Aorta können eine große Bandbreite an Symptomen zeigen. Die Einengung kann unterschiedlich schwer ausgeprägt sein.

Bei der Aortenisthmusstenose liegt eine angeborene Engstelle im Bereich des Aortenbogens bzw. am Ende des Aortenbogens vor. Bei sieben Prozent aller angeborenen Herzfehler und bei bis zu 20 Prozent aller Patienten mit Turner-Syndrom tritt diese anatomische Fehlbildung auf.

Das Mid-Aortic-Syndrom ist ein sehr seltenes Krankheitsbild, das bei genetischen Erkrankungen beschrieben ist (Alagille-Syndrom, Williams-Beuren-Syndrom). In 60 Prozent der Fälle tritt es ohne fassbare Ursache (idiopathisch) auf. Das Mid-Aortic-Syndrom wird auch als abdominale Aortenisthmusstenose bezeichnet, da die Bauchaorta und deren große Gefäßabgänge verengt sind.

Vor und nach der Engstelle kann es zu einer Aufweitung und Schwächung der Aortenwand (Aortenaneurysma) kommen. In Verbindung mit einem hohen Blutdruck besteht ein erhöhtes Risiko einer Aortendissektion.

## 3.4 Genetisch bedingte Erkrankungen

Bei genetisch bedingten Bindegewebserkrankungen wird in der Struktur verändertes Kollagen und Elastin gebildet, das den dreischichtigen Wandaufbau der Aorta schwächt. Die Folge sind eine Aufweitung und Ausdünnung der Aortenwand (Aneurysma), Einrisse (Dissektionen) oder komplette Durchrisse (Rupturen) der Gefäßwand.

### Marfan-Syndrom

Das Marfan-Syndrom betrifft Männer und Frauen. Pro Jahr wird eines von 3.000 Kindern mit dieser vererbaren Bindegewebserkrankung geboren. Die Genmutation betrifft das FBN1-Gen, das die Produktion einer strukturschwachen Version des Proteins Fibrillin-1 veranlasst. Das Bindegewebe, das von diesem Protein mitunter gebildet wird, ist wesentlich schwächer, als bei Menschen ohne diese genetische Besonderheit. Von dieser Bindegewebsschwäche sind vorrangig Gelenke, Sehnen, das Auge und die Aortenwand betroffen. Im Verlauf kommt es bei 95 Prozent der Betroffenen zu Erkrankungen der Herzklappen (Aortenklappeninsuffizienz), thorakalen Aortenaneurysmen oder Aortendissektionen.

Nicht nur die Veränderungen an der Aorta selbst erhöhen das Risiko aortaler Komplikationen. Auch anatomische Veränderungen am Brustkorb (Trichterbrust, Kielbrust) und an der Wirbelsäule (Kyphoskoliose) können durch veränderte Druck- und Zugkräfte zu einer Aortendissektion beitragen.

### Turner-Syndrom

Das Turner-Syndrom ist eine genetische Erkrankung, bei der es zu einer Funktionseinschränkung oder zum vollständigen Verlust eines X-Chromosoms kommt. Betroffen sind ausschließlich Frauen. Jährlich trägt eines von 3.000 neugeborenen Mädchen diese Besonderheit in ihrem Erbgut. Die Ausprägung der Symptome kann je nach genetischem Befund unterschiedlich stark sein, und geht mit Kleinwüchsigkeit, Fehlbildungen der Nieren und einer ausbleibenden Pubertät einher. Das Risiko für aortale Erkrankungen (Aortenaneurysmen, -dissektion, -ruptur) ist durch genetisch bedingte Fehlbildungen der Blutgefäße erhöht. Bei Patientinnen mit Turner-Syndrom tritt gehäuft eine biskupide Aortenklappe auf (siehe Kapitel 3.3).

### Ehlers-Danlos-Syndrom

Das Ehlers-Danlos-Syndrom beschreibt eine Gruppe von vererbaren Bindegewebserkrankungen, die Männer und Frauen betreffen kann. Etwa eines von 50.000 Kindern kommt pro Jahr mit dieser genetischen Besonderheit auf die Welt.

Es handelt sich um mehrere genetische Defekte, die den Kollagenstoffwechsel beeinflussen. Kollagen ist ein strukturgebendes Protein, das in der fehlerhaften Version zu der, für das Syndrom typischen Überbeweglichkeit und Überdehnbarkeit der Gelenke führt. Sowohl die Haut als auch die Blutgefäße der Betroffenen sind sehr verletzlich. Bei vier Prozent dieser Patienten kommt es zu Aortendissektionen oder -rupturen, die jedoch spontan ohne vorherige Ausbildung eines Aortenaneurysmas auftreten können.

### Loeys-Dietz-Syndrom

Eines von 100.000 Kindern wird jährlich mit dieser genetischen Besonderheit geboren. Das Loeys-Dietz-Syndrom entsteht durch Mutationen in zwei Genen. Klinisch ähnelt dieses Syndrom dem Marfan-Syndrom, jedoch sind die Augen nicht betroffen. Die Haut ist, wie beim Ehlers-Danlos-Syndrom, leicht verletzlich. Charakteristisch ist das Vorliegen einer Gaumenspalte bzw. eines gespaltenen Gaumenzäpfchens (Uvula bifida). Die Fehlbildungen im Blutgefäßsystem sind bei den Betroffenen umfangreich. Im gesamten Körper verlaufen streckenweise geweitete oder gedehnte Arterien, in denen sich im Verlauf Aneurysmen bilden. Typisch sind gewundene Arterien, die besonders im Halsbereich auftreten. Bei 95 Prozent der Betroffenen findet sich ein Aneurysma im Bereich der Aortenwurzel.

## 3.5 Entzündungen

Gefäßentzündungen der Aorta (Aortitis) können durch autoimmun bedingte Prozesse im Rahmen rheumatischer Erkrankungen entstehen (nicht-infektiöse Aortitis). Seltener treten sie als Folge einer bakteriellen Besiedelung durch Krankheitserreger auf (infektiöse Aortitis). Durch die Entzündung verdickt sich die Gefäßwand der Aorta und es können sich Aneurysmen bilden, sodass ein erhöhtes Risiko einer Aortendissektion besteht.

### Aortitis bei rheumatischen Erkrankungen

Die Riesenzellarteriitis zeigt sich hauptsächlich in den Gefäßen des Kopfes, besonders in der Schläfenarterie. Bei etwa 15 Prozent der Patienten ist die Aorta mitbetroffen. Jährlich erkranken etwa drei Personen pro 100.000 Menschen. Damit ist die Riesenzellarteriitis die häufigste Gefäßentzündung von Menschen über 50 Jahre. Frauen sind dreimal häufiger betroffen als Männer.

Die Takayasu-Arteriitis ist eine sehr seltene autoimmune Gefäßentzündung, bei der hauptsächlich der Aortenbogen mit den abgehenden großen Arterien betroffen ist. In Deutschland erkrankt jährlich eine Person pro eine Million Menschen, vorrangig Frauen unter 40 Jahre.

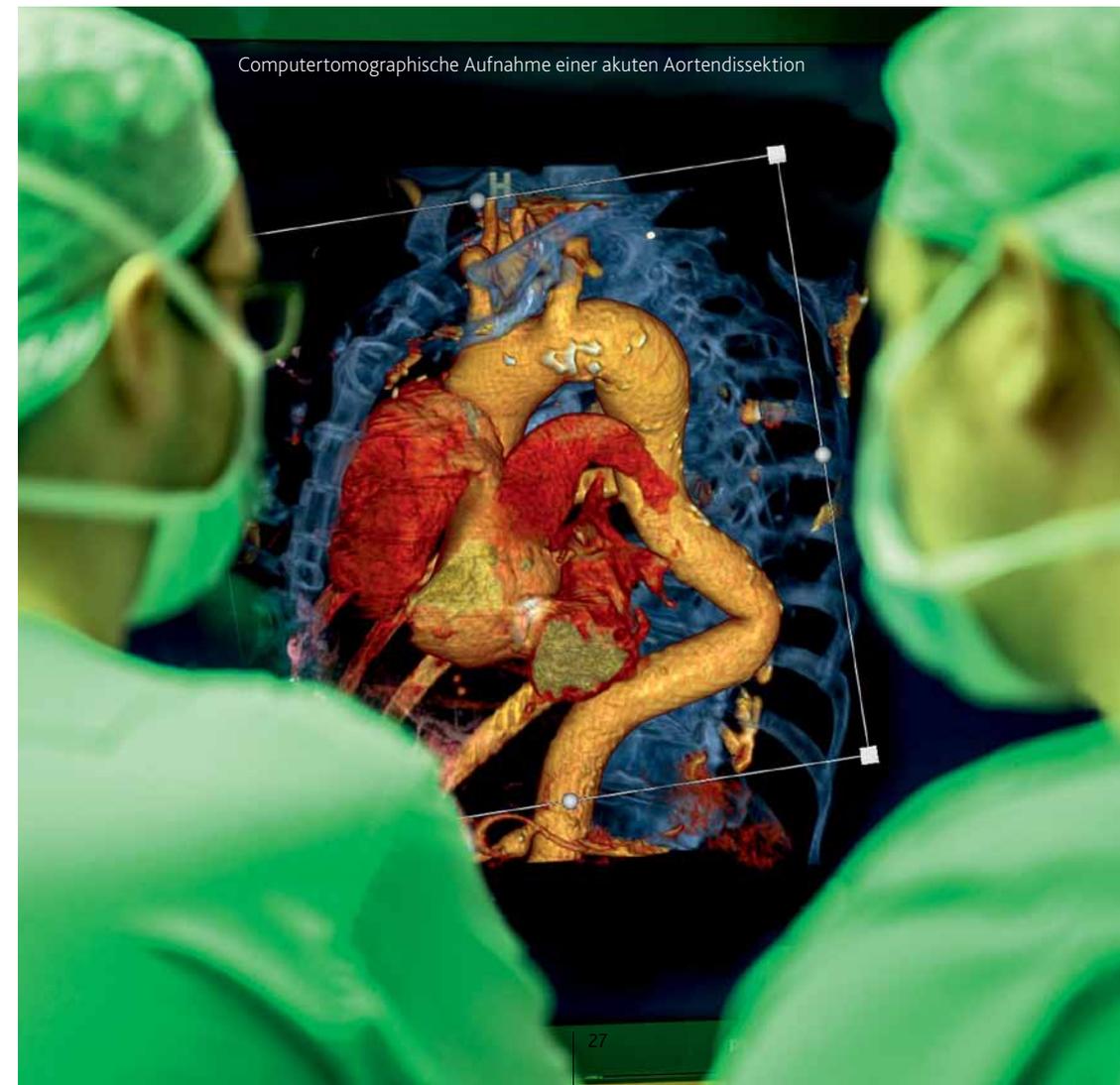
### Aortitis bei bakterieller Infektion

Infektiöse Entzündungen der Aorta entstanden in der Vergangenheit als Komplikation einer Infektion mit dem Erreger der Syphilis (*Treponema pallidum*), bevor die Etablierung einer wirksamen Antibiotikatherapie dieses Krankheitsbild zur Seltenheit machte.

Menschen mit einer gesunden Aorta erkranken in der Regel nicht an einer bakteriellen Aortitis. Es sind besondere Situationen, die das Risiko einer infektiösen Entzündung der Aorta erhöhen:

- **Patienten mit einer erworbenen Immunschwäche durch eine Grunderkrankung oder einem angeborenen Immundefekt**
- **Ausbreitung einer Infektion außerhalb der Aorta (Endokarditis, Spondylitis, Tuberkulose)**
- **Infektionen von Aortenprothesen**

Die Diagnosestellung der bakteriellen Aortitis kann eine Herausforderung sein. Die Beschwerden können sich langsam entwickeln oder auch plötzlich auftreten. Neben einem allgemeinen Krankheitsgefühl können sich Fieberschübe mit Schüttelfrost und beschwerdefreie Intervalle abwechseln.



## 3.6 Verminderung von Risikofaktoren

Welche Risikofaktoren sich in welchem Ausmaß auswirken, ist individuell verschieden. Je besser Sie diese Einflüsse kennen, umso besser können Sie sie kontrollieren. Die wichtigsten Strategien im Überblick:

### Blutdruck

Wenn bei Ihnen ein hoher Blutdruck (Hypertonie) festgestellt wurde, trauen Sie sich an die notwendigen Veränderungen Ihrer Lebensgewohnheiten. Bleiben Sie im Kontakt mit Ihrem behandelnden Arzt. Nutzen Sie die Termine auch, um Fragen zu stellen. Wenn Sie sich Sorgen machen oder das Gefühl haben, ein Medikament nicht zu vertragen, sprechen Sie dies bitte an.

### Ernährung und Bewegung

Sie machen Ihren Blutgefäßen das Leben leichter, indem Sie Ihr Gewicht im Normbereich halten und Ihre körperliche Fitness steigern. Dabei ist weniger wichtig, womit Sie anfangen, sondern dass Sie überhaupt beginnen. Finden Sie heraus, wie Sie Ihre Gewohnheiten so anpassen können, dass Sie einen Schritt näher auf eine ausgewogene Ernährung zugehen und wie Sie regelmäßige körperliche Bewegung in Ihren Alltag einbinden können. Damit Veränderungen der Lebensgewohnheiten zur bewältigbaren Herausforderung werden, nehmen Sie sich eine kleine, überschaubare und kontrollierbare Aufgabe.

### Nikotin

Falls Sie Raucher sind, finden Sie heraus, welchen Stellenwert das Rauchen für Sie hat:

- **Wie kommt es, dass Sie mit dem Rauchen begonnen haben?**
- **Was tut Nikotin für Sie?**
- **Was hat Sie dazu bewogen, Pausen vom Rauchen einzulegen?**
- **Wie geht es Ihnen mit der Empfehlung, das Rauchen aufgeben zu müssen?**
- **Wie sehen Sie Ihre Chancen, langfristig Nichtraucher zu werden?**



Überlegen Sie, wie Sie regelmäßige körperliche Bewegung in Ihren Alltag einbinden können.

Im Spannungsfeld von Veränderung wirken nicht nur Ihre Beweggründe, Raucher zu bleiben, und unsere Beweggründe, Ihnen zu empfehlen, Nichtraucher zu werden. Es gibt auch die jeweils andere Seite, in der oft der Schlüssel zur erfolgreichen Veränderung liegt. Sie sind Raucher, weil dies in Ihrer individuellen Lebenssituation einen Vorteil bedeutet. Vielleicht reduziert es Ihren Stress? Oder es ist Bestandteil Ihrer Zeit mit Freunden? Wenn Sie Nikotin aufgeben, dann werden Sie sich Herausforderungen stellen müssen, die Sie als unangenehm oder schwierig empfinden werden. Es gibt jedoch eine Reihe von Hilfsangeboten, die Sie dabei unterstützen können.

### Sicherheit

Schnallen Sie sich beim Autofahren unbedingt an. Der Sicherheitsgurt reduziert das Risiko schwerer Verletzungen Ihres Brustkorbs.

### Teamwork

Besprechen Sie den Abstand der Kontrolltermine und die eventuelle Notwendigkeit einer medikamentösen Behandlung oder von chirurgischen Eingriffen gemeinsam mit Ihrer Ärztin bzw. Ihrem Arzt. Trauen Sie sich, Ihre Fragen zu stellen. Bitte lassen Sie Ihre behandelnden Ärzte anderer Fachrichtungen und Ihren Zahnarzt wissen, wenn bei Ihnen oder in Ihrer Familie Aortendissektionen, Bindegewebserkrankungen oder anatomische Besonderheiten des Herzens vorkommen. Es kann sein, dass Ihnen empfohlen wird, direkte Angehörige untersuchen zu lassen.

## 4 Diagnostik der Aortenerkrankungen

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die Aorta zu untersuchen und bildlich darzustellen. Je nach Aortenerkrankung und Therapieoption können weitere Untersuchungen notwendig sein. Nachfolgend erklären wir Ihnen einige dieser wichtigen Untersuchungen.

### Echokardiographie

Die Echokardiographie ist eine Ultraschalluntersuchung des Herzens. Dabei können verschiedene Informationen, zum Beispiel über die Pumpfunktion des Herzens, die Herzklappen oder Anteile der aufsteigenden Aorta, gewonnen werden.

Bei der transthorakalen Echokardiographie (TTE) wird der Schallkopf von außen auf den Brustkorb aufgelegt. Diese Methode ist häufig verfügbar und bietet für den Patienten keinerlei Risiken. Bei der transösophagealen Echokardiographie (engl. TEE), dem sog. „Schluckecho“, wird das Herz von innen aus der Speiseröhre mittels Ultraschall untersucht. So können einzelne Teile des Herzens, zum Beispiel die Vorhöfe, besser beurteilt werden. In der Aorten Chirurgie ist die TEE das Mittel der Wahl, um vor und während einer Operation die Funktion des Herzens und kurze Abschnitte der Aorta kontrollieren zu können.

Oberarzt Dr. Jan Knierim bei einer  
Ultraschalluntersuchung des Herzens



Ein Patient kurz vor einer Untersuchung im MRT



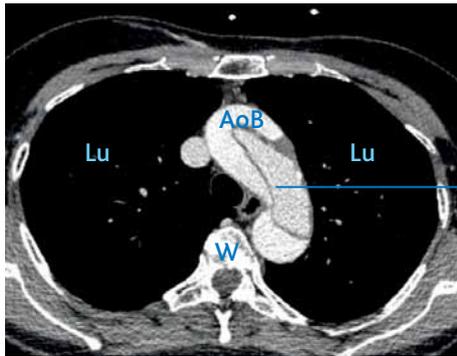
### Magnetresonanztomographie (MRT)

Bei der Magnetresonanztomographie (MRT) werden mit Hilfe eines starken Magnetfeldes viele Schnittbilder erzeugt. Besonders gut lassen sich so Weichteil- und Nervengewebe beurteilen. Die Patienten werden, anders als bei einer CT-Untersuchung, keinerlei Strahlung ausgesetzt.

Da die Untersuchung relativ lange dauert, ist sie in der Akutsituation nicht durchführbar. Weiterhin ist die MRT bei Patienten mit Metall im Körper, beispielsweise verschiedene Prothesen oder Herzschrittmacher, wegen des starken Magnetfeldes nicht möglich.

### Computertomographie (CT)

Die Computertomographie (CT) basiert auf der Nutzung von Röntgenstrahlen und produziert wie die MRT viele Schnittbilder. Die Patienten liegen in einer rotierenden Röntgenröhre. Der Computer errechnet aus vielen zweidimensionalen Röntgenbildern ein dreidimensionales Gesamtbild. Die CT ist bei den Aortenerkrankungen das Mittel der Wahl zur Diagnosestellung. Die Untersuchung geht im Vergleich zur MRT sehr schnell und kann daher auch in der Notfallsituation angewandt werden. Um Blutgefäße (z.B. die Aorta) besser zu beurteilen, wird oftmals Kontrastmittel verwendet. Diese Untersuchung nennt man CT-Angiographie.



Dissektionsmembran  
(aufgespaltene Wand)

Aortendissektion auf Höhe des Aortenbogens (Schichtröntgenbild durch den Brustkorb; zur besseren Darstellung der Gefäße/Aorta wurde Kontrastmittel verwendet; AoB: Aortenbogen; Lu: Lunge; W: Wirbelsäule)

### Röntgen

Die klassische Röntgenuntersuchung des Brustkorbes bietet eine gute Übersicht über die knöchernen Struktur, das Lungengewebe und die Herzgröße. Wenn möglich wird die Untersuchung im Stehen und von zwei Seiten durchgeführt. Der Aortenbogen kann begrenzt eingesehen werden; große Aortenaneurysmen werden oftmals erfasst. Ansonsten steht bei dieser Untersuchung die Beurteilung des Lungengewebes im Vordergrund.

### Positronen-Emissions-Tomographie (PET-CT)

Die Positronen-Emissions-Tomographie (PET-CT) benutzt radioaktiv markierte Stoffe, um die Stoffwechselaktivität im Gewebe zu messen. Es handelt sich ebenfalls um eine Schnittbilduntersuchung und lässt sich mit der CT-Untersuchung zusammenfügen. In der Kardiologie wird die PET beispielsweise genutzt, um die Vitalität des Herzmuskels zu beurteilen. In der Aortenchirurgie kann mit Hilfe von radioaktiv markierten Zuckern eine Entzündung der Aorta oder eine Protheseninfektion bildlich dargestellt werden. Entzündetes Gewebe ist stoffwechselaktiver und verbraucht mehr Zucker, weshalb sich besonders viele radioaktiv markierte Stoffe in diesem Gebiet anreichern.

### Herzkatheteruntersuchung

Bei der Herzkatheteruntersuchung kann das Herz mit seinen Herzkranzgefäßen untersucht werden. Dazu wird meist über ein Gefäß in der Leiste ein Schlauch (Katheter) vorsichtig bis zum Herzen vorgeschoben. Mittels Röntgenstrahlen und Kontrastmittel können dann die einzelnen Gefäße und ggf. vorliegenden Gefäßverschlüsse dargestellt werden. Im Zuge einer Herzkatheteruntersuchung kann beispielsweise eine Stent-Einlage zur Gefäßwiedereröffnung erfolgen. Man spricht dann von einer Herzkatheterintervention.

Die Untersuchung spielt vor allem in der Diagnostik und Therapie der koronaren Herzerkrankung (KHK) und des akuten Koronarsyndroms (Herzinfarkt) eine Rolle. Oftmals leiden Patienten mit Aortenerkrankungen auch an einer KHK, weshalb diese Untersuchung nicht selten auch hier durchgeführt wird.

### Lungenfunktionsuntersuchung

Die Lungenfunktionsuntersuchung (Spirometrie) beurteilt das vorhandene Lungenvolumen und die Luftflussgeschwindigkeit. Es können verschiedene Lungenerkrankungen, zum Beispiel die COPD (engl. Abkürzung für chronisch obstruktive Lungenerkrankung) beurteilt werden. In der Aortenchirurgie spielt die Lungenfunktionsuntersuchung vor allem im Hinblick auf mögliche längere Aufenthalte auf der Intensivstation mit Beatmung eine Rolle.



## 5 Therapie der Aortenerkrankungen

In vielen Fällen ist bei der Diagnose einer akuten Aortenerkrankung eine unverzügliche chirurgische Therapie notwendig. Aber nicht selten entwickeln sich Aortenerkrankungen auch langsam und sogar symptomlos über einen längeren Zeitraum und bedürfen – nachdem sie erkannt wurden – nur der engmaschigen Kontrolle und der Vermeidung von Risikofaktoren. Während der aufsteigende Teil der Aorta ausschließlich „konventionell“ (offen-chirurgisch) operiert wird, ist die „interventionelle“ Versorgung (TEVAR; thorakale endovaskuläre Aortenreparatur) der absteigenden Aorta mittlerweile Standard.

### 5.1 Aortenaneurysma

Wird ein Aortenaneurysma diagnostiziert, sollten zunächst normale Blutdruckwerte eingestellt werden (ggf. mit Medikamenten). Liegt der Aortendurchmesser noch unterhalb der Operationempfehlung, haben neben der optimalen Blutdruckeinstellung auch regelmäßige Kontrolluntersuchungen einen hohen Stellenwert. Auch das Minimieren von Risikofaktoren (z.B. Rauchen einstellen) wird empfohlen, da das Wachstum des Aneurysmas somit verlangsamt wird.

#### Aufsteigende Aorta (Aorta ascendens)

Eine wichtige Rolle bei der Entscheidung für eine Behandlung spielt der Durchmesser des Aneurysmas. Im Falle eines Aneurysmas der aufsteigenden Aorta wird der chirurgische Eingriff bei einem Gefäßdurchmesser ab 55 Millimeter oder bei einer raschen Zunahme des Aortendurchmessers (über 10 Millimeter pro Jahr) empfohlen.

Wenn Risikofaktoren, zum Beispiel eine familiäre Häufung, eine rasche Größenzunahme, eine Schwäche der Aortenklappe oder ein Schwangerschaftswunsch vorliegen, sollte der chirurgische Eingriff schon ab einem Aortendurchmesser von 45 Millimeter erfolgen.

Bei Patienten mit Bindegeweberkrankungen der Aorta (z.B. Marfan-Syndrom) wird bereits ab einem Durchmesser von 50 Millimeter der Ersatz der aufsteigenden Aorta empfohlen. In einer am offenen Brustkorb durchgeführten Operation (offen-chirurgisch) wird eine Gefäßprothese (teilweise mit Aortenklappenprothese) eingesetzt.

### Aortenbogen

Ein Aneurysma des Aortenbogens sollte ab einem Durchmesser von 55 Millimeter operiert werden. Wenn angrenzende Abschnitte der Aorta betroffen sind, kann der Aortenbogen schon bei einem geringeren Durchmesser durch eine Prothese ersetzt werden.

### Absteigende Aorta (Aorta descendens)

Bei behandlungsbedürftigen Aneurysmen der absteigenden Aorta (Durchmesser ab 55 Millimeter) kann mit Hilfe minimalinvasiver Technik (TEVAR; thorakale endovaskuläre Aortenreparatur) eine Stentprothese eingesetzt werden. Voraussetzung hierfür ist ein ausreichend großer Abstand des Aneurysmas zu den abzweigenden Nieren- und Beckengefäßen. Große Aneurysmen sind unter Umständen nicht für einen solchen Eingriff geeignet. In diesem Fall muss eine offen-chirurgische Operation durchgeführt werden. Auch bei Vorliegen einer Bindegeweberkrankung ist eine konventionelle operative Therapie notwendig. Hierbei wird, je nach Lokalisation des Aneurysmas, eine Rohr- oder sog. Y-Prothese auf Höhe des Aneurysmas eingesetzt.

## 5.2 Aortendissektion

Bei der Aortendissektion spielt die Lokalisation des betroffenen Aortenabschnitts eine wichtige Rolle in der Entscheidung über die Therapie. Bei der Typ A-Dissektion wird ein rasches und unverzügliches chirurgisches Eingreifen empfohlen. Es handelt sich um eine akute Notfallsituation, die ohne operative Behandlung mit einer hohen Sterblichkeit einhergeht. Hierbei ist die Kombination zwischen Blutdruckbehandlung, Schmerztherapie und unverzüglicher operativer Therapie der Schlüssel zum Überleben des Patienten.

Im Falle einer Typ B-Dissektion lassen sich zwei Gruppen unterscheiden: eine „unkomplizierte“ und eine „komplizierte“ Form.

Bei einer „unkomplizierten“ Typ B-Dissektion ist in der Regel kein operativer Eingriff notwendig. Stattdessen werden medikamentös der Blutdruck, die Herzfrequenz und die Schmerzen behandelt. Auch durch eine Minimierung der Risikofaktoren soll dem Fortschreiten der Typ B-Dissektion entgegengewirkt werden. Wichtig sind regelmäßige Kontrolluntersuchungen durch den Arzt (inkl. Bildgebung), um bei relevanten Veränderungen der Aorta schnell eingreifen zu können.

Bei der „komplizierten“ Typ B-Dissektion sind die Schmerzen häufig fortbestehend. Außerdem lässt sich der Blutdruck schwer einstellen. Hiermit verbunden ist eine rasche Ausdehnung oder sogar Ruptur (Riss) der Aorta. Neben der Blutdrucksenkung wird in diesem Fall eine minimalinvasive Behandlung mittels Stent-Implantation (TEVAR) empfohlen. Sollte diese Behandlung nicht möglich sein, wird eine offen-chirurgische Therapie vollzogen.

## 5.3 Voraussetzungen für die Aorten Chirurgie

### Herz-Lungen-Maschine

Bei einer Operation an der aufsteigenden Aorta bzw. des Aortenbogens muss der Blutfluss während der Operation umgeleitet werden. Hierfür kommt eine Herz-Lungen-Maschine zum Einsatz. Dabei stehen zwei Punkte im Vordergrund:

- 1. Lebenswichtige Organe, in erster Linie das Gehirn, müssen während der Operation weiter mit sauerstoffreichem Blut versorgt werden.**
- 2. Das Operationsgebiet muss blutleer sein.**

Um dies zu gewährleisten, übernimmt die Herz-Lungen-Maschine den Kreislauf des Patienten und stellt die ausreichende Versorgung mit sauerstoffreichem Blut sicher.

### Herzstillstand

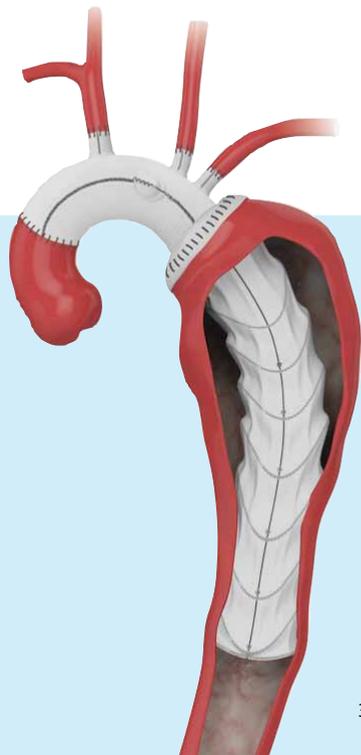
Während der Operation hört das Herz unter kontrollierten Bedingungen auf zu schlagen. Ein „stillgelegtes Herz“ benötigt zum Erhalt der Herzmuskelzellen weniger Sauerstoff. Somit erhält der Operateur ein Zeitfenster zur Versorgung der Aortenerkrankung. Die Pumpfunktion des Herzens übernimmt in dieser Zeit die Herz-Lungen-Maschine.

### Hypothermie

Eine zweite Möglichkeit zur Reduktion des Sauerstoffbedarfs der Zellen ist die sogenannte Hypothermie, ein Herabkühlen der Körpertemperatur bis auf etwa 28 Grad Celsius. Dies kommt, neben den Herzmuskelzellen, vor allem den Gehirnzellen zu Gute, die somit auf das verminderte Sauerstoffangebot mit ebenso vermindertem Sauerstoffverbrauch reagieren.

### Selektive antegrade Hirnperfusion

Um die Gehirnzellen noch besser vor einer Schädigung durch Sauerstoffmangel zu schützen (Neuroprotektion), gibt es das Verfahren der selektiven antegraden Hirnperfusion. Hierbei werden hirnzuführende Gefäße mit sauerstoffreichem Blut aus der Herz-Lungen-Maschine versorgt.



Aortenbogenprothese aus Polyester-Webstruktur

© Vascutek



Biologischer Aortenklappenersatz aus Tiergewebe (links), mechanische Prothese aus Metall und Kunststoff

## 5.4 Operationstechnik

### Aortenprothese

Der betroffene Abschnitt einer Aortendissektion oder eines Aortenaneurysmas wird durch eine Gefäßprothese ersetzt. Je nach Lokalisation kann dies interventionell (TEVAR) oder offen-chirurgisch durchgeführt werden. Bei der Prothese handelt es sich um ein elastisches Rohr aus Kunststofffasern.

### Aortenklappenrekonstruktion und -ersatz

Die Komplexität einer Aortendissektion bemisst sich im Wesentlichen daran, ob und in welchem Ausmaß die Aortenklappe und die Abgänge der Herzkranzgefäße betroffen sind. Es wird stets versucht, so viele körpereigene Strukturen wie möglich zu erhalten. Dementsprechend wird eine Rekonstruktion der Herzklappen bevorzugt. Falls die Klappenfunktion durch körpereigene Strukturen nicht wieder hergestellt werden kann, muss die Klappe ersetzt werden. Hierbei können mechanische und biologische Herzklappen zum Einsatz kommen.

Mechanische Herzklappen halten sehr lange, der Patient muss allerdings lebenslang blutverdünnende Medikamente einnehmen. Biologische Klappen werden meist aus Rinder-Herzbeutel-Gewebe oder Schweine-Herzklappen hergestellt. Bei dieser Art von Klappenprothese muss der Patient nur in den ersten Wochen nach der Operation blutverdünnende Medikamente einnehmen. Allerdings halten diese Klappen nicht unbegrenzt und müssen meist nach etwa 10 bis 15 Jahren ausgetauscht werden.

## 6 Nachsorge

Die Nachsorge hat nach einer Aortenoperation einen großen Stellenwert und richtet sich nach der Art der Aortenerkrankung. Nachfolgend lesen Sie, was Sie nach einem Eingriff an der Aorta beachten sollten.

### 6.1 Rehabilitation

Die Rehabilitation nach einem operativen Eingriff an der Aorta ist typischerweise in drei Phasen gegliedert.

- **Die Frührehabilitation erfolgt bereits im Krankenhaus und umfasst Frühmobilisation und Krankengymnastik.**
- **Die Anschlussheilbehandlung (AHB) findet im Falle von Aorten- und Herzoperationen normalerweise stationär statt, kann aber auch (je nach Bedarf) ambulant erfolgen. Bewegungstherapie, physikalische Therapie, psychosomatische Betreuung (z.B. Abbau von Ängsten) und Gesundheitserziehung (z.B. Kontrolle der Risikofaktoren) sind Bestandteile des Programms.**
- **Daran schließt sich die Wiedereingliederung (beruflich, außerberuflich) an. Hierbei geht es um eine langsame Steigerung des Arbeitspensums und Strategien zum Stressabbau und zur Stressvermeidung.**

### 6.2 Regelmäßige Kontrolle

Patienten mit Aortenerkrankungen benötigen eine lebenslange Betreuung – unabhängig davon, wie die Erkrankung behandelt wird (medikamentös, interventionell oder offen-chirurgisch). Die Häufigkeit und der Umfang der Kontrolluntersuchungen hängen von der Art des Eingriffs und der Aortenerkrankung ab. Die Nachsorge innerhalb des ersten Jahres dient der Erfolgskontrolle der Therapie sowie einem schnellen Erkennen und Beseitigen möglicher Komplikationen, die mit dem Eingriff in Verbindung stehen können.

Für die Nachsorge sind klinische Untersuchungen und auch bildgebende Verfahren (wie z.B. Echokardiographie, CT-Angiographie, etc.) erforderlich. Auch eine regelmäßige Vorstellung beim Hausarzt wird empfohlen.

### 6.3 Leben nach einer Aortenoperation

#### Auto fahren

Innerhalb der ersten sechs Wochen nach der Operation sollten Sie auf das Fahren von Auto, Fahrrad und weiteren Fahrzeugen komplett verzichten. Da die Operation am Brustkorb stattfindet, ist nach dem Eingriff besonders darauf zu achten, das Brustbein so gut wie möglich zu schonen. Auch als Bei- oder Mitfahrer sollten Sie stets den Sicherheitsgurt anlegen.

#### Medikamente

Eine der wichtigsten Säulen in der Therapie von Aortenaneurysmen und Aortendissektionen ist neben der chirurgischen die medikamentöse Therapie. Risikofaktoren für das Herz-Kreislauf-System, wie Bluthochdruck oder zu hohe Blutzuckerwerte, sollten behoben und möglichst engmaschig kontrolliert werden (siehe Kapitel 3.6). In Abhängigkeit von der Art der Aortenerkrankung und deren Therapie kann eine lebenslange Behandlung mit Thrombozytenaggregationshemmern (Blutplättchen-Hemmer) erforderlich sein. Hierfür eignet sich die Einnahme von ASS 100 mg einmal täglich. In besonderen Fällen kann auch eine Therapie mit Blutgerinnungshemmern, wie beispielsweise Marcumar® oder Falithrom®, notwendig sein.

### Lebensführung

Da sowohl Aortenaneurysmen als auch -dissektionen als Folge von arteriosklerotischen Bindegewebsveränderungen entstehen können, gilt es nach dem Eingriff an der Aorta alle Risikofaktoren hierfür möglichst zu meiden oder zu reduzieren (siehe Kapitel 3.6). Rauchen und Bluthochdruck sind hierbei die bedeutendsten Faktoren.

Körperliche Aktivitäten und Sport können Sie etwa drei Monate nach der Operation, beziehungsweise nach Abschluss der knöchernen Heilung des Brustbeins wieder aufnehmen. Um Blutdruckspitzen zu vermeiden, sollte auf eine möglichst konstante Belastung geachtet werden. Aktivitäten mit gleichmäßiger Belastung sind unter anderem Schwimmen, Radfahren, Joggen und Walken. Krafttraining sollte nur in moderaten Maßen durchgeführt werden.

Nach einem Aorteneingriff ist das Sexualleben nicht beeinträchtigt. Allerdings sollten auch hier übermäßige körperliche Anstrengungen vermieden werden, damit es zu keinen erhöhten Blutdruckwerten kommt.

### Reisen und Wellness

Angesichts des Umfangs des Eingriffs und die anschließende Nachsorge sollten größere Reisen frühestens drei Monate nach der Operation unternommen werden. Versorgen Sie sich vor der Reise mit ausreichend Medikamenten und führen Sie Kopien wichtiger Unterlagen bei sich. Hierzu zählen Arztbrief, Prothesen-Ausweis, usw. Achten Sie besonders in den ersten Monaten nach der Operation darauf, auf das Heben und Tragen schwerer Gegenstände (z.B. Reisegepäck) zu verzichten. Auch hier gilt es, große körperliche Belastungen zu vermeiden. Höheraufenthalte bis 2.000 Meter über dem Meeresspiegel stellen in der Regel kein Problem dar. Aufgrund der Wundheilung sollten mindestens drei Monate nach dem Eingriff abgewartet werden, bevor Sie eine Sauna oder ein Schwimmbad besuchen.



### Berufsleben

Nach der erfolgreichen Therapie besteht in der Regel eine Arbeitsunfähigkeit für etwa drei Monate bzw. bis zum Abschluss der knöchernen Heilung. Im Verlauf wird, individuell und abhängig vom Genesungsgrad sowie ausgeübten Beruf, die Berufsfähigkeit eingestuft. Konnte eine Aortenerkrankung durch die Operation vollständig beseitigt werden, ist die Teilhabe am Leben in der Gemeinschaft meist unbeeinträchtigt möglich, sodass sich keine Behinderung aufgrund der Aortenoperation ergibt. Große, noch bestehende Aortenaneurysmen und chronische Aortendissektionen können allerdings zu Beeinträchtigungen im (Berufs-)Alltag führen und somit eine Behinderung darstellen.

### Genetische Untersuchung

Aortenaneurysmen und -dissektionen können in Verbindung mit genetisch bedingten, angeborenen Bindegeweserkrankungen bzw. Syndromen vorkommen. Deren Ausprägung kann allerdings sehr unterschiedlich sein. Wann eine humangenetische Untersuchung sinnvoll ist, muss stets individuell entschieden werden. Empfohlen werden diese Untersuchungen bei relativ jungen Patienten mit einer Aortenerkrankung, denn hierbei können sich Konsequenzen für deren Nachsorge und auch für die nahen Verwandten ergeben.

Das Marfan-Zentrum an der Charité und dem Deutschen Herzzentrum Berlin (DHZB) ging aus den seit über zwanzig Jahren bestehenden speziellen Marfan-Sprechstunden der Humangenetik an der Charité und der Herzchirurgie am DHZB hervor. Eine neue gesetzliche Regelung (§ 116b SGB V) für die ambulante Betreuung von Patienten mit seltenen Erkrankungen, wie unter anderem dem Marfan-Syndrom, ermöglichte es, ab 2009 die komplexe Betreuung und Behandlung unter einem Dach anzubieten. Hier bündelt sich die Erfahrung der Mediziner und idealerweise können die Patienten alle erforderlichen Arzttermine mit geringem zeitlichem Aufwand am Marfan-Zentrum erreichen.



Prof. Dr. med. Christoph Starck, Leitender Oberarzt am DHZB, mit einer Aortenprothese



Dr. med. Petra Gehle, Leiterin des Marfan-Zentrums von DHZB und Charité



Ein Stent zur Stabilisierung der Aorta



Das Team der chirurgischen Ambulanz am DHZB

## 7 Das Aortentelefon des DHZB

Das Deutsche Herzzentrum Berlin ist für die Behandlung von akuten Aortendissektionen das Zentrum mit der größten Erfahrung und den meisten Eingriffen pro Jahr für die Region Berlin / Brandenburg. Mit einem Einzugsgebiet von über sechs Millionen Einwohnern ist dies eine große Verantwortung. Das prä-klinische Management von Aortennotfällen ist ein wichtiger Baustein in der Versorgung der betroffenen Patienten. Hier gibt es im Vorfeld sehr viel zu organisieren, bis die Patienten am Deutschen Herzzentrum Berlin eintreffen. Eigens hierfür wurde für die Region eine zentrale Hotline für Aortennotfälle eingerichtet. Das Team des Aortentelefonats ist rund um die Uhr mit erfahrenen Fachärzten besetzt und gibt den zuweisenden Kolleginnen und Kollegen wichtige Hinweise in der Versorgung von Aortennotfällen und organisiert den weiteren Ablauf bis zur operativen Versorgung.



Dr. Stephan Kurz, MPH, Leiter der  
Forschungsgruppe Aorta am DHZB

## 8 Ambulanz und Sprechstunden

### Aorten-Sprechstunde der kardiochirurgischen Ambulanz im Deutschen Herzzentrum Berlin

Tel +49 30 4593-2002

### Marfan Zentrum der Charité und des Deutschen Herzzentrums Berlin – Ambulante Sprechstunde für Patienten mit genetischen Aortenerkrankungen.

Tel +49 30 450 665 356

E-Mail: marfan@charite.de

Für die Unterstützung danken wir:

**Barmenia**  
Versicherungen



Deutsche Stiftung  
Akut- & Notfallmedizin

**Deutsches Herzzentrum Berlin**

Stiftung des bürgerlichen Rechts  
Augustenburger Platz 1  
13353 Berlin

Telefon +49 30 4593-1000

Fax +49 30 4593-1003

info@dhzb.de · www.dhzb.de

