

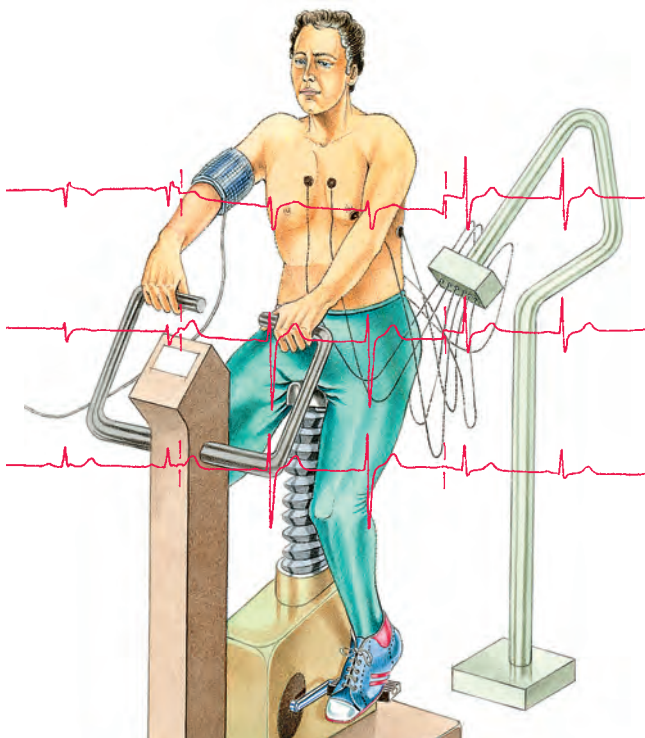


Schweizerische
Herzstiftung

Aktiv gegen Herzkrankheiten und Hirnschlag

Die Diagnostik der koronaren Herzkrankheit

Patienteninformation



Inhalt

Einleitung	2
Das Herz und seine Blutversorgung	3
Die koronare Herzkrankheit	3
Symptome und Folgen der koronaren Herzkrankheit	5
Ziel der Abklärungen	6
<i>Suchen von Durchblutungsstörungen des Herzens</i>	6
<i>Beurteilen der Pumpfunktion des Herzens</i>	7
<i>Vorhandensein von Rhythmusstörungen</i>	7
<i>Nachweis von Gefäßveränderungen</i>	7
Nichtinvasive Diagnostik der Herzgefässerkrankungen	8
<i>Das Ruhe-EKG</i>	8
<i>Das Langzeit-EKG</i>	10
<i>Das Belastungs-EKG</i>	10
<i>Die Echokardiografie und die Stressechokardiografie</i>	12
<i>Wie läuft eine Stressechokardiografie ab?</i>	13
<i>Die Myokard-Perfusionsszintigrafie (MPS)</i>	13
<i>Wie läuft eine MPS-Untersuchung ab?</i>	13
<i>Die kardiale Magnetresonanz-Tomografie (CMR)</i>	15
<i>Wie läuft eine CMR-Untersuchung ab?</i>	15
<i>Die kardiale Computertomografie (CCT)</i>	17
<i>Wie läuft eine kardiale Computertomografie ab?</i>	17
Invasive Diagnostik der Herzgefässerkrankungen	19
<i>Die Koronarografie</i>	19
Konsequenzen der Abklärungen bei koronarer Herzkrankheit	24

Einleitung

Wenn eine Erkrankung der Herzkranzgefäße (koronare Herzkrankheit) festgestellt oder vermutet wird, der Schweregrad dieser Krankheit aber nicht bekannt ist, werden weitere Abklärungen notwendig. Diese Broschüre erklärt Ihnen die diagnostischen Untersuchungen, die Ihr Arzt durchführen oder anordnen kann, um Ihnen Empfehlungen zur weiteren Behandlung geben zu können. Er wird Ihnen sagen, welche Abklärungen aus dem breiten Spektrum der Möglichkeiten im Einzelfall für Sie sinnvoll sind. Die Broschüre kann nicht alle Ihre Fragen beantworten. Auch kann und will sie das Gespräch mit dem Arzt nicht ersetzen. Sollten also nach der Lektüre noch Fragen und Unklarheiten bestehen, besprechen Sie diese bitte mit Ihrem Arzt.

Die männlichen Begriffe stehen stellvertretend auch für die weibliche Form.

Das Herz und seine Blutversorgung

Das Herz ist eine kräftige Muskelpumpe. Es versorgt sämtliche Organe mit Sauerstoff und Nährstoffen. Als Transportmittel dient das Blut. Um die enorme Pumparbeit zu leisten, braucht das Herz selbst ununterbrochen Sauerstoff, der ihm mit dem Blut über die Herzkranzgefässe (Koronararterien) zugeführt wird.

Das menschliche Herz ist mit drei Hauptkranzgefässen ausgestattet: eine rechte Kranzarterie, die normalerweise die Blutversorgung der Herzhinterwand sicherstellt, sowie eine linke Kranzarterie, die sich kurz nach ihrem Abgang aus der Hauptschlagader (Aorta) in zwei grosse Äste aufteilt. Der vordere Ast der linken Kranzarterie versorgt die Vorderwand des Herzens mit Blut, der seitlich umfassende Ast die Seitenwand. Von diesen drei grossen Gefässen zweigen zahlreiche Seitenäste und kleinere Arterien ab, die den Herzmuskel wie ein feinverästeltes Netzwerk durchziehen und durchbluten (*Abbildung 1*).

Die koronare Herzkrankheit

Damit der Herzmuskel ständig mit sauerstoffgesättigtem Blut versorgt wird, müssen die Gefässe durchgängig sein. Kommt es infolge einer oder mehrerer Verengungen in einem Herzkranzgefäss zu Durchblutungsstörungen, spricht man von «koronarer Herzkrankheit». Häufig kann dem Herzmuskel noch genügend Blut zugeführt werden, um den Sauerstoffbedarf des Herzens in Ruhe zu decken. Muss das Herz jedoch mehr Arbeit leisten – beispielsweise bei körperlicher oder psychischer Belastung – reicht die verminderte Blutzufuhr nicht mehr aus. Dies führt zu einem Sauerstoffmangel, der sich als Druck oder Schmerz auf der Brust, der so genannten Angina pectoris, äussern kann.

Die häufigste Ursache verengter Koronararterien ist die Arteriosklerose (*Abbildung 2*). Dabei handelt es sich um Ablagerungen

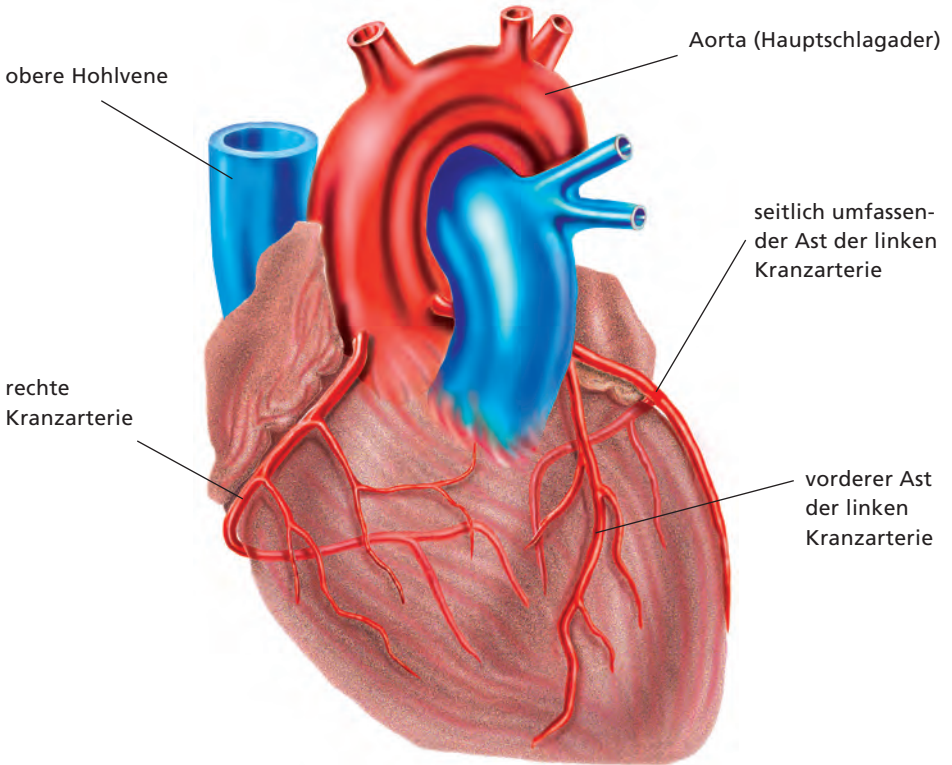


Abbildung 1: Herz mit Herzkranzgefäßen (Koronararterien)

von Fettsubstanzen in den Arterienwänden, die später verkalken können. Die wichtigsten Risikofaktoren, welche die Entstehung der Arteriosklerose begünstigen, sind ungünstige Blutfettwerte (Cholesterin), Rauchen, ein erhöhter Blutdruck, Übergewicht, Zuckerkrankheit (Diabetes mellitus), Bewegungsmangel und eine familiäre Veranlagung (Häufung von Herzinfarkten bei Grosseltern, Eltern und Geschwistern).

Symptome und Folgen der koronaren Herzkrankheit

Der Schweregrad der Gefässverengungen entscheidet über Art und Häufigkeit der Angina-pectoris-Schmerzen: Bei leichten Verengungen der Koronararterien macht sich der Schmerz erst während starker körperlicher Anstrengung bemerkbar. Bei hochgradigen Verengungen können Beschwerden bereits bei kleinen Belastungen oder in Ruhe auftreten.

Die Angina pectoris äussert sich als Brustschmerz oder auch als starker Druck, Engegefühl oder Brennen meist hinter dem Brustbein. Gelegentlich wird der Schmerz im ganzen Brustkasten bemerkt und strahlt in den Hals, die Schultern, die Arme oder den Oberbauch aus. Er kann mit Atemnot verbunden sein und den Betroffenen zwingen, eine Belastung zu unterbrechen und sich auszuruhen. Gewöhnlich dauert der Schmerz nur wenige Minuten und klingt in Ruhe rasch ab. Es gibt aber auch Patienten, die nur Atemnot und keinen Schmerz verspüren.

Wird eine Herzkranzarterie durch ein Gerinnsel an einer verengten Stelle ganz verstopft, führt dies zu einem Herzinfarkt. Der vom betroffenen Gefäss zu versorgende Teil des Herzmuskels erhält kein Blut und keinen Sauerstoff mehr. Er verliert deshalb die Fähigkeit sich zusammenzuziehen und die Pumparbeit des Herzens zu unterstützen. Dauert der Durchblutungsstopp in einem Gefäss länger als einige Stunden, stirbt der durch dieses Gefäss versorgte Herzmuskelteil ab (Herzinfarkt). Im Infarktgebiet entsteht ein Narbengewebe. Je nach Grösse dieses Narbengebiets ist die Pumpleistung des Herzens nach einem Herzinfarkt nur leicht, mässig oder schwer eingeschränkt. Atemnot bei Belastungen, seltener Herzrhythmusstörungen – von den Betroffenen als «Herzstolpern», «Aussetzer» oder «Herzrasen» wahrgenommen –, sehr selten auch ein vollständiges Erliegen der Herztätigkeit können die Folge sein.

Ziel der Abklärungen

Suchen von Durchblutungsstörungen des Herzens

Ein wichtiges Ziel der Abklärungen besteht darin festzustellen, ob Durchblutungsstörungen vorliegen, wie ausgedehnt diese sind und welcher Teil des Herzmuskels betroffen ist. Da diese Störungen vor allem unter Belastung auftreten, werden verschiedene Belastungstests durchgeführt: Körperliche Belastung durch Treten auf dem Fahrrad oder Gehen auf dem Laufband sowie medikamentöse Belastung durch Injektion oder Infusion eines kurzwirkenden, herzstimulierenden Medikamentes. Die gebräuchlichste Untersuchungsmethode ist das **Belastungs-Elektrokardiogramm (EKG)**. Die **Belastungs-Myokard-Perfusionsszintigrafie** und die **Belastungs-Echokardiografie** sind aufwändigere, dafür etwas empfindlichere Methoden zum Nachweis einer Durchblutungsstö-



Arterie ohne Ablagerungen mit normalem Blutfluss



Arterie mit Ablagerungen und reduziertem Blutfluss unter Belastung



Arterie mit ausgedehnten Ablagerungen und starker Gefäßeinengung bei fast vollständig blockiertem Blutfluss

Abbildung 2: Arteriosklerose und Blutfluss

rung des Herzmuskels und zeigen Durchblutungsstörungen des Herzmuskels im Bild. Die **kardiale Magnet-Resonanz-Bildgebung (CMR)** kann das durch einen Herzinfarkt abgestorbene und das normal durchblutete Herzmuskelgewebe neben dem ungenügend durchbluteten Gewebe darstellen. Die **Computertomografie (CT)** liefert gute Abbildungen vor allem des Herzmuskels und der Herzkranzgefäße, sie ist aber wenig geeignet, um die Durchblutung des Herzmuskels zu beurteilen.

Beurteilen der Pumpfunktion des Herzens

Mit Hilfe von diagnostischen Massnahmen soll geklärt werden, ob Sie bereits einen Herzinfarkt erlitten haben und eine Infarktnarbe vorhanden ist, respektive ob und wie stark deswegen die Pumpfunktion des Herzens eingeschränkt ist. Dazu dienen das **EKG**, die **Echokardiografie** und das **CMR**.

Vorhandensein von Rhythmusstörungen

Rhythmusstörungen, also Unregelmässigkeiten des Herzschlags nachzuweisen, stellt ein weiteres Untersuchungsziel dar. Die dafür eingesetzten Methoden sind das **EKG** und das **Belastungs-EKG** als Momentaufnahme, das **Langzeit- oder Speicher-EKG**, das den Herzschlag während 24 Stunden oder länger aufzeichnet, oder in speziellen Fällen die **elektrophysiologische Untersuchung**.

Nachweis von Gefässveränderungen

Die vorerwähnten Untersuchungsmethoden zeigen, wie sich Gefässverengungen oder -verstopfungen auf die Funktionsweise des Herzens auswirken. Um die Beschaffenheit der Koronararterien im Detail darzustellen und die Möglichkeiten einer Wiederherstellung der Durchblutung aufzuzeigen, wird die Herzkatheteruntersuchung, **Koronarografie** genannt, angewandt. Sie ist

normalerweise mit einem kurzen Spitalaufenthalt verbunden, im Gegensatz zu den übrigen Abklärungen, die ambulant durchgeführt werden können.

Nichtinvasive Diagnostik der Herzgefässerkrankungen

Mehrere gut etablierte nichtinvasive (nicht in den Körper eindringende) Tests stehen zur Verfügung, um eine Erkrankung der Herzkranzgefäße zu diagnostizieren. Es muss von Patient zu Patient entschieden werden, mit welcher Methode die individuellen Fragestellungen optimal beantwortet werden können. Jede Methode hat ihre Stärken und Schwächen, was bei der Wahl berücksichtigt werden muss. Nach der Durchführung einer dieser Tests wird entschieden, welche weiteren Schritte zur Abklärung und welche Therapien folgen müssen. Konkret: Je nach Schweregrad der Durchblutungsstörung helfen diese Untersuchungen bei der Entscheidung, ob keine, eher eine medikamentöse Therapie oder eine weitere Abklärung mittels Herzkatheter-Untersuchung nötig ist.

Das Ruhe-EKG

Mit dem Elektrokardiogramm (EKG) können an der Körperoberfläche die feinen elektrischen Ströme, die bei jedem Herzschlag wellenförmig durch das Herz fließen, erfasst und aufgezeichnet werden. Diese elektrische Leitung aktiviert den Herzmuskel und ergibt ein Kurvenbild, dessen Form Rückschlüsse auf einen früheren Herzinfarkt und allfällige Rhythmusstörungen erlaubt. Für das EKG in Ruhe werden mehrere Elektroden an Ihren Armen und Beinen und auf Ihrer Brust angebracht. Ein EKG-Gerät zeichnet die Wellen auf (*Abbildung 3*). Die Methode ist völlig ungefährlich und schmerzlos. Die effektive Registrierung des Elektrokardiogramms dauert nur einige Minuten.

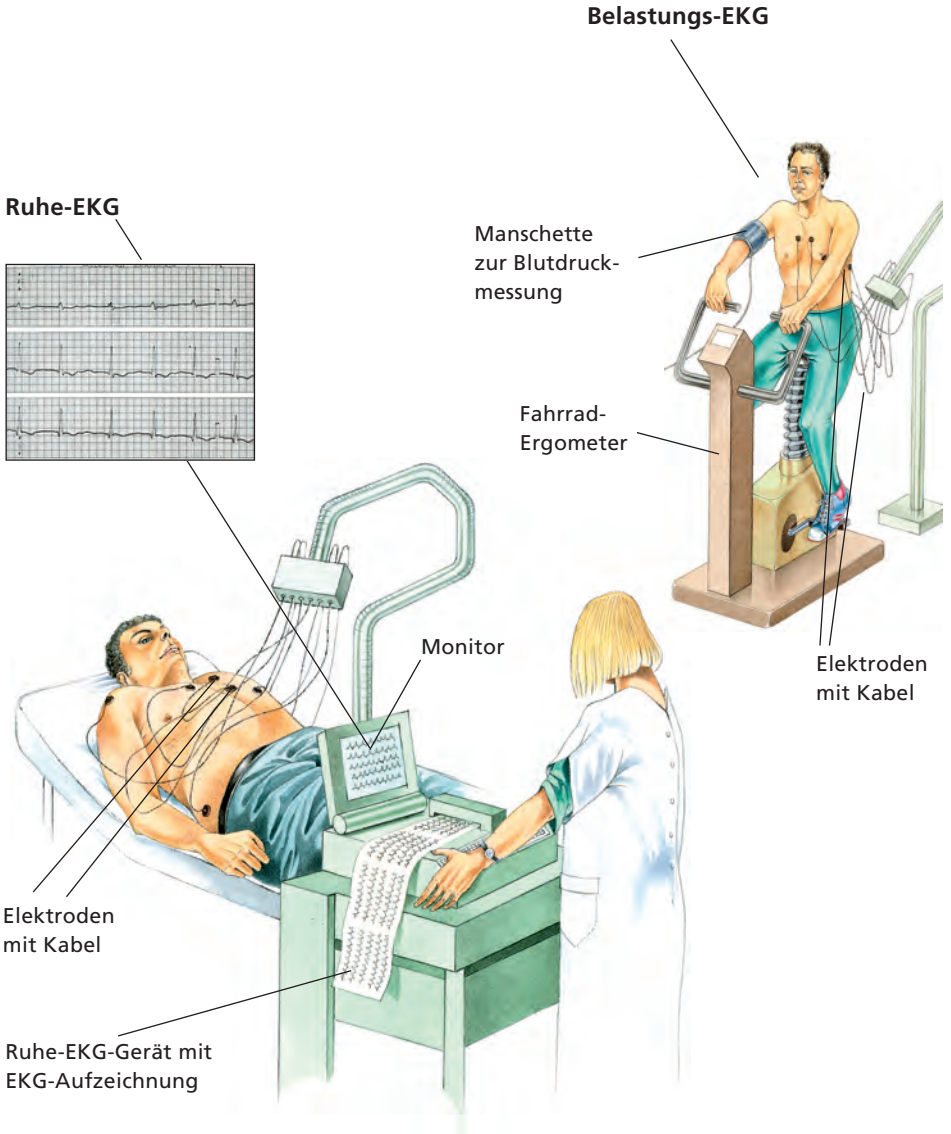


Abbildung 3: Elektrokardiogramm in Ruhe (Ruhe-EKG) und unter Belastung (Belastungs-EKG)

Das Langzeit-EKG

Das Langzeit- oder Speicher-EKG dient dazu, Unregelmässigkeiten des Herzrhythmus, wie sie beispielsweise nach einem Infarkt auftreten können, zu erfassen. Ausserdem liefert das Langzeit-EKG Hinweise auf Durchblutungsstörungen des Herzmuskels im Tagesablauf. Der Herzrhythmus wird unter alltäglichen Bedingungen, das heisst während der beruflichen Tätigkeit, in der Freizeit und auch beim Schlafen registriert.

Für die Untersuchung werden drei oder mehr Elektroden an Ihrer Brust angebracht. Diese sind mit einem Speichergerät verbunden, das die EKG-Signale – meistens während 24 Stunden – ununterbrochen aufzeichnet. Allfällige Missempfindungen und besondere Vorkommnisse sollten Sie auf einem Kontrollblatt notieren. Im Labor wird das EKG auf einem Wiedergabegerät mit Bildschirm abgespielt und ausgewertet. Das Langzeit-EKG ist ebenfalls eine risiko- und schmerzlose Untersuchung.

Das Belastungs-EKG

Um das Ausmass der Durchblutungsstörung zu erfassen, wird häufig ein Belastungs-EKG erstellt. Das Belastungs-EKG zeigt zudem, wie sich die Anzahl Herzschläge pro Minute (Herzfrequenz) und der Blutdruck bei körperlicher Anstrengung verändern und wie viel Sie körperlich leisten können.

Beim Belastungs-EKG werden mehrere Elektroden am Körper angebracht. Während Sie auf einem Fahrrad treten oder auf einem Laufband gehen, wird das EKG registriert (*Abbildung 3*). In gewissen Fällen wird ein Belastungs-EKG beim liegenden Patienten durchgeführt.

Zu Beginn der Untersuchung werden das EKG in Ruhe erstellt und der Blutdruck gemessen. Danach folgen Messungen bei verschiedenen Leistungsstufen von ein, zwei oder drei Minuten Dauer

Ultraschallbild des Herzens (Echokardiogramm)

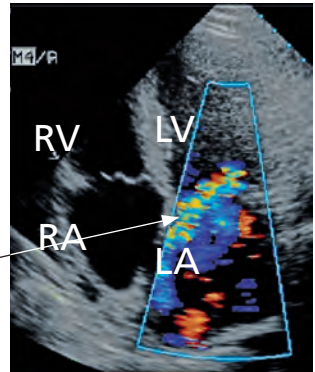
LA: linker Vorhof

LV: linke Herzkammer

RA: rechter Vorhof

RV: rechte Herzkammer

Undichte Herzklappe



Sonde (Schallkopf)

Elektroden zur
Ableitung des EKG

Aufzeichnungs-
gerät

Gerät mit Monitor
und Ultraschall-
strukturen

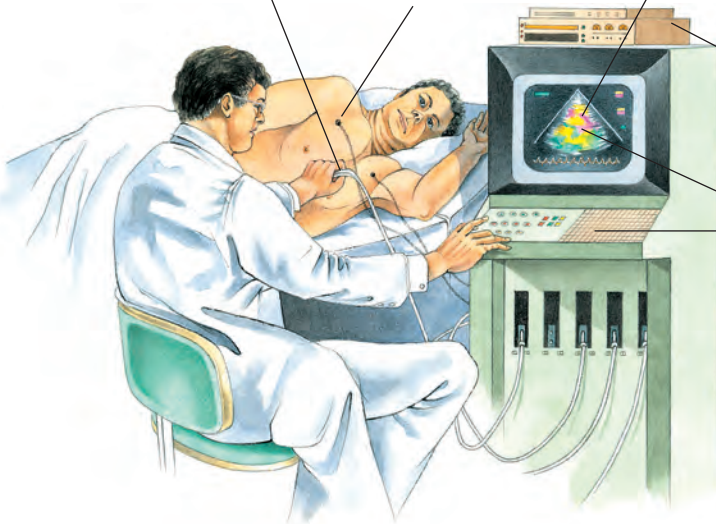


Abbildung 4: Echokardiografie (Echo)

Schnittbild durch das Herz, wobei durch besondere Methoden auch die Blutströmung dargestellt wird.

mit zunehmender Belastung. Normalerweise werden am Ende jeder Belastungsstufe das EKG aufgezeichnet und der Blutdruck gemessen. Die Belastung wird abgebrochen, wenn Sie ermüden, Beschwerden wie Brustschmerzen, Atemnot, Erschöpfung oder Schwindel auftreten, oder wenn sich im EKG schwerwiegende Störungen wie Sauerstoffmangel oder Herzrhythmusstörungen zeigen. Die Untersuchung dauert zwischen 30 und 45 Minuten.

Die Echokardiografie und die Stressechokardiografie

Die ***Echokardiografie*** – auch kurz «Echo» genannt – ist eine Ultraschalluntersuchung des Herzens. Sie gibt Aufschluss über die Pumpfunktion und eventuelle lokal veränderte Bewegungen der Herzwand, die auf Narbengebiete und damit frühere Herzinfarkte hinweisen. Eine Echokardiografie dauert etwa 30 bis 45 Minuten, bei einer zusätzlichen Untersuchung unter Belastung ungefähr 30 Minuten länger. Die Echokardiografie wird auch zur Abklärung anderer Herzkrankheiten wie angeborene Herzfehler und Veränderungen der Herzklappen eingesetzt (*Abbildung 4*).

Die Echokardiografie kombiniert mit einem Stresstest (Fahrrad oder herzstimulierendes Medikament) wird zur Abklärung von Patienten mit Verdacht auf eine Herzkranzgefäßerkrankung angewandt. Mittels Ultraschall wird bei der ***Stressechokardiografie*** zuerst die Pumpfunktion des Herzens in Ruhe beurteilt. Zeigen sich zu diesem Zeitpunkt Wandbewegungsstörungen und/oder eine eingeschränkte Pumpleistung, deutet dies auf einen möglichen durchgemachten Herzinfarkt hin. Im Anschluss erfolgt der Stresstest. Während dieser Phase werden die Pumpfunktion und die Wandbewegung des Herzens erneut mehrfach beurteilt. Treten während Belastung Wandbewegungsstörungen des Herzens auf, deutet dies auf eine Minderdurchblutung des Herzmuskels und somit auf eine Verengung der Herzkranzgefäße hin.

Wie läuft eine Stressechokardiografie ab?

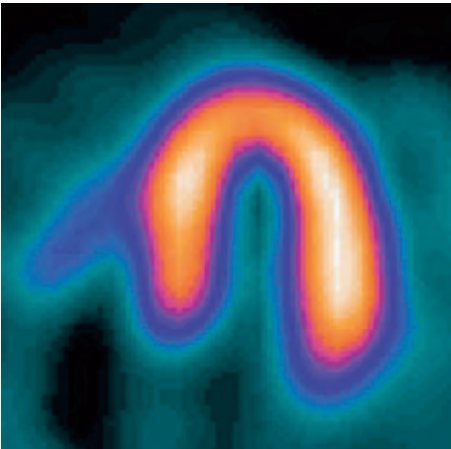
Meist erhalten die Patienten für die Untersuchung eine venöse Injektion, insbesondere wenn der Stresstest mit einem Medikament durchgeführt wird. Im Anschluss erfolgt die Ultraschalluntersuchung des Herzens in Ruhe. Es folgt der Stresstest auf einem speziellen Fahrrad meist in halbliegender Position oder der medikamentöse Test im Liegen. Während des Stresstestes wird die Pumpleistung des Herzens regelmässig dokumentiert. Zur Verbesserung der Bildqualität kann bei Bedarf über die Vene ein Kontrastmittel verabreicht werden. Die stressechokardiografische Untersuchung dauert rund eine Stunde. Die Echokardiografie beruht auf der Ultraschalltechnik und ist somit nicht mit einer Strahlenbelastung verbunden.

Die Myokard-Perfusionsszintigrafie (MPS)

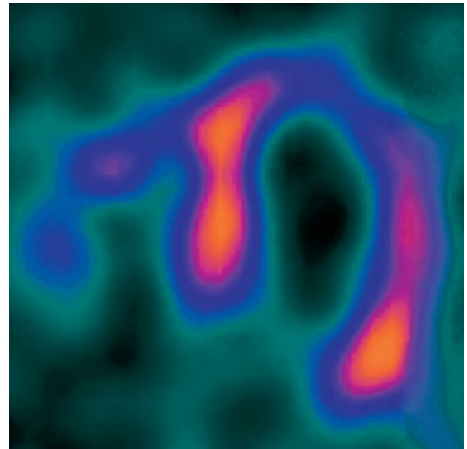
Die MPS ist eine langjährig erprobte, wissenschaftlich bestens etablierte Methode. Sie klärt ab, ob beim Patienten eine Herzkranzgefässerkrankung vorliegt. Die MPS ermöglicht die Beurteilung der Durchblutung des Herzmuskels in Ruhe und während Belastung sowie die Abschätzung der Pumpleistung des Herzens (*Abbildung 5*). Die Durchblutungsverhältnisse in Ruhe geben Auskunft über einen möglicherweise erlittenen Herzinfarkt. Die Aufnahmen nach Belastung lassen bei Vorliegen einer Durchblutungsstörung ein verengtes Herzkranzgefäss vermuten.

Wie läuft eine MPS-Untersuchung ab?

Ab 24 Stunden vor dem Untersuchungstermin dürfen kein Koffein und keine Schokolade mehr konsumiert werden. Ob gewisse Medikamente für die Untersuchung abgesetzt werden müssen, wird individuell entschieden. Am Untersuchungstag erhalten die Patienten eine venöse Injektion, über die eine geringe Dosis einer



Gut durchbluteter Herzmuskel



Schlecht durchbluteter Herzmuskel

Abbildung 5: Myokard-Perfusionsszintigrafie (MPS)

Je heller der Herzmuskel «strahlt», desto besser ist seine Durchblutung.

radioaktiven Substanz (heute meist Technetium) gespritzt wird. Das Technetium verteilt sich im Herzmuskel und unter der Kamera wird die Durchblutung des Herzens in Ruhe dokumentiert. Anschliessend braucht es aus bildtechnischen Gründen meist eine Pause, bevor der Stresstest erfolgen kann. Dieser wird wenn möglich mittels Fahrrad durchgeführt. Kann auf dem Fahrrad keine genügende Leistung erzielt werden, wird die Belastung mit einem Medikament simuliert. Dies ist bei 30 bis 40 Prozent der Patienten der Fall. Gegen Ende der Belastung wird nochmals Technetium gegeben, was im Anschluss unter der Kamera die Beurteilung der Durchblutung des Herzmuskels unter Belastung erlaubt.

Die MPS-Untersuchung wird zum Teil auch mit der Computertomografie kombiniert, bei der zusätzlich wichtige Informationen über die Herzkranzgefässe gewonnen werden können. Aus logistischen und personellen Gründen dauert eine MPS-Untersuchung maximal vier Stunden, was für die betroffenen Patienten mit

Dank Ihrer Spende kann die Schweizerische Herzstiftung...

- **Forscherinnen und Forscher** in der Schweiz dabei unterstützen, neue Erkenntnisse über die Ursachen von Herzkrankheiten und Hirnschlag zu gewinnen.
- **Forschungsprojekte** mit dem Ziel fördern, neue Untersuchungs- und Behandlungsmethoden zu entwickeln. Damit trägt sie dazu bei, dass sich die Lebensqualität der Patientinnen und Patienten verbessert.
- **Betroffenen** und ihren **Angehörigen** umfassende Informationen über Krankheiten, Behandlung und Vorbeugung zur Verfügung stellen (**Informationsbrochüren**).
- Die **Bevölkerung** über wirksame Vorbeugung von Herz-Kreislauf-Krankheiten **aufklären** und zu einem herzgesunden Lebensstil motivieren.

Unsere Dienstleistungen für Sie als Gönnerin und Gönner:

- Beratung am **Herztelefon 0848 443 278** durch unsere Fachärzte.
- Schriftliche Antwort auf Ihre Fragen in unserer **Sprechstunde** auf www.swissheart.ch/sprechstunde.
- Persönlicher **Gratis-HerzCheck®** (ab einem Gönnerbeitrag von CHF 60.– jährlich).
- **Magazin «Herz und Hirnschlag»** (4 x jährlich).
- Einladungen zu **Vortrags- und Informationsveranstaltungen**.



Ja, ich möchte spenden und werde Gönner!



Ja, senden Sie mir bitte unverbindlich ein Probeexemplar des **Gönnermagazins «Herz und Hirnschlag»** zum Kennenlernen!



Schweizerische
Herzstiftung

Aktiv gegen Herzkrankheiten und Hirnschlag

Die Schweizerische
Herzstiftung ist seit
1989 ZEWÖ-zertifiziert.



Pausen zwischen den Untersuchungsschritten verbunden sein kann. Die MPS-Untersuchung wie auch die **Positronen-Emissions-Tomografie-Untersuchung (PET)**, die ähnlich abläuft wie die MPS-Untersuchung, sind mit einer geringen Strahlenexposition verbunden.

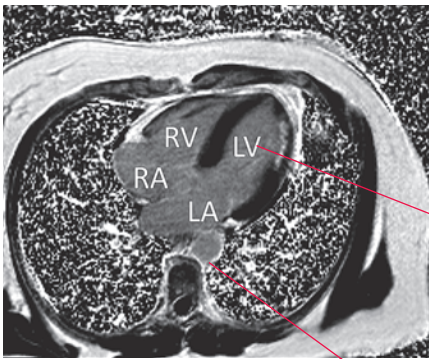
Die kardiale Magnetresonanz-Tomografie (CMR)

Mit einem CMR können exzellente Schnittbilder des Herzens erzeugt werden. Die CMR-Untersuchung (*Abbildung 6*) basiert auf magnetischen Feldern und bedarf keiner Röntgenstrahlen. Mit dem CMR, insbesondere in Kombination mit der Gabe eines Kontrastmittels, können hoch auflösende Bilder erzeugt werden, die gerade im Bereich des Herzens viele Untersuchungsmöglichkeiten eröffnen. Bei der koronaren Herzkrankheit werden in einer CMR-Untersuchung Fragen in Bezug auf die Grösse und Gesamtfunktion der Herzkammern, die regionale Bewegung des Herzmuskels, die Durchblutung des Herzmuskels mit und ohne medikamentöse Belastung, Narbenbildung nach Herzinfarkten und die Vitalität von vorgeschädigten Herzmuskelregionen beantwortet. Auch andere Herzmuskelerkrankungen, die sich ähnlich wie ein Herzinfarkt äussern können, wie zum Beispiel eine virale Herzmuskelentzündung, können zuverlässig festgestellt und von einem Herzinfarkt abgegrenzt werden. Abgesehen von den Untersuchungen bei der koronaren Herzkrankheit kommt die CMR-Untersuchung auch bei vielen anderen Herzproblemen zum Einsatz. Zum Beispiel bei Verdacht auf eine Herzmuskelentzündung oder bei einem Problem der grossen Gefässe wie der Aorta (Hauptschlagader).

Wie läuft eine CMR-Untersuchung ab?

Falls die Durchblutung des Herzens untersucht werden soll, dürfen 24 Stunden vor dem Untersuchungstermin kein Koffein und keine

Schokolade mehr konsumiert werden. Ob gewisse Medikamente für die Untersuchung abgesetzt werden müssen, wird individuell entschieden. Je nach Fragestellung dauert die Untersuchung 45 Minuten bis zu etwas mehr als einer Stunde. In der Regel braucht es für die Gabe des Kontrastmittels eine venöse Injektion. Das Kontrastmittel erlaubt die gute Darstellung im Herzmuskel. Wird nach einer Durchblutungsstörung gesucht, muss auch beim CMR ein Stress-Test des Herzens erfolgen, was in aller Regel mit Medikamenten gemacht wird.



LA: linker Vorhof
LV: linke Herzkammer
RA: rechter Vorhof
RV: rechte Herzkammer

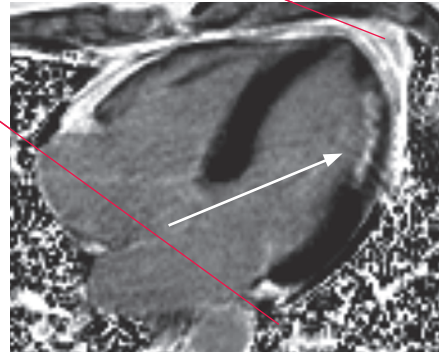


Abbildung 6: Kardiale Magnetresonanztomografie (CMR)

CMR-Bilder, wenige Minuten nach Gabe von Kontrastmittel aufgenommen, zeigen die weiße Zone in der Seitenwand des linken Herzens. Diese Zone entspricht einem abgelaufenen Herzinfarkt (Narbe). Der angrenzende, schwarz dargestellte Muskel ist normal.

Wichtig für eine gute Bildqualität ist die optimale Kooperation des Patienten, der während der Untersuchung Atemkommandos befolgen muss. Patienten, die einen Herzschrittmacher, andere Implantate oder «Metall» im Körper tragen, werden individuell beurteilt. Allenfalls muss in solchen Fällen auf eine CMR-Untersuchung verzichtet werden. Während der Untersuchung ertönen laute Klopfgeräusche. Deshalb muss der Patient einen Gehörschutz tragen. Meistens sprechen die Patienten von der «Röhre», wenn sie vom CMR berichten. Das zeigt, dass sich der Patient auf enge Platzverhältnisse während der Untersuchung einstellen muss.

Die kardiale Computertomografie (CCT)

Mit Hilfe moderner CT-Geräte (*Abbildung 7*) kann innerhalb kürzester Zeit (Sekunden) ein vollständiges Bild des Herzens gemacht werden. Es erlaubt vor allem eine gute Darstellung der Herzkranzgefäße und deren Verkalkungen. Finden sich allerdings zu viele Verkalkungen oder wurden die Herzkranzgefäße schon mittels Stents behandelt, lassen sich die Einengungen in den Herzkranzgefäßen nicht mehr CT-verlässlich beurteilen. Speziell zuverlässig ist die diagnostische und prognostische Aussagekraft, wenn keine Verkalkungen und/oder Einengungen der Herzkranzgefäße gefunden werden. In diesem Fall kann eine relevante Herzkranzgefäßerkrankung ausgeschlossen werden.

Wie läuft eine kardiale Computertomografie ab?

Möglicherweise muss zur Durchführung der Untersuchung der Puls verlangsamt werden. Dazu wird etwa eine Stunde vor der eigentlichen Untersuchung ein Medikament verabreicht. Durch die Verlangsamung des Pulses und die Erweiterung der Gefäße wird die Bildqualität der Herzkranzgefäße optimiert. Weiter braucht es einen venösen Blutgefäßzugang, da während der

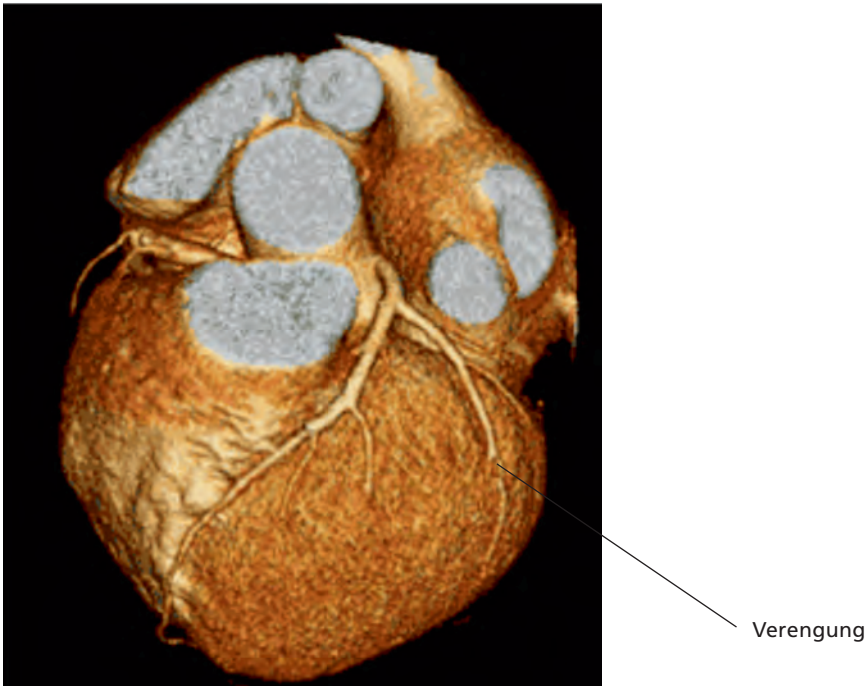


Abbildung 7: Kardiale Computertomografie (CCT)
Dreidimensionale Rekonstruktion des Herzens und der Herzkranzgefäße.

kurzen Untersuchung in der Röhre Kontrastmittel gespritzt werden muss, um die Herzkranzgefäße sichtbar zu machen. Möchte man allerdings nur die Verkalkungen in den Herzkranzgefäßen beurteilen, genügt eine Untersuchung ohne Kontrastmittel. Die Computertomografie bietet noch nicht die Möglichkeit, Eingriffe durchzuführen, wie dies bei der Herzkatheter-Untersuchung der Fall ist.

Invasive Diagnostik der Herzgefässerkrankungen

Die Koronarografie

Mit den bisher erwähnten Methoden ist es möglich, Funktionsuntersuchungen durchzuführen und damit indirekt die Auswirkungen von Verengungen der Herzkranzgefäße nachzuweisen. Um eine möglichst genaue Darstellung der Gefässveränderungen zu erhalten, muss eine Koronarografie (Linksherzkatheter-Untersuchung) durchgeführt werden (*Abbildung 8*). Die Koronarografie ist meist mit einem kurzen Spitalaufenthalt in einem spezialisierten Spital verbunden und dauert zwischen 30 und 60 Minuten.

Die Vorbereitung

Für die Koronarografie kann ein Zugang über die Arterie am Handgelenk oder in der Leiste gewählt werden. Falls Sie sehr aufgeregt oder ängstlich sind, wird Ihnen möglicherweise eine kurze Plastikkanüle in die Armvene eingeführt, um ein Medikament zu verabreichen, das Sie beruhigt und entspannt. Für die Untersuchung sollten Sie nüchtern sein oder nur ein leichtes Frühstück eingenommen haben. Wird der Zugang über die Leiste durchgeführt, wird die Leiste vorher rasiert und desinfiziert.

Wenn die Vorbereitungen beendet sind, werden Sie in den Untersuchungsraum gebracht, wo Sie sich auf den Röntgen-Untersuchungstisch legen. Sie werden mit sterilen Tüchern zugedeckt. Es wird Ihnen erklärt, wie Sie die Arme unter den Kopf oder auf die Seite legen können und welche Bewegungen Sie während des Eingriffs machen dürfen. Wegen der Wärmeempfindlichkeit der Apparaturen ist der Untersuchungsraum nur wenig geheizt. Sollte Ihnen kalt sein, können Sie verlangen, dass man Sie besser zudeckt.

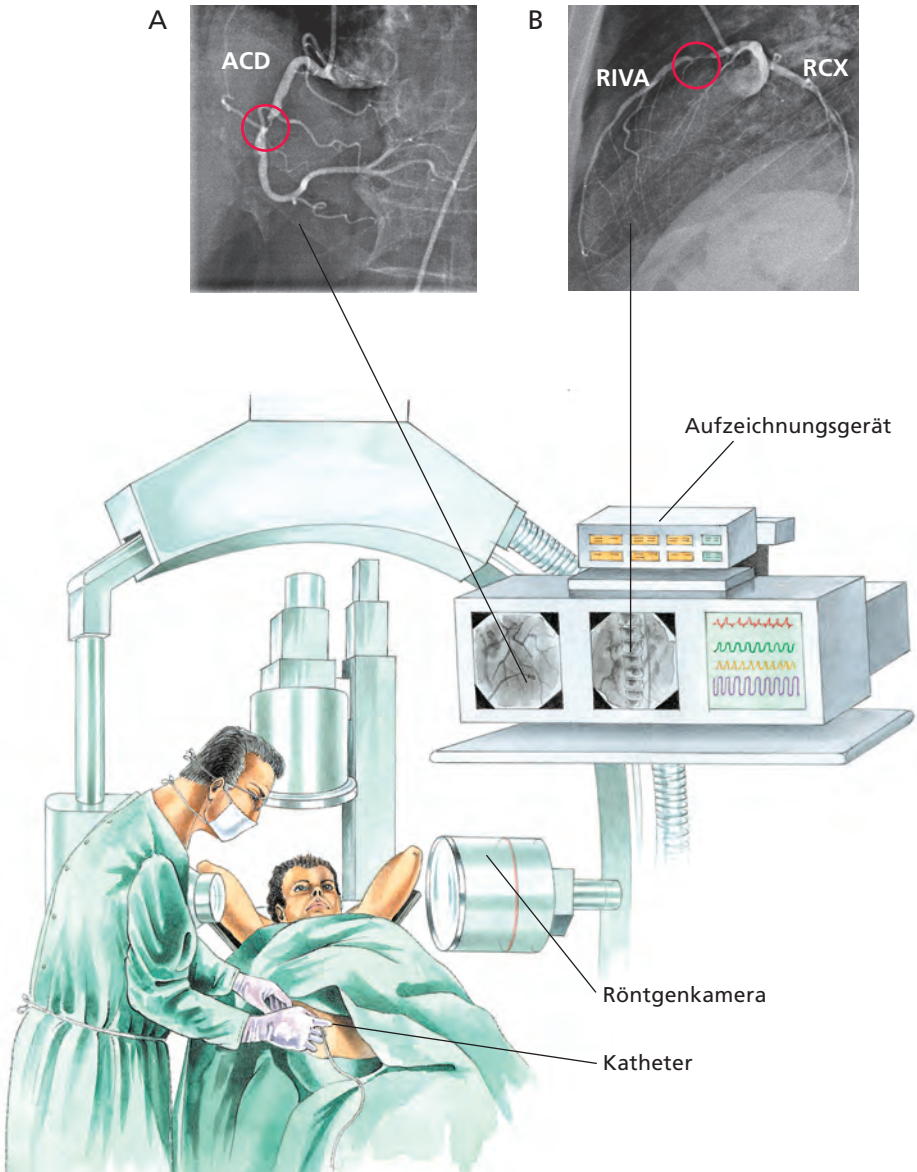


Abbildung 8: Koronarografie

Darstellung der rechten (A) und linken (B) Kranzarterie mit vorderem Hauptast (RIVA) und seitlichem Hauptast (RCX). Hochgradige Einengung (O) im mittleren Abschnitt der rechten Kranzarterie (ACD). Hochgradige Einengung im vorderen Ast der linken Kranzarterie (O).

Die eigentliche Untersuchung

In der rechten oder linken Leiste oder am Arm wird Ihnen eine örtliche Betäubung (Lokalanästhesie) gesetzt, damit die für die Untersuchung verwendeten Katheter (zwei Millimeter dünne Sonden) schmerzlos eingeführt werden können. Danach wird die Arterie mit einer feinen Nadel punktiert. Ein Draht und ein kurzes Schläuchlein, die so genannte «Schleuse», werden in das Gefäss eingeschoben. Durch diese Schleuse schiebt der Arzt die Katheter in der Hauptschlagader in Richtung Herz vor, ohne dass Sie dies spüren werden (*Abbildung 9*).

Der Arzt spritzt nun durch die Katheter Kontrastmittel in die rechte und linke Herzkranzarterie, um die Gefässe im Röntgenbild sichtbar zu machen. Dazu fordert er Sie auf einzuatmen, den Atem anzuhalten und eventuell kurz zu husten. Dieser Vorgang wird in verschiedenen Richtungen der Röntgenstrahlen wiederholt. Ist die Untersuchung der Herzkranzgefässe abgeschlossen, wird ein Katheter von der Hauptschlagader aus in die linke Herzkammer geschoben, um den Bewegungsablauf des Herzmuskels bei der Pumpaktion zu verfolgen. Zu diesem Zweck wird eine etwas grössere Kontrastmittelmenge injiziert, was ein kurzes Wärmegefühl im ganzen Körper verursachen kann.

Nach der Untersuchung

Nach Abschluss der Untersuchung zeigt sich in vielen Fällen ein Befund, bei dem unmittelbar anschliessend an die Untersuchung die Behandlung einer Gefässeinengung mit Ballonaufdehnung und Stentversorgung durchgeführt werden kann. Danach wird der Arzt die Schleuse aus der Arterie entfernen und die Punktionsstelle verschliessen. Gelegentlich drückt er mit den Fingern noch für einige Minuten auf die Einstichstelle, um einen Bluter-guss zu verhindern. Danach wird für wenige Stunden ein Druck-

verband angelegt. Während dieser Zeit sollten Sie unbedingt liegen bleiben, ohne den Oberschenkel anzuziehen oder eine anstrengende Bewegung zu machen. Falls Sie husten oder niesen müssen, können Sie mit der Hand direkt auf den Verband in der Leiste drücken.

Wurde die Untersuchung vom Arm her ausgeführt, wird ein Armband oberhalb des Handgelenkes angelegt, das auf die Punktionstelle drückt und somit ein Weiterbluten verhindert. Der Druck wird nach und nach vermindert und in etwa zwei bis drei Stunden kann das Armband durch einen leichten Druckverband

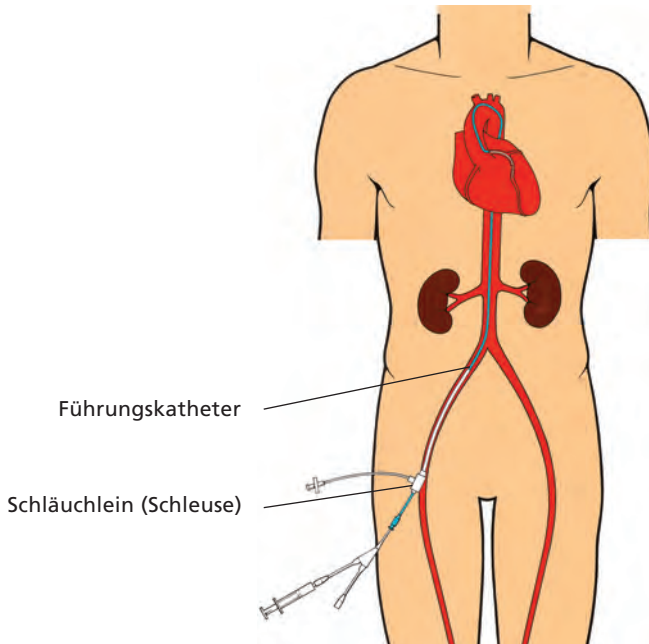


Abbildung 9: Einführung der Katheter

ersetzt werden. Normalerweise sind Sie mit dem Armband kurze Zeit nach der Untersuchung wieder voll mobil.

Die Pflegefachperson wird periodisch Ihren Blutdruck und Puls kontrollieren und die Einstichstelle überprüfen. Diese Kontrollen werden in immer grösseren Abständen durchgeführt. Übelkeit sowie Schmerzen in der Brust oder im Bein sollten Sie sofort melden. Wenn Sie durch das lange Liegen Rückenschmerzen haben, können Sie sich leicht zur Seite drehen oder ein Schmerzmittel verlangen. Die Einstichstelle wird nach einigen Stunden nochmals kontrolliert und bei günstigem Befund der Verband entfernt. Sie dürfen nun wieder aufstehen.

Risiken der Untersuchung

Komplikationen der Koronarografie sind sehr selten und kommen bei weniger als einem Prozent der untersuchten Patienten vor. Die häufigste Komplikation besteht in Blutungen bei der Einstichstelle. In seltenen Fällen treten während der Untersuchung der Herzkammer Rhythmusstörungen auf. Das EKG wird deshalb dauernd überwacht. Äusserst selten kann es vorkommen, dass durch die Katheteruntersuchung ein Herzinfarkt ausgelöst wird. Medikamente und Instrumente für einen notfallmässigen Eingriff stehen deshalb bei jeder Koronarografie bereit. Durch rasches Eingreifen in einer Notfallsituation kann eine Beschädigung des Herzmuskels infolge Sauerstoffmangels verhindert oder zumindest in Grenzen gehalten werden.

Konsequenzen der Abklärungen bei koronarer Herzkrankheit

Das wichtigste Ziel der diagnostischen Massnahme besteht darin, eine koronare Herzkrankheit nachzuweisen oder auszuschliessen. Kann die koronare Herzkrankheit mit grosser Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden, wird nach anderen Ursachen für die Beschwerden gesucht. Trotz der zahlreichen heute verfügbaren Untersuchungsmethoden ist oft nicht vorhersehbar, ob eine koronare Herzkrankheit auftreten oder weiter voranschreiten wird. So beschreibt ein «negatives» Testergebnis ohne nachweisbare Durchblutungsstörungen die Situation für den Moment richtig, sagt aber nicht, was in den nächsten Tagen, Wochen oder Monaten geschehen kann. Hingegen weist ein «positives» Testergebnis mit einer nachweisbaren Durchblutungsstörung sehr wohl auf eine Gefährdung hin und erfordert weitere Massnahmen.

Wenn bei Ihnen die koronare Herzkrankheit diagnostiziert wird, hängt die Therapie vom Schweregrad und der Ausdehnung der Erkrankung ab. Sie besteht entweder in einer medikamentösen Behandlung, der Aufdehnung verengter Gefässabschnitte mittels der Koronarangioplastie mit (in den meisten Fällen) Einpflanzen eines Stent oder der Überbrückung der Gefässverengungen durch eine Bypass-Operation. Der Arzt wird entscheiden, welche Behandlung im Einzelfall am besten ist.

Grösste Bedeutung kommt in jedem Fall der Bekämpfung der kardiovaskulären Risikofaktoren Rauchen, Bluthochdruck, erhöhten Blutfett- und Blutzuckerwerten und anderen Befunden im Blut sowie dem Bewegungsmangel, dem Übergewicht und dem Stress zu. Nur wenn diese Risiken vollständig ausgeschaltet oder normalisiert werden, besteht eine gute Chance, dass die koronare Herzkrankheit nicht weiter fortschreitet oder sich die Arterioskle-

rose auch in anderen Arterien (hirnzuführende Gefäße mit der Gefahr des Hirnschlags oder in Beinarterien mit den Folgen einer peripheren arteriellen Verschlusskrankheit PAVK oder «Schaufensterkrankheit» genannt) ausbreitet. Unabhängig davon, ob eine medikamentöse Behandlung oder ein Eingriff an den Koronargefäßen durchgeführt wird, hat auf lange Sicht ein gesunder Lebensstil mit täglicher Bewegung, Abbau von Stress und Übergewicht sowie der Behandlung möglichst aller anderen Risikofaktoren höchste Priorität.



Herzgruppen bieten das motivierende und gesunde Umfeld, um nach einer Herzerkrankung wieder fit zu werden und es zu bleiben. Machen Sie mit bei einer Herzgruppe Ihrer Region!

Informationen unter www.swissheartgroups.ch oder via Bestell-talon in der Broschürenmitte.



Schweizerische Gesellschaft für Kardiologie
Société Suisse de Cardiologie
Società Svizzera di Cardiologia

Wir danken der Schweizerischen Gesellschaft für Kardiologie für die Mitarbeit und die fachliche Beratung.

WISSEN · VERSTEHEN · BESSER LEBEN

Diese Firmen sind Partner der Plattform «Wissen – Verstehen – Besser leben» der Schweizerischen Herzstiftung. Gemeinsam engagieren wir uns für eine umfassende und verständliche Patienteninformation sowie die Förderung der Patientenkompetenz.



Diese Broschüre wird Ihnen von der Schweizerischen Herzstiftung überreicht. Wir wollen Betroffene und ihre Angehörigen umfassend und objektiv über Untersuchungen, Behandlungen, Rehabilitation und Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Hirnschlag aufklären. Darüber hinaus unterstützen wir viel versprechende Forschungsprojekte in diesen Bereichen. Für beide Aufgaben werden Jahr für Jahr hohe Geldsummen benötigt. Mit einer Spende helfen Sie uns, unsere Tätigkeit im Dienste der Betroffenen und der gesamten Bevölkerung fortzuführen. Für Ihre Unterstützung danken wir Ihnen herzlich.



Schweizerische Herzstiftung

Aktiv gegen Herzkrankheiten und Hirnschlag

Schweizerische Herzstiftung
Schwarztorstrasse 18
Postfach 368
3000 Bern 14
Telefon 031 388 80 80
Telefax 031 388 80 88
info@swissheart.ch
www.swissheart.ch

Spendenkonto PK 30-4356-3
IBAN CH21 0900 0000 3000 4356 3

Beratung am Herztelefon 0848 443 278 durch unsere Fachärzte
jeden Mittwoch von 17 bis 19 Uhr

Schriftliche Antwort auf Ihre Fragen in unserer Sprechstunde
auf www.swissheart.ch/sprechstunde

Die Schweizerische Herzstiftung ist seit 1989 ZEWO-zertifiziert.



Das Gütesiegel steht für:

- zweckbestimmten, wirtschaftlichen und wirksamen Einsatz Ihrer Spende
- transparente Information und aussagekräftige Rechnungslegung
- unabhängige und zweckmässige Kontrollstrukturen
- aufrichtige Kommunikation und faire Mittelbeschaffung