12 Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems

Dominik von Hayek, Susanne Andreae, Jutta Weniger

12.1 Anatomie und Physiologie

Dominik von Hayek

12.1.1 Blutkreislauf

Das Herz-Kreislauf-System ist das wichtigste „Energieversorgungsunternehmen" des Körpers. Mithilfe des Blutes wird Sauerstoff aus der Lunge ins Gewebe transportiert und Kohlendioxid aus dem Gewebe zur Abatmung in die Lunge gebracht. Außerdem erfolgt über den Blutkreislauf sowohl die Versorgung der meisten Gewebe des Körpers mit Nährstoffen als auch der Abtransport von Stoffwechselendprodukten, die schädlich für das Gewebe sind. Aus diesem Aufgabenprofil lässt sich der Aufbau unseres „Energieversorgungsunternehmens Herz-Kreislauf-System" herleiten.

Wir benötigen einen Gefäßkreislauf (▶ Abb. 12.1) zur Versorgung des Körpers (Körperkreislauf), einen Kreislauf für die Anreicherung des Blutes mit Sauerstoff (Lungenkreislauf) sowie ein dazwischen liegendes Pumpsystem (Herz) zum Antreiben dieser beiden Kreisläufe. Damit das sauerstoffreiche Blut aus dem Lungenkreislauf nicht mit dem sauerstoffarmen Blut aus dem Körperkreislauf vermischt wird, muss unsere Pumpe aus 2 getrennten Kammern bestehen (rechte und linke Herzkammer).

12.1.2 Gefäßsystem

Arterien

Definition

Arterien sind alle diejenigen Gefäße, die das Blut vom Herzen weg ins Gewebe transportieren. Als Venen bezeichnet man diejenigen Gefäße, die das Blut aus dem Gewebe zurück zum Herzen transportieren.

Deshalb kann z. B. in den Lungenarterien sauerstoffarmes Blut (vom Herzen weg) fließen, in den Lungenvenen dagegen sauerstoffreiches Blut (zum Herzen hin). Diese Schwierigkeit bietet häufig Anlass zu Verwechslungen der Gefäßbezeichnungen.

Die Arterien müssen den vom Herzen erzeugten hohen Blutdruck in ihrem Verlauf weiter aufrechterhalten und haben deshalb eine im Vergleich zu den Venen große Wanddicke.

Der typische 3-teilige Schichtaufbau der Arterien (▶ Abb. 12.2a):

- Intima: wird die innerste Schicht genannt. Sie besteht aus einem einschichtigen Plattenepithel (Gefäßendothel) auf einer feinen Bindegewebemembran (Basalmembran).
- Media: Sie besteht aus einer kräftigen Schicht elastischer Fasern und glatter Muskelzellen, durch deren Kontraktion die Gefäßweite reguliert und der Blutdruck aufrechterhalten wird.
- Adventitia: Die äußerste Gefäßschicht setzt sich aus Bindegewebe und elastischen Fasern zusammen und dient dem Schutz und der Fixierung der Arterie.

In der Peripherie (im äußeren Körperbereich) verjüngen sich die Arterien immer mehr und besitzen nur noch eine feine Gefäßwand (▶ Abb. 12.2b und c). Sie werden dann Arteriolen genannt, die den Übergang zu den Kapillaren darstellen.

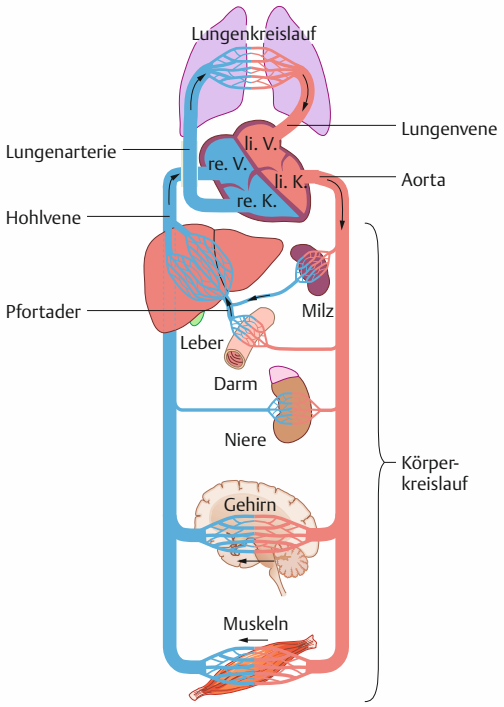

Abb. 12.1 Gefäßkreislauf. Körper- und Lungenkreislauf sind über das Herz miteinander verbunden wie eine „8".

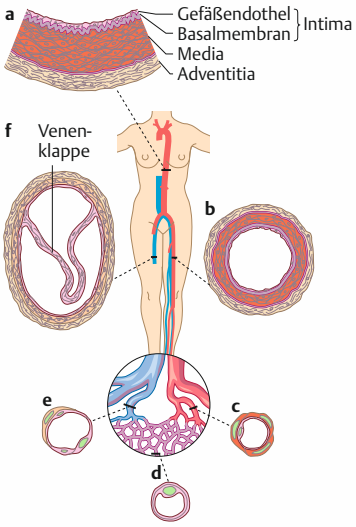

Abb. 12.2 Aufbau der Gefäßwände. **a** Wandaufbau der Aorta mit vielen elastischen Fasern in der Media, **b** Querschnitt durch eine große herzferne Arterie mit vielen glatten Muskeln in der Media, **c** Arteriole, **d** Querschnitt durch eine Kapillare (die Wand besteht nur aus Endothel und Basalmembran), **e** Venole, **f** Querschnitt durch eine große Vene mit Venenklappe.

aus: Andreae u. a., Gesundheits- und Krankheitslehre für die Altenpflege (ISBN 9783131270146) © 2015 Georg Thieme Verlag KG

Kapillaren

Kapillaren sind extrem feine Gefäße mit einer dünnen und durchlässigen Wand, die nur noch aus einem Endothel besteht (▶ Abb. 12.2d). Durch die durchlässigen Poren können außer den roten Blutkörperchen und „großen Eiweißen“ alle im Blut gelösten Stoffe in das Gewebe strömen.

Über diesen Weg wird ein Großteil aller Zellen des Körpers mit den lebenswichtigen Brennstoffen, Sauerstoff und Zucker (Glukose), mit Eiweißen (Proteinen), Fetten (Lipiden) sowie Wasser und gelösten Salzen (Elektrolyten) versorgt. Umgekehrt werden auf diesem Wege für das Gewebe schädliche Stoffe wie Kohlendioxid, Stoffwechselendprodukte, aber natürlich auch Wasser und Elektrolyte ins venöse Blut abtransportiert.

Kommt es bei diesem Transport zu Störungen, z. B. durch Veränderung der Poren oder des Teilchendrucks im Gewebe, so entsteht ein Ungleichgewicht der Flüssigkeitsverteilung im Gewebe, ein Ödem. Dabei handelt es sich um eine Wasseransammlung zwischen den Zellen eines Gewebes.

Aus den Kapillaren fließt das Blut in kleinste venöse Gefäße, die Venolen (▶ Abb. 12.2e), die sich zu den Venen vereinigen.

Venen

Venen sind diejenigen Gefäße, die das Blut zum Herzen transportieren. Sie haben wie die Arterien einen 3-teiligen Wandaufbau, allerdings befinden sich hier in der Media kaum glatte Muskelfasern. Um im venösen Gefäßsystem den zum Bluttransport nötigen Druck zu erzeugen, lassen sich die Venen von den sie umgebenden Skelettmuskeln helfen: Verdicken sich die Muskelbäuche, so werden die dazwischenliegenden Venen zusammengepresst.

Damit das Blut nicht wieder in Richtung Peripherie zurückfließt, besitzen die meisten Venen „Rückschlagventile“, sog. Venenklappen. Das sind taschenförmige Ausstülpungen der Gefäßinnenwand, die sich bei rückwärts gerichtetem Blutfluss verschließen (▶ Abb. 12.2f, ▶ Abb. 12.3). Dieses Prinzip wirkt vor allem in den tiefen Venen, die in den Extremitäten zwischen den Muskeln eingebettet verlaufen. Von den oberflächlichen, an der Haut sichtbaren Venen fließt das Blut dorthin jeweils durch Verbindungsvenen (Perforansvenen, ▶ Abb. 12.4). Zusätzlich zu diesem „Muskelpumpe“ genannten Mechanismus unterstützen noch der Gewebedruck und der Sog des Herzens den Bluttransport im venösen Gefäßsystem.

Körperkreislauf

Im Körperkreislauf (großer Kreislauf, ▶ Abb. 12.5) wird sauerstoffreiches Blut in alle Gewebe des Körpers und sauerstoffarmes wieder zurück zum Herzen transportiert. Er beginnt in der linken Herzkammer, von der das Blut in die Aorta ausgeworfen wird. Diese größte aller Schlagadern verläuft vom Herzen bogenförmig nach unten und gibt Arterien in alle wichtigen Organe ab. Die weiteren Stationen führen über die Arteriolen, die Kapillaren und die Venolen zu den Venen, die sich in der unteren und oberen Hohlvene sammeln, von wo aus das Blut in den Vorhof der rechten Herzhälfte fließt.

Lungenkreislauf

Der Lungenkreislauf beginnt in der rechten Herzkammer, das Blut wird über die Lungenarterien in das Lungengewebe transportiert, wo es in einem feinen Gefäßnetz um die Lungenbläschen (Alveolen) fließt. Dies ist der Ort der Sauerstoffaufnahme ins Blut und der Kohlendioxidabgabe in die Atemluft, siehe Lungenbläschen (S. 266). Aus den Lungenkapillaren fließt das sauerstoffreiche Blut über die Lungenvenen (Pulmonalvenen) zurück zum linken Vorhof.

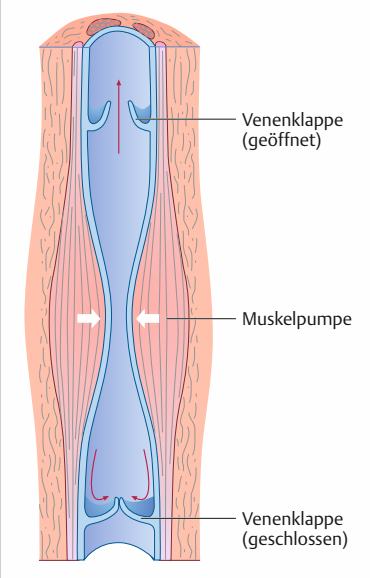

Abb. 12.3 Muskelpumpe. Bluttransport in einer Vene mithilfe der Muskelpumpe und der Venenklappen.

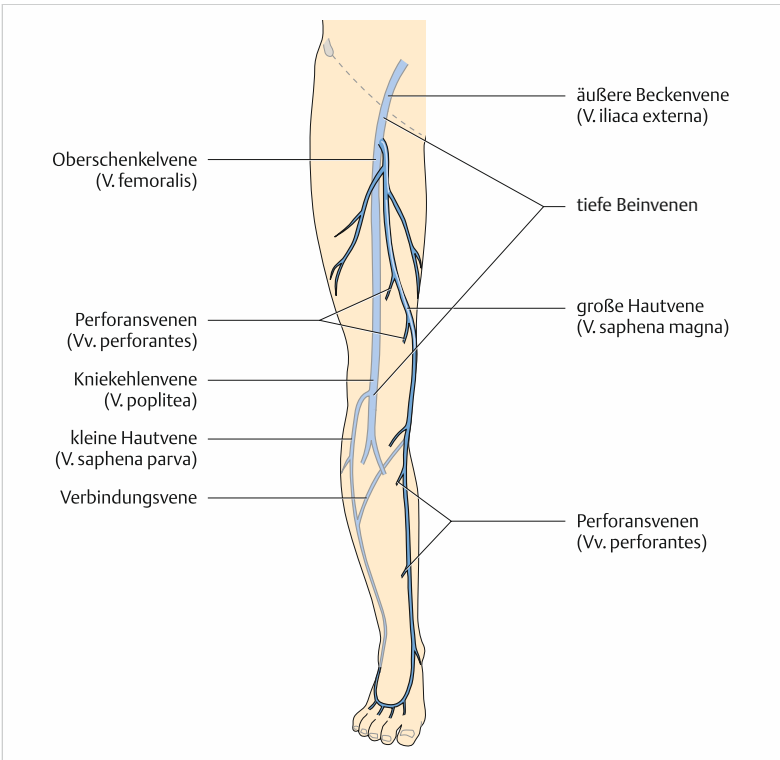

Abb. 12.4 Beinvenen. Die wichtigsten Venen der unteren Extremität.

aus: Andreae u. a., Gesundheits- und Krankheitslehre für die Altenpflege (ISBN 9783131270146) © 2015 Georg Thieme Verlag KG

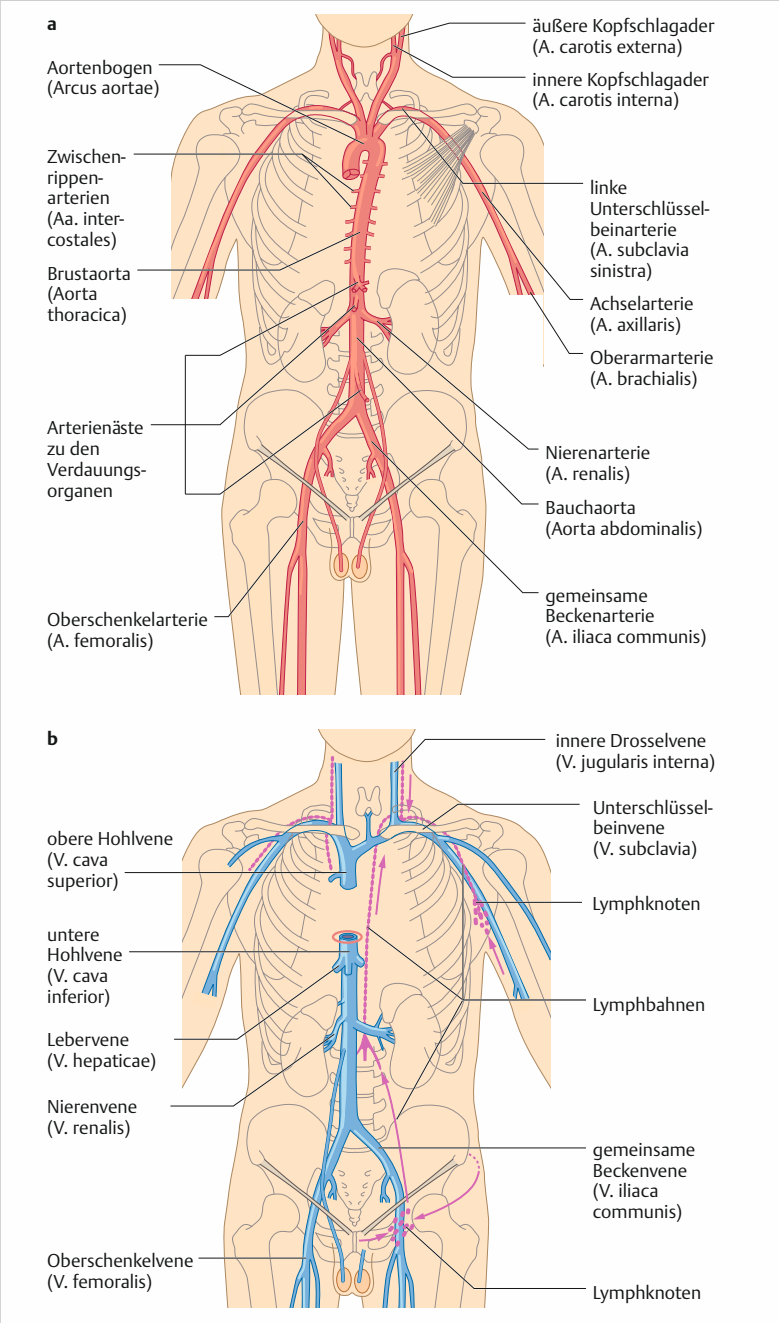

Abb. 12.5 Körperkreislauf. a Arterielle Gefäße, **b** venöse Gefäße.

Da der Gefäßwiderstand in diesem Gefäßsystem deutlich niedriger ist als im Körperkreislauf, herrscht im arteriellen Teil des Lungenkreislaufs ein mittlerer Druck von ca. 30 mmHg (im Vergleich zu einem mittleren arteriellen Blutdruck von ca. 100 mmHg im Körperkreislauf).

12.1.3 Herz

Aufbau und Lage

Das Herz ist der Motor unseres „Energieversorgungsunternehmens“, es pumpt das Blut durch das Gefäßsystem. Das Herz ist ein muskuläres Hohlorgan, d. h. es besteht aus 4 Hohlräumen, die vom Herzmuskel umgeben sind. Wenn sich diese Muskulatur zusammenzieht (Kontraktion), verkleinern sich die Hohlräume, und das Blut wird aus dem Herzen in die arteriellen Gefäße geworfen. Damit das Blut nicht wieder zurück ins Herz fließt, befinden sich an allen Öffnungen zum Gefäßsystem Herzklappen, die wie ein Fahrradreifenventil nur eine Flussrichtung zulassen.

Das Herz ist in die rechte und linke Kammer (Ventrikel) aufgeteilt. Da das Blut für den Körperkreislauf einen höheren Druck (s. o.) und mehr Volumen als im Lungenkreislauf hat, ist der linke Ventrikel größer und hat eine dickere Muskelwand als der rechte. Vor den Ventrikeln befindet sich je ein Vorhof (Atrium), ein kleinerer Hohlraum, in dem sich Blut wie in einem „Wartezimmer“ ansammelt, bevor es dann schnell und in großer Menge in die Kammer fließen kann (▶ Abb. 12.6).

Zusatzwissen

Das Herz wird zur Seite von den Lungenflügeln, nach vorne vom Brustkorb (Thoraxwand), nach unten vom Zwerchfell und nach hinten von der Speiseröhre (Ösophagus) begrenzt. Der so gebildete Raum wird auch Mediastinum genannt.

Klappensystem

Es gibt am Herzen 2 unterschiedliche Typen von Herzklappen.

▶ **Segelklappen.** Die Segelklappen befinden sich zwischen Vorhof und Ventrikel. Sie öffnen sich in der Füllungsphase und verschließen sich in der Auswurfphase. Sie bestehen aus dünnem Bindegewebe und haben entsprechend ihrem Namen eine segelähnliche Form. Die Segelklappe im linken Ventrikel hat 2 Segel und heißt Mitralklappe (lat.: mitra = Bischofsmütze). Die Segelklappe der rechten Herzhälfte wird Trikuspidalklappe (lat.: trikuspis = 3 Segel) genannt.

▶ **Taschenklappen.** Die beiden Taschenklappen (Aorten- und Pulmonalklappe) am Ausgang der Herzkammern zum arteriellen Gefäßsystem haben, ähnlich wie die Venenklappen, eine taschenartige Form. Sie öffnen sich während der Auswurfphase der Herzkammern und verschließen sich, sobald die Herzkammern entleert sind.

aus: Andreae u. a., Gesundheits- und Krankheitslehre für die Altenpflege (ISBN 9783131270146) © 2015 Georg Thieme Verlag KG

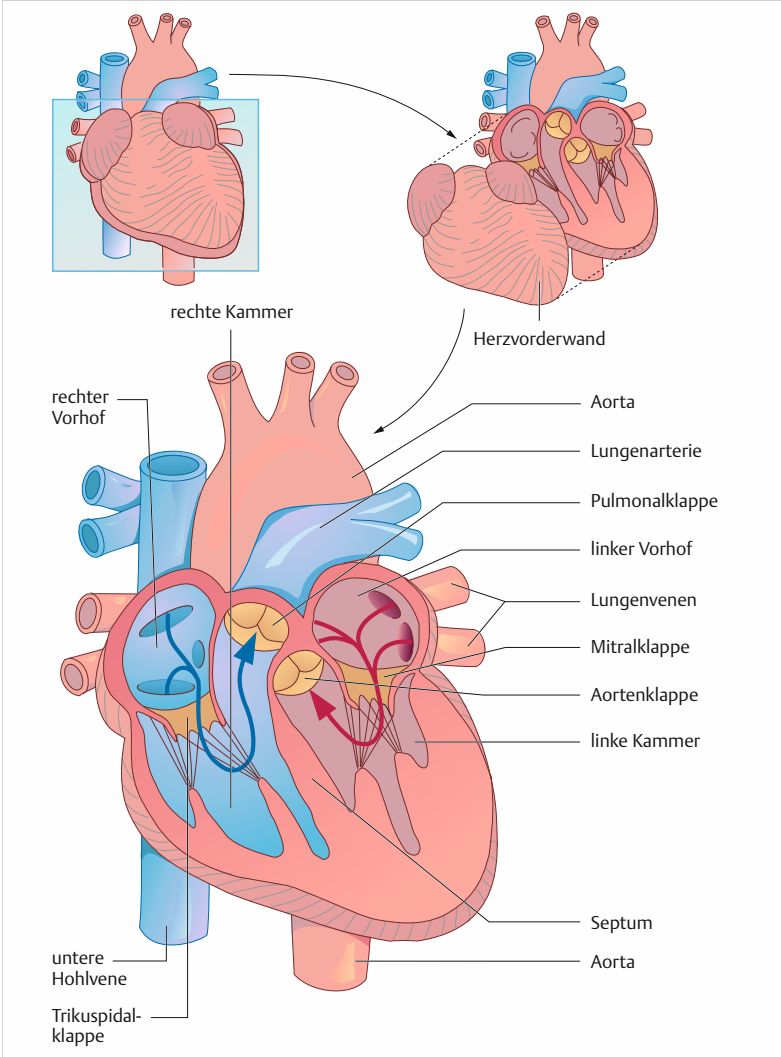

Abb. 12.6 Herz. Längsschnitt. Der blaue Pfeil zeigt den Fluss von sauerstoffarmem Blut in der rechten Herzhälfte an, der rote Pfeil den Fluss von sauerstoffreichem Blut in der linken Herzhälfte.

Herzmuskel

Das gesunde menschliche Herz ist ungefähr so groß wie die geschlossene Faust seines Trägers und hat eine ovale Form. Das Gewicht beträgt etwa 300 g. In seiner Längsachse zeigt das Herz nach links unten, die schmälere Herzspitze liegt am Unterrand des linken Brustkorbs.

Auch beim Herzen findet man einen 3-schichtigen Wandaufbau vor: Von innen werden die Herzhöhlen von einer zarten Innenhaut ausgekleidet, dem Endokard, das auch die Herzklappen bildet. Darauf liegt die Muskelschicht (Myokard) mit sehr unterschiedlichen Durchmessern (von 1 mm im Vorhof über ca. 3 mm in der rechten und bis zu 12 mm in der linken Kammer). Von außen wird das Herz von einer zarten Außenhaut überzogen, dem Epikard. Umschlossen wird das Herz vom Herzbeutel (Perikard), dazwischen befindet sich eine geringe Menge Herzbeutelflüssigkeit zur Reibungsverminderung.

Herzkranzgefäße

Wie jedes andere Organ muss auch der Herzmuskel mit Blut versorgt werden. Die 2 dafür nötigen Arterien ziehen auf der Außenseite des Herzens kranzförmig um das Herz herum und werden deshalb Herzkranzarterien (Koronararterien, ▸ Abb. 12.7) genannt. Sie zweigen kurz nach der Aortenklappe aus der Aorta ab und senden jeweils Äste zur Herzspitze, mit denen alle Teile des Herzmuskels versorgt werden.

Zusatzwissen

Wird einer dieser Äste durch Ablagerungen in der Gefäßwand verengt („Arterienverkalkung" = Arteriosklerose), so gelangt nicht genügend sauerstoffreiches Blut in das von ihm versorgte Herzmuskelgewebe. Kommt es zu einem vollständigen Verschluss der Arterie, so stirbt das Herzmuskelgewebe ab (Nekrose). Man spricht dann von einem Herz- oder Myokardinfarkt.

Phasen der Herztätigkeit

Das Herz schlägt beim Erwachsenen in Ruhe normalerweise zwischen 60- und 100-mal pro Minute, man spricht von einer Herzfrequenz zwischen 60 und 100. Ein einzelner Herzschlag besteht aus 2 Phasen, der Systole (Anspannungs- und Austreibungsphase) und der Diastole (Entspannungs- und Füllungsphase, ▸ Abb. 12.8).

In der Anspannungsphase sind die beiden Ventrikel mit Blut gefüllt, die Herzmuskulatur zieht sich zusammen (kontrahiert). Bei noch geschlossenen Herzklappen erhöht sich der Blutdruck im Ventrikel, bis er größer ist als in der Aorta bzw. den Lungenarterien, sodass sich nun die Taschenklappen öffnen. Damit beginnt die Austreibungsphase, d. h., die Hälfte des in den Herzkammern befindlichen Blutes (also ca. 70 ml) wird in die großen Arterien ausgeworfen.

Zusatzwissen

Einige Teile der Herztätigkeit können mit dem Stethoskop auf dem Brustkorb nachvollzogen werden. Bei der Auskultation („Abhorchen") können 2 Herztöne wahrgenommen werden: Als 1. Herzton kann man das „Aneinanderschlagen" der kontrahierten Kammermuskeln hören – er wird auch „Anspannungston" genannt – als 2. Herzton den Schluss der beiden Taschenklappen (Aorten- und Pulmonalklappe). Alle zusätzlichen mit dem Stethoskop wahrnehmbaren Strömungsgeräusche können durch Gefäß- bzw. Klappenverengungen (Stenosen) oder undichte Klappen (Klappeninsuffizienz) verursacht sein. Sie werden Herzgeräusche genannt.

Jetzt schließen sich die Taschenklappen aufgrund des niedrigeren Drucks in den Ventrikeln, die Diastole beginnt. Während noch alle Herzklappen verschlossen sind, entspannt sich der Herzmuskel. Sobald

aus: Andreae u. a., Gesundheits- und Krankheitslehre für die Altenpflege (ISBN 9783131270146) © 2015 Georg Thieme Verlag KG

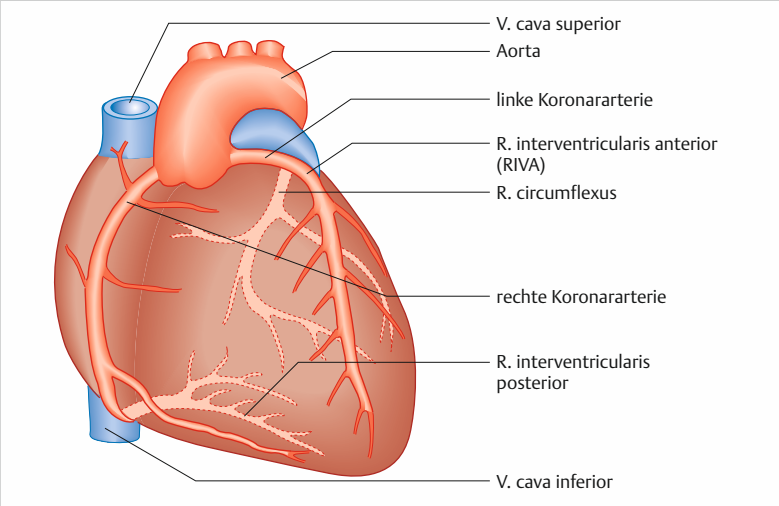

Abb. 12.7 Herzkranzgefäße. Lage und Verlauf der Herzkranzgefäße können besonders an der Herzhinterwand variieren (sog. unterschiedliche Versorgungstypen).

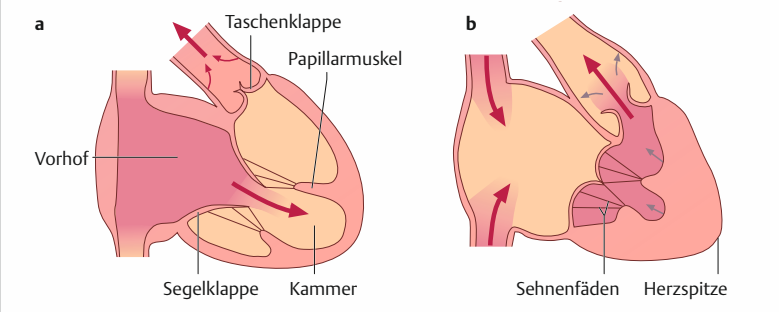

Abb. 12.8 Herzphasen. Phasen des Herzzyklus. **a** Diastole (Füllungsphase), **b** Systole (Austreibungsphase).

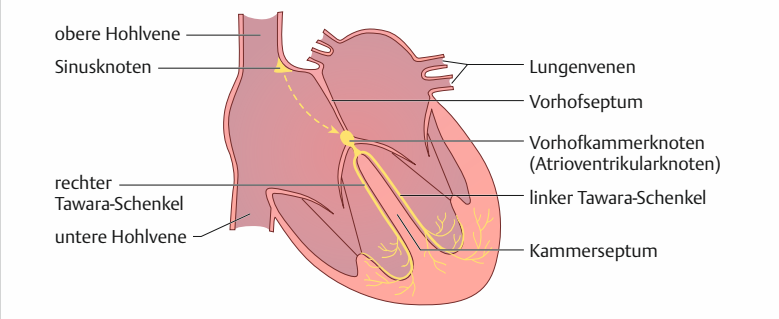

Abb. 12.9 Reizleitung. Herzeigenes Reizleitungssystem.

sich die Segelklappen aufgrund des höheren Drucks in den Vorhöfen öffnen, beginnt die Füllungsphase. Das zuvor in den Vorhöfen angesammelte Blut fließt in die beiden Ventrikel, bis die Segelklappen vom angesammelten Blut verschlossen werden. Nun beginnen sich die Kammermuskeln wieder zu kontrahieren, ein neuer Herzzyklus wird eingeleitet.

Schrittmacher und Reizleitungssystem des Herzens

Wie jeder andere Muskel, so benötigt auch der Herzmuskel einen elektrischen Reiz durch einen Nerv, um sich zu kontrahieren. Normalerweise übernimmt diese Impulsgebung beim Herzen (also den Befehl zum Herzschlag) der Sinusknoten. Dieses herzeigene Schrittmachersystem in der Wand des rechten Vorhofs bildet einen kurzen elektrischen Reiz, der über ein eigenes Reizleitungssystem aus umgewandelten Herzmuskelzellen zuerst in die beiden Vorhöfe geleitet wird. Nach einer kurzen Verzögerung im sogenannten AV-(Atrioventrikular-)Knoten wird die Kammermuskulatur über die Tawara-Schenkel erregt (▶ Abb. 12.9). Da sowohl bei Nervenreizen als auch bei Muskelerregung elektrische Ströme fließen, lassen sich diese u. a. am Brustkorb mit Elektroden messen – man erhält so ein Elektrokardiogramm (EKG).

Vor allem beim alten Menschen kann es an allen Teilen dieses Reizleitungssystems zu Störungen kommen, z. B. wenn eine ungerichtete Vorhoferregung (Vorhofflimmern) die Schrittmacherfunktion des Sinusknotens übernimmt.

Zusatzwissen

Der Sinusknoten wird vom vegetativen Nervensystem beeinflusst (S. 457), sodass die Herzfrequenz bei körperlicher Anstrengung oder Aufregung durch das ins Blut ausgeschüttete Adrenalin erhöht, in Ruhephasen durch den Parasympathikus gesenkt wird.

12.1.4 Kreislaufregulation

Pulswelle

Durch das mit einem Herzschlag ausgeworfene Blutvolumen werden Aorta und Lungenarterie elastisch auseinandergedehnt, ziehen sich wie ein Gummi langsam wieder zusammen und transportieren das Blut gleichmäßig in die Peripherie des Gefäßsystems weiter. Diese „Windkesselfunktion“ genannte elastische Eigenschaft der Aorta nimmt im Alter ab, sodass es in der Systole zu einem schnelleren Blutdruckanstieg und -abfall kommt (▶ Abb. 12.10).

Das Blut wird als „Pulswelle“ in den Arterien weitertransportiert, d. h., die Arterienmuskulatur kontrahiert sich und schiebt so das Blutvolumen in die Peripherie. Diese rhythmischen Kontraktionen der Arterien sind an einigen typischen Körperstellen (am Handgelenk und

aus: Andreae u. a., Gesundheits- und Krankheitslehre für die Altenpflege (ISBN 9783131270146) © 2015 Georg Thieme Verlag KG

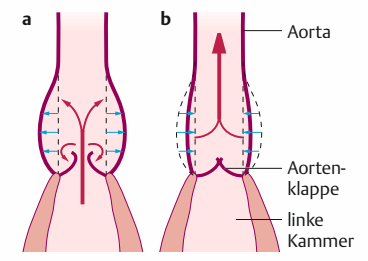

Abb. 12.10 Aorta. Windkesselfunktion der Aorta. **a** Wanddehnung während der Systole, **b** gleichmäßige Abgabe des Blutvolumens in der Diastole.

Hals sowie in der Leiste) als Puls tastbar. Man kann so mit einfachen Mitteln auf die Herzfrequenz schließen.

Blutdruck

Zusatzwissen

Durch die Pumpleistung des Herzens und die Kontraktionen der Arterien baut sich ein Blutdruck auf, durch den das Blut zu den Organen gebracht wird, damit diese versorgt werden. Die Messung des Blutdrucks nach Riva-Rocci ist in Kapitel 4 beschrieben (S. 80).

Kreislaufregulation

Um die Blutversorgung des Körpers bedarfsgerecht zu regulieren, kann zum einen die Herzfrequenz und damit die Pumpleistung verändert werden. Zum anderen können durch das vegetative Nervensystem aber auch die Gefäße enger oder weiter gestellt werden; dafür befinden sich an den großen Arterien Messfühler (Barorezeptoren), die den arteriellen Blutdruck registrieren können. So können z. B. bei vermehrter körperlicher Anstrengung durch die Ausschüttung von Adrenalin die Herzfrequenz und der arterielle Blutdruck erhöht werden, sodass letztendlich mehr Blut durch den Körper gepumpt wird.

Schock

Fällt der Blutdruck z. B. bei Herzversagen, starken Blutverlusten oder allergischen Reaktionen systolisch unter 80–90 mmHg, so versucht der Körper, mit einer Alarmreaktion die Durchblutung der beiden wichtigsten Organe Gehirn und Herz (Zentralisation) aufrechtzuerhalten: Durch die massive Ausschüttung von Adrenalin werden alle anderen Gewebe infolge von Gefäßengerstellung nur noch gering durchblutet (blasse, kaltschweißige Haut) und die Herzfrequenz deutlich erhöht (flacher, schneller Puls). Führen diese Maßnahmen nicht zur Kreislaufstabilisierung, versiegt letztlich die ausreichende Durchblutung aller Organe. Die Folge sind irreversible Organschäden und letztlich der Tod durch Kreislaufstillstand.

12.2 Erkrankungen der Herzkranzgefäße

Susanne Andreae

12.2.1 Koronare Herzkrankheit (KHK)

Definition

Von einer KHK oder Koronarsklerose spricht man bei einer Verengung der Herzkranzgefäße durch Arteriosklerose (▶ Abb. 12.11). Folge ist eine Unterversorgung des Herzmuskels mit Sauerstoff.

Epidemiologie

Betroffen sind 30 % aller Männer zwischen 40 und 60 Jahren. Bei Männern beginnt der Anstieg des KHK-Risikos mit 30 Jahren, bei Frauen mit den Wechseljahren; insgesamt liegt das Geschlechterverhältnis bei 2 : 1.

Merke

Die KHK ist in den Industrienationen die häufigste Todesursache!

Fallbeispiel

Herr Grundel, 68 Jahre alt, stellt sich bei seiner Hausärztin wegen Atemnot bei Belastung vor. Diese hätten vor einigen Wochen begonnen, langsam würde es immer schlimmer. Herr Grundel ist sehr übergewichtig, leidet an einem hohen Blutdruck und der Diabetes mellitus ist auch nicht gut eingestellt, weil er sich hartnäckig weigert, auf bestimmte Speisen zu verzichten. Mit dem Herzen hatte er bisher kein Problem, allerdings ist sein Puls aufgrund einer Herzrhythmusstörung (AV-Block dritten Grades) sehr langsam, was ihm aber bisher keine Beschwerden bereitete.

Lernaufgabe

Welche Risikofaktoren für eine KHK finden sich bei Herrn Grundel? Woher kommt die Belastungsdyspnoe (Atemnot bei Belastung)?

Ursachen

Die der KHK zugrunde liegende Ursache ist die Arterienverkalkung oder Arteriosklerose. Diese entsteht vermutlich durch ein fehlerhaftes Zusammenspiel verschiedener Komponenten der Gefäßwand und des Blutes. Es kommt zu kleinen Einrissen in der Gefäßinnenwand, in denen sich Fette, besonders LDL-Cholesterin, und Kalk ablagern. Diese Ablagerungen haben langfristig eine Gefäßeinengung zur Folge.

Die Verengung der Herzkranzgefäße führt zu einem Missverhältnis zwischen Sauerstoffbedarf und Sauerstoffangebot im Herzmuskel. Meist sind die Gefäße noch so durchlässig, dass die Blutversorgung des Herzens in Ruhe gewährleistet ist. Erhöht sich aber der Sauerstoffbedarf des Herzens (z. B. bei körperlicher Belastung), reicht die Blutversorgung nicht mehr aus und es kommt zu Beschwerden.

Zusatzwissen

Erst bei einer Gefäßverengung > 75 % kommt es zu belastungsabhängigen Beschwerden. Stenosen von über 90 % führen schon in Ruhe zu Symptomen.

Symptome

Eine koronare Herzkrankheit kann sich in Form von **Herzinsuffizienz** (S. 303), **Herzrhythmusstörungen** (S. 308) oder gar als **Herzinfarkt** (S. 300) manifestieren. Das klassische Symptom aber ist die **Angina pectoris**. Die meisten Patienten mit einer Koronarsklerose haben in Ruhe keinerlei Beschwerden. Bei körperlicher Tätigkeit, Aufregung, nach schweren Mahlzeiten oder im Rahmen von Infekten, also Situationen, in denen das Herz vermehrt arbeiten muss, bemerken sie plötzlich Schmerzen im Brustkorb, die sogenannte Angina pectoris (wörtlich: „Enge in der Brust“). Beschrieben werden krampfartige, starke Schmerzen in der Herzgegend, die in den linken Arm, Rücken oder Hals ausstrahlen können (▶ Abb. 12.12). Oft empfinden die Patienten dabei Angst oder Atemnot. Klassischerweise lassen die Schmerzen innerhalb weniger Minuten nach, wenn die auslösende Situation unterbrochen wird.

aus: Andreae u. a., Gesundheits- und Krankheitslehre für die Altenpflege (ISBN 9783131270146) © 2015 Georg Thieme Verlag KG

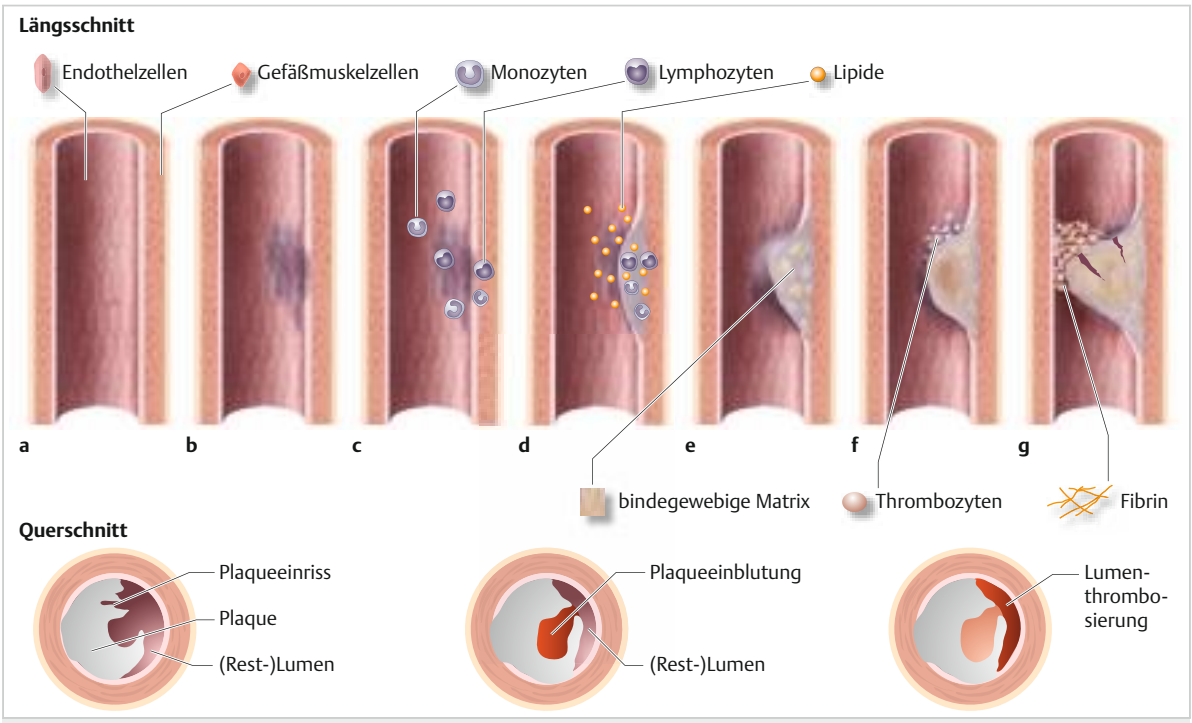

Abb. 12.11 Entstehung der Arteriosklerose. **a** Intaktes Gefäß. **b** Schädigung im Bereich des Endothels (violett). **c** Lymphozyten und Monozyten heften sich an und wandern in die Media ein. **d** Lipide werden in der Intima angehäuft. **e** Gefäßmuskelzellen wandern in die Plaque ein. **f** Durch die Anlagerung von Thrombozyten wächst die Plaque an. **g** Die Plaque reißt und kann das Gefäß verschließen.

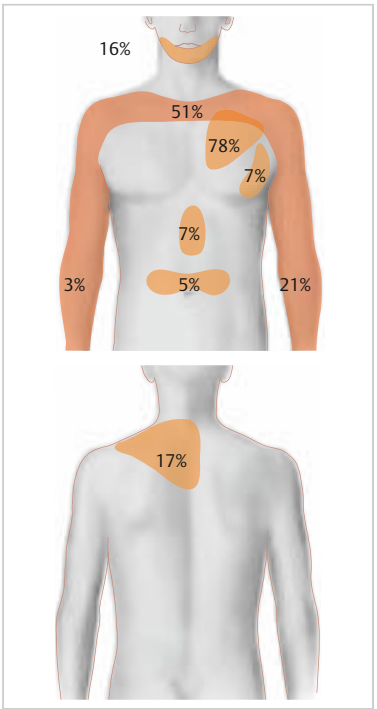

Abb. 12.12 Angina pectoris. Häufigste Schmerzlokalisation des Angina-pectoris-Schmerzes (nach Klepzig).

Manche Patienten, besonders Diabetiker und Alkoholiker, verspüren aufgrund von Nervenschäden (Polyneuropathie) trotz ausgeprägter Koronarsklerose keine Schmerzen. Man nennt dies eine **„stumme KHK“**. Diese Patienten müssen intensiv überwacht werden, damit ein Infarkt nicht übersehen wird.

Merke

In 20 % der Fälle führt die KHK zum „plötzlichen Herztod“, ohne dass der Patient zuvor Beschwerden verspürte!

Man unterscheidet 2 Formen der Angina pectoris:

- **Stabile Angina pectoris:** In bestimmten Situationen, die der Patient meist kennt, verspürt er Schmerzen, die sich durch entsprechende Maßnahmen (körperliche Ruhe, Nitrospray) aber rasch bessern lassen.
- **Instabile Angina/akutes Koronarsyndrom:** Es kommt zu einer Häufung der Beschwerden, sie treten schon bei geringer Belastung auf, evtl. sogar in Ruhe, und sprechen schlechter auf die Therapiemaßnahmen an.

Merke

Bei einer instabilen Angina besteht ein hohes Infarktrisiko. Deshalb immer den Arzt benachrichtigen, wenn sie auftritt!

Diagnostik

Da in Ruhe die Durchblutung des Herzmuskels ausreichend ist, finden sich im **Ruhe-EKG** oft keine Veränderungen. Die Diagnosestellung erfolgt deshalb mithilfe eines **Belastungs-EKG**s. Dazu werden während körperlicher Belastung (z. B. Fahrrad fahren) die Herzströme abgeleitet. Bei einer Minderversorgung des Herzmuskels ändert sich die EKG-Kurve.

Ist ein BelastungsEKG z. B. aufgrund von Kniebeschwerden o. ä. nicht möglich, kann eine **Stressechokardiografie** durchgeführt werden.. Dem Patienten werden in Ruhe herzantreibende Mittel gespritzt (er muss sich also selbst nicht körperlich anstrengen). Während das Herz vermehrt arbeitet, wird der Herzmuskel mittels Echokardiografie (Ultraschalluntersuchung des Herzens) untersucht. Im Falle einer Minderversorgung bestimmter

aus: Andreae u. a., Gesundheits- und Krankheitslehre für die Altenpflege (ISBN 9783131270146) © 2015 Georg Thieme Verlag KG

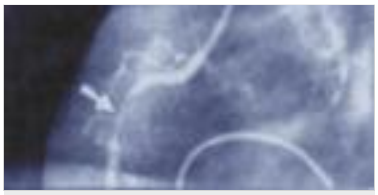

Abb. 12.13 Koronarsklerose. Koronarangiografie einer deutlichen Koronarsklerose.

Herzabschnitte zeigen sich in diesen Bezirken Bewegungsstörungen des Muskels

Die genaueste Information über mögliche Veränderungen der Herzkranzgefäße erhält man durch eine **Koronarangiografie** („Herzkatheter"). Dabei wird unter Röntgenkontrolle Kontrastmittel in die Herzkranzgefäße gespritzt, wodurch Engstellen deutlich sichtbar werden (▶ Abb. 12.13).

▶ **Kardio-MRT.** Nach der Gabe von Kontrastmittel und herzfrequenzsteigernden Medikamenten über eine Vene, werden MRT (Magnetresonanztomographie) Aufnahmen des Herzens gemacht. So können Engstellen der Herzkranzgefäße dargestellt werden.

Risikofaktoren

Bei bestimmten Konstellationen ist das Risiko einer Koronarsklerose erhöht. Man unterscheidet zwischen Risikofaktoren 1. Ordnung, die ein hohes Risiko darstellen, und begünstigenden Situationen, die zur Verschlechterung der Risikofaktoren führen (▶ Tab. 12.1).

Bestehen mehrere Risikofaktoren multiplizieren sich die Einzelrisiken: 2 Faktoren 1. Ordnung erhöhen das Infarktrisiko um das 4-Fache, beim Vorliegen von 3 Risikofaktoren ist es sogar 10-fach erhöht ! In seltenen Fällen kommt es allerdings auch ohne Risikofaktoren zur Entwicklung einer KHK.

Es gibt im Internet Programme, mit deren Hilfe man sein persönliches Risiko einer Herz-Kreislauf-Erkrankung errechnen kann (z. B. www.carrisma-pocket-ll.de).

Therapie

Die Therapie der KHK basiert auf folgenden 3 Säulen:
1. Besserung der Risikofaktoren
2. medikamentöse Therapie
3. invasive Verfahren

Besserung der Risikofaktoren

Die wichtigste Maßnahme zur Vorbeugung oder Besserung einer KHK ist die Besserung oder Beseitigung der Risikofaktoren. In den meisten Fällen ist eine generelle Umstellung der Lebensführung nötig.

Tab. 12.1 Risikofaktoren einer KHK.

	Pathophysiologie	Therapie
Risikofaktoren 1. Ordnung		
Zigaretten rauchen	Nikotin führt zu Gefäßverengung, es kommt zu einer ungünstigen Veränderung des Fettstoffwechsels und einer Aktivierung der Gerinnungsfaktoren (erhöhte Thrombosegefahr).	Beendigung des Nikotinmissbrauchs (senkt das Risiko einer KHK um bis zu 50 %!)
Fettstoffwechselstörung	erhöhtes Arterioskleroserisiko durch Ablagerung von LDL-Cholesterin in der Gefäßwand	fettarme Ernährung, evtl. medikamentöse Lipidsenkung
Hypertonie (hoher Blutdruck)	erhöhter Druck in den Gefäßen: Das Herz muss vermehrt arbeiten und verbraucht mehr Sauerstoff.	generelle Maßnahmen zur Blutdrucksenkung (S. 324), evtl. medikamentöse Therapie
Diabetes mellitus (Zuckerkrankheit)	frühzeitige Bildung arteriosklerotischer Veränderungen	gute Blutzuckereinstellung
genetische Faktoren	Die genaue Ursache ist unbekannt, doch in manchen Familien kommt es auch ohne bekannte Risikofaktoren gehäuft zu Herzerkrankungen.	regelmäßige Kontrollen des Herz-Kreislauf-Systems, Vermeidung von anderen Risikofaktoren
begünstigende Situationen		
Adipositas (Fettleibigkeit), Bauchumfang	Durch das Übergewicht werden andere Risikofaktoren wie Hypertonie oder erhöhte Blutfette gefördert. Besonderes Risiko besteht bei erhöhtem Taillenumfang (gemessen in der Mitte zwischen unterem Rippenbogen und Beckenkamm): bei Männern > 94 cm, bei Frauen > 80 cm.	Gewichtsreduktion
Bewegungsmangel	Wie bei der Adipositas werden durch mangelnde Bewegung andere Risikofaktoren verstärkt.	regelmäßige körperliche Bewegung (3–7-mal 15–60 Minuten/Woche)
Stress	Verengung der Gefäße durch erhöhten Adrenalinspiegel	Vermeidung von beruflichem und sozialem Stress, Stressabbau durch Entspannungsübungen oder Sport
Alter	Elastizitätsverlust der Arterien	auch durch regelmäßige körperliche Betätigung und Ausschalten anderer Risikofaktoren nur begrenzt beeinflussbar
Alkohol	1 Glas Rotwein/Tag (oder roter Traubensaft) senkt durch Erhöhung des HDL das KHK-Risiko – zu hoher, chronischer Alkoholmussbrauch aber erhöht das Risiko!	nur geringer Alkoholgenuss

aus: Andreae u. a., Gesundheits- und Krankheitslehre für die Altenpflege (ISBN 9783131270146) © 2015 Georg Thieme Verlag KG

Tab. 12.2 Medikamente bei KHK.

Präparat	Wirkstoff und Präparatbeispiele	Indikation	typische Nebenwirkungen	zu beachten
Betablocker	• Atenolol, z. B. Atenolol-ratio • Metoprolol, z. B. Metoprolol-ratio • Bisoprolol, z. B. Bisoprolol-ratio	KHK, Hypertonie, Herzrhythmusstörungen, Herzinsuffizienz	die Herzfrequenz wird gesenkt, es kann zu Schwindel, Müdigkeit oder Blutdruckabfall kommen	Vorsicht bei • Diabetikern: Symptome einer Hypoglykämie (erniedrigter Blutzucker) können vermindert sein, • peripherer AVK: verstärkte Durchblutungsstörungen, • chronisch-obstruktiven Lungenerkrankungen: Gefahr Asthmaanfall durch Verengung der Bronchien. • Nicht abrupt absetzen, da Gefahr der Tachykardie besteht, deshalb langsam ausschleichend absetzen.
Nitrate	• Isosorbiddinitrat, z. B. ISDN-ratio • Isosorbidmononitrat, z. B. IS 5 Mono ratiopharm • Nitroglycerin, z. B. Nitrolingual	KHK, Medikament der Wahl bei Anginapectoris-Anfall, Herzinsuffizienz, hypertensiver Krise	Durch die generelle Gefäßerweiterung verursachen die Nitrate oft Kopfschmerzen, die nach wenigen Tagen häufig verschwinden; die Folge ist auch ein Blutdruckabfall mit Schwindel und reflektorischer Tachykardie.	• Um eine Toleranzentwicklung (Wirkungsminderung) zu verhindern, sind starke schwankende Nitratspiegel wichtig. Deshalb sollte die zweite Tablette nicht später als 6–8 Stunden nach der ersten gegeben werden. • Nitrospray oder -kapseln schon zu Beginn der Schmerzen, nicht erst am Schmerzmaximum verabreichen! • Kapseln müssen zerbissen werden; die Wirkung sollte nach 1–3 Minuten eintreten. • nicht anwenden bei systolischem Blutdruck unter 100 (Med. wirkt stark blutdrucksenkend)!
Koronarthrerapeutikum	• Molsidomin, z. B. Molsidomin-ratio)	KHK, Linksherzinsuffizienz	ähnliche Wirkung wie Nitrate, verursacht aber seltener Kopfschmerzen	Bei Molsidomin gibt es keine Toleranzentwicklung, deshalb wird es oft mit Nitraten kombiniert zur Nacht gegeben, um auch einen nächtlichen Schutz zu erreichen.
Kalzium-Antagonisten	• Nifedipin, z. B. Adalat, Nifedipin-ratio • Nisoldipin, z. B. Baymycard • Verapamil, z. B. Ispotin, Verapamil-ratio	KHK, Hypertonie, Herzrhythmusstörungen, hypertensive Krise	am häufigsten sind Nebenwirkungen infolge der Gefäßerweiterung: Schwindel, Müdigkeit, Blutdruckabfall, Gesichtsröte, Kopfschmerz	• besonders bei Verapamil Vorsicht bei Kombination mit Betablockern: Es kann zu gefährlichen Herzrhythmusstörungen kommen! • Isoptin: evtl. hartnäckige Obstipation (Verstopfung) • Adalat-Kapseln bei hypertensiver Krise, Anwendung wie Nitro-Spray
Thrombozytenaggregationshemmer	• Acetylsalicylsäure, z. B. Aspirin, ASS-ratio, Herz-ASS • evtl. Plavix, z. B. Clopidogrel	KHK, Arteriosklerose, nach einer Stentimplantation über einige Monate Therapie mit Kombination ASS und Plavix	bei empfindlichen Patienten evtl. Magenbeschwerden bis hin zum Magengeschwür	• 10 Tage vor geplanten operativen Eingriffen absetzen (leicht erhöhte Blutungsgefahr) • bei empfindlichem Magen Tablette nicht nüchtern einnehmen

aus: Andreae u. a., Gesundheits- und Krankheitslehre für die Altenpflege (ISBN 9783131270146) © 2015 Georg Thieme Verlag KG

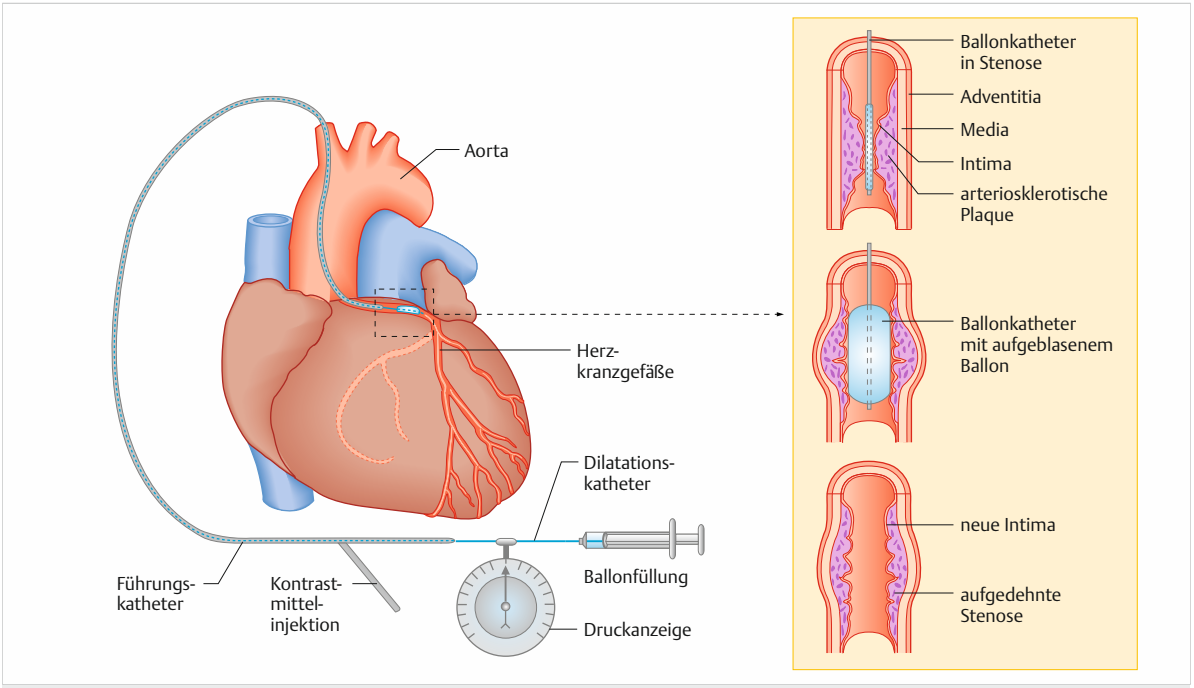

Abb. 12.14 Ballondilatation. Aufweitung arteriosklerotisch verengter Koronararterien durch die Ballondilatation.

So kann man mit einer gesundheitsbewussten Ernährung (fettarm, ballaststoffreich), dem Verzicht auf Zigaretten und regelmäßiger körperlicher Bewegung (Koronarsportgruppe, tägliche Spaziergänge) viel erreichen. Oft werden zusätzlich Medikamente zur Besserung des Blutdrucks, der Fettwerte oder der Blutzuckereinstellung verabreicht.

Merke

„Lieber fett und fit als schlank und schlapp!" Die körperliche Fitness ist zur Minderung des Risikos einer Herz-Kreislauf-Erkrankung viel wichtiger als das perfekte Gewicht zu haben!

Medikamentöse Therapie

Die medikamentöse Therapie verfolgt 2 Ziele: Die Verminderung des Sauerstoffverbrauchs im Herzen durch Senkung der Herzarbeit und die Verbesserung der Durchblutung der Koronargefäße. Dazu werden 4 Medikamentengruppen eingesetzt:

- **Nitrate:** Sie senken die Herzarbeit durch Entspannung der Gefäßmuskulatur; die Folge ist ein verminderter Rückfluss zum Herzen durch die Erweiterung der Venen und ein Absinken des arteriellen Drucks durch die Erweiterung der Arterien. Das Herz muss somit insgesamt weniger arbeiten.
- **Betablocker:** Sie vermindern den Einfluss des Sympathikus (S. 457) auf das Herz. Dadurch werden besonders die Herzfrequenz und der Blutdruck gesenkt. Folge ist auch hier eine Senkung der Herzarbeit.
- **Kalzium-Antagonisten:** Auch sie führen zur Gefäßerweiterung und somit zur Herzentlastung.
- **Thrombozytenaggregationshemmer** (z. B. Aspirin): Die Verklumpung der Thrombozyten (Blutplättchen) wird verringert. Bei der KHK wird dieses Medikament eingesetzt, um die Bildung und Anlagerung von Thromben (Blutgerinnseln) im Bereich der verengten Herzkranzgefäße zu verhindern (▶ Tab. 12.2).

Invasive Verfahren

Es ist möglich, mit einem Katheter in die Herzkranzgefäße vorzudringen, um die Engstellen zu beseitigen. Bei der **Ballondilatation** wird die Gefäßverengung mit einem Ballon erweitert (▶ Abb. 12.14). Um einer erneuten Gefäßverengung vorzubeugen, wird heute meist ein **Stent** implantiert, eine Art Drahtgerüst (▶ Abb. 12.15).

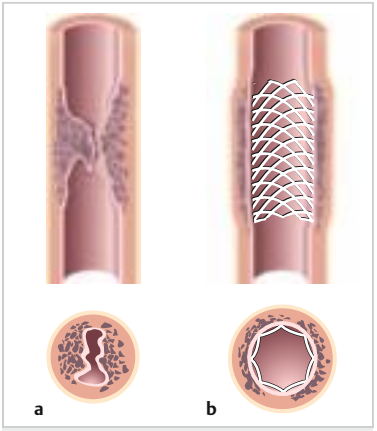

Abb. 12.15 Stent. a Stenose. **b** Das nach der Implantation in dem Herzkranzgefäß verbleibende Metallgeflecht hält das Gefäßlumen offen.

Bei der **Bypass-Operation** werden Gefäßstücke (meist aus einer Brustwandarterie) an die Herzkranzgefäße angenäht, um die Engstellen zu überbrücken (▶ Abb. 12.16). Der Operationserfolg ist meist sehr gut, nach 10 Jahren sind 90–95 % der Bypässe noch offen!

aus: Andreae u. a., Gesundheits- und Krankheitslehre für die Altenpflege (ISBN 9783131270146) © 2015 Georg Thieme Verlag KG