

# Herzkatheter- Untersuchung



Dr. Andreas Lauber

Einleitung .....	4
Das Herz und seine Funktion .....	5
Was sind Herzklappen? .....	5
Was sind Herzklappenfehler? .....	5
Was bewirken solche Herzklappenfehler? .....	6
Was sind Herzkranzarterien? .....	7
Was ist die "koronare Herzkrankheit"? .....	8
Was bewirken solche Verengungen der Koronararterien? .....	8
Die Funktionsstörungen des Herzens .....	9
Die verschiedenen Herzkatheteruntersuchungen .....	11
Rechtsherzkatheteruntersuchung .....	11
Linksherzkatheteruntersuchung .....	12
Koronarographie .....	12
Andere Herzkatheteruntersuchungen .....	13
Der Sinn einer Herzkatheteruntersuchung? .....	13
Prinzip der Linksherzkatheteruntersuchung .....	14
Der Ablauf einer Linksherzkatheteruntersuchung .....	15
Vor der Herzkatheteruntersuchung.....	15
Die Katheteruntersuchung.....	18
Über die Leistenschlagader .....	19
Linksherzkatheteruntersuchung über den Arm .....	22
Klassische Untersuchungstechnik .....	23
Plan B: Über die Arterie am Handgelenk .....	23

Rechtsherzkatheteruntersuchung	24
Nach der Katheteruntersuchung .....	25
Gibt es noch Fragen? .....	25

# Einleitung

Diese kurze Broschüre wurde für diejenigen Menschen geschrieben, bei denen eine Herzkatheteruntersuchung vorgesehen ist, d.h. sie ist für Betroffene geschrieben.

Wenn Sie sich genauer über die verschiedenen Herzkatheteruntersuchungen, aber auch über andere kardiologische Untersuchungen, Behandlungen und Erkrankungen informieren möchten können Sie dies unter [www.meinherzdeinherz.info](http://www.meinherzdeinherz.info) tun.

Die Informationen, die Sie auf dieser Website finden wurden auch als eBooks zur Ansicht auf einem smartPhone oder einen Tablet (z.B. dem iPad) geschrieben. Im Gegensatz dazu ist diese Broschüre als PDF gestaltet, d.h.:

- Sie können sie gut ausdrucken,
- sie ist ausschließlich in schwarz-weiß gestaltet, sodaß Sie sie gut ausdrucken können und
- sie enthält (anders als die eBooks) keine Filme oder Töne.

(Dafür ist sie kostenlos.)

Bitte beachten Sie:

Die organisatorischen Hinweise für die Durchführung einer Katheteruntersuchung (z.B. ob die Untersuchung ambulant oder stationäre durchgeführt wird, was Sie mitbringen müssen, wo Sie sich anmelden usw.) sind Erfahrungen aus unserer Praxis. Erkundigen Sie sich vor Ihrer eigenen Untersuchung unbedingt darüber, was Sie in der Praxis Ihres Kardiologen bzw. in dem Krankenhaus, in dem Sie angemeldet werden, beachten müssen!

# Das Herz und seine Funktion

Das Herz ist ein muskulöses Organ, etwa von der Größe Ihrer Faust und liegt hinter dem Brustbein.

Es besteht aus 2 Vor- und 2 Hauptkammern, vier Klappen und Blutgefäßen, die den Herzmuskel mit Blut und dem notwendigen Sauerstoff und Nährstoffen versorgen.

Das Herz ist vergleichbar mit zwei separaten Pumpen. Das sauerstoffarme, dunklere Blut wird von der rechten Pumpe aufgenommen, wobei es zunächst in die rechte Vorkammer (rechter Vorhof) fließt.

Von hier aus fließt es durch die Tricuspidalklappe in die rechte Hauptkammer. Danach gelangt es durch die Pulmonalklappe in die Lungenschlagader.

Während der Zirkulation des Blutes durch die Lungen wird es von Kohlendioxid gereinigt und nimmt Sauerstoff auf. Das nun sauerstoffreiche, hellrote Blut fließt in die linke Seite des Herzens und zunächst in den linken Vorhof. Es durchströmt dann die Mitralklappe und gelangt in die linke Hauptkammer. Von hier aus passiert es die Aortenklappe und gelangt in die Hauptschlagader, die Aorta. Von dort aus wird es in alle Regionen des Körpers gepumpt.

## Was sind Herzklappen?

Die Herzklappen befinden sich innerhalb des Herzens zwischen den Vor- und den Hauptkammern des Herzens und an den Ausgängen der Hauptkammern.

Sie bestehen aus feinen Häutchen, die entweder an vielen Fäden aufgehängt sind und sich wie ein Fallschirm entfalten oder taschenartig gebaut sind. Herzklappen arbeiten als Ventile, indem sie die Fließrichtung des Blutes innerhalb des Herzens regeln. Sie bewirken, daß Blut stets nur aus den Vor- in die Hauptkammern und von den Hauptkammern in die Hauptschlagadern strömt. Sie sollen verhindern, daß Blut, das beispielsweise gerade aus der Vorkammer in die Hauptkammer geflossen ist, wieder zurück in die Vorkammer fließt.

## Was sind Herzklappenfehler?

Man unterscheidet 2 Formen von Herzklappenfehlern: Die angeborenen und die im Laufe des Lebens erworbenen Fehler.

Angeborene Herzklappenfehler sind im Erwachsenenalter eher selten, weshalb sie hier nicht genauer beschrieben werden sollen.

Erworbene Herzklappenfehler treten im Laufe des Lebens auf. Die häufigste Ursache von Herzklappenfehlern sind Entzündungen. Dabei siedeln sich Bakterien, die aus irgendeinem Grunde in die Blutbahn gelangen auf den Herzklappen an. Sie führen hier zu einer Entzündung der dünnen, feinen Klappen. Die Klappen werden durch den Entzündungsprozeß zerstört und selbst wenn die Entzündung abheilt, etwa unter der Behandlung mit Antibiotika (z.B. Penicillin) bleiben sie verdickt und vernarbt zurück.

Solche vernarbten Herzklappen werden unbeweglich. Wenn Herzklappen unbeweglich werden, können sie sich nicht mehr richtig öffnen und schließen, so daß Verengungen und Undichtigkeiten entstehen.

Eine weitere häufige Ursache von Herzklappenfehlern sind „Verschleißerscheinungen“. Ein solcher Verschleiß betrifft hauptsächlich die Aortenklappe, durch die das Blut fließen muß, wenn es aus der linken Hauptkammer in die Hauptschlagader und von hier aus in den ganzen Körper fließen muß. Diese Klappe ist im Laufe des Lebens enormen Belastungen ausgesetzt und bei einigen Menschen kommt es, vor allem im höheren Alter, zu Verkalkungen und Verdickungen dieser Klappe.

## **Was bewirken solche Herzklappenfehler?**

Wenn sich eine Herzklappe verengt, muß das Herz einen oft enormen Druck aufbringen, um das Blut durch diese Klappe hindurch zu pressen. Durch diesen hohen Druck wird der Herzmuskel im Laufe der Zeit geschädigt. Er wird immer dicker und kann durch die Herzkranzgefäße nicht mehr ausreichend mit Blut versorgt werden.

Wenn diese Druckbelastung des Herzmuskels lange Zeit anhält, ohne daß sie behandelt wird, wird der Herzmuskel überlastet. Er wird müde und kann das Blut schließlich nicht mehr in ausreichender Menge durch die verengte Klappe pumpen. In einem solchen fortgeschrittenen Stadium der Erkrankung kommt es dann zur Schwäche des ganzen Herzens, die sich mit Luftnot und Wasseransammlungen in Lunge oder Beinen bemerkbar macht.

Eine solche Herzschwäche droht auch bei einer Undichtigkeit der Herzklappe.

Hier fließt Blut, das das Herz gerade aus seiner Vor- oder Hauptkammer ausgepumpt hat, wieder dorthin zurück, woher es gerade gekommen ist. Auch bei einer solchen

Klappenundichtigkeit kommt es im Laufe der Zeit zu einer Überlastung des Herzmuskels, denn das Herz muß das Blut, das es gerade erst gepumpt hat und das durch die undichte Klappe wieder zurück geflossen ist ein zweites Mal auspumpen.

## Was sind Herzkranzarterien?

Die Blutgefäße, die das Herz mit dem notwendigen Sauerstoff und anderen Nährstoffen versorgen, werden Herzkranzgefäße oder Koronararterien genannt. Die beiden Hauptarterien, die rechte und die linke Koronararterie, gehen von der Aorta direkt über der Aortenklappe ab und verlaufen von hier aus über die Oberfläche der linken Hauptkammer (= linker Ventrikel).

Der linke Ventrikel ist die wichtigste Kammer des Herzens, denn er versorgt alle Organe des Körpers mit frischem Blut. Dazu wird das Blut aus dem linken Ventrikel in die Hauptschlagader des Körpers, die Aorta gepumpt. Auf ihrem Weg vom Herzen in das Becken gibt die Aorta zahlreiche Nebenäste ab, die die einzelnen Organe mit Blut versorgen. Die Herzkranzgefäße sind die ersten Äste der Aorta, die knapp oberhalb des Herzausganges aus der Aorta entspringen.

Anatomisch gesehen gibt es 2 Herzkranzgefäße. Eine entspringt von der linken Seite, weshalb die auch „linke Koronararterie“ genannt wird. Sie teilt sich nach einem kurzen Verlauf in 2 bedeutende Nebenäste auf. Das gemeinsame Stück dieser Arterie nennt man den „Hauptstamm der linken Koronararterie“, die beiden Nebenäste werden Ramus interventricularis anterior (abgekürzt: RIVA) und Ramus circumflexus (abgekürzt: RCx) genannt.

Der RIVA versorgt die Vorderseite des linken Ventrikels und das sogenannte Septum (d.i. eine kräftige Muskelwand zwischen der rechten und der linken Hauptkammer).

Der Ramus circumflexus umgreift das Herz von links und versorgt die seitlichen und hinteren Wandanteile des linken Ventrikels.

Die andere Herzkranzarterie entspringt aus der rechten Seite der Aorta, weshalb sie auch „rechte Herzkranzarterie“ (abgekürzt: RCA) genannt wird. Sie versorgt die unteren Wandanteile des linken Ventrikels und zusätzlich auch die Wand des rechten Ventrikels (Abb. oben).

Anatomisch gesehen gibt es die rechte und die linke Herzkranzarterie. Weil die beiden Nebenäste der linken Herzkranzarterie aber ebenso wichtig sind wie die rechte Koro-

nararterie zählen die Ärzte diese beiden Gefäße einzeln und sprechen daher von insgesamt 3 Herzkranzarterien. Die Koronararterien verlaufen auf der Oberfläche des Herzens; kleinere Äste durchdringen den Herzmuskel.

## **Was ist die "koronare Herzkrankheit"?**

Die "Koronare Herzkrankheit" (KHK) befällt die Blutgefäße (Arterien = Schlagadern) auf der Oberfläche des Herzens. Man nennt diese Arterien "Koronararterien" oder "Herzkranzgefäße". Sie versorgen den Herzmuskel mit Blut und damit mit Sauerstoff und Nährstoffen.

Diese Arterien sind normalerweise weich und elastisch. Im Alter und bedingt durch zahlreiche komplizierte Mechanismen kommt es aber zu einer Verhärtung der Gefäße. Fett, Cholesterin und Salze aus dem Blut lagern sich in der Innenwand der Gefäße ab.

Diese Ablagerungen nennt man "Plaques" (sprich: Placks). Eine solche Plaque engt den Innenraum der Arterie ein und behindert hierdurch den Blutfluß. Durch zahlreiche solcher Plaques wird die ursprüngliche glatte Gefäßinnenwand rauh.

Solche rauen Gefäßwände wiederum führen zur Entstehung von Blutgerinnseln, die sich langsam aufbauen und zu einer weiteren Einengung des Gefäßes führen. Diese Blutgerinnsel können sich aber auch schnell aufbauen und die Arterie hierdurch vollständig verstopfen. Diese Krankheit nennt man Atherosklerose. Sie ist eine der Hauptursachen für Herzerkrankungen.

Obwohl die exakte Ursache der Atherosklerose nicht bekannt ist, gibt es gewisse Risikofaktoren, die bei Patienten mit Herzerkrankungen beobachtet wurden, z.B. hoher Blutdruck, Rauchen, Übergewicht, falsche Ernährung (zu viele tierische Fette), mangelnde Bewegung, Diabetes mellitus (Zuckerkrankheit) und/oder familiäre Neigung zu Herzerkrankungen.

## **Was bewirken solche Verengungen der Koronararterien?**

Wenn sich Koronararterien verengen hat das zur Folge, daß der Herzmuskel vermindert mit Blut versorgt wird. Müdigkeit, Druck- und Engegefühle in der Brust und ein heftiger Schmerz in der Herzgend, den man Angina pectoris nennt sind die Folgen. Typischerweise treten diese Beschwerden bei Aufregungen oder unter körperlicher Belastung auf, wenn der Herzmuskel besonders viel Blut benötigt. Normalerweise klingen die Beschwerden schnell wieder ab, wenn man die Belastung unterbricht und Ruhe einhält.

weitere Einzelheiten über diese Erkrankung lesen Sie in der Broschüre über die „Koronare Herzkrankheit“.

Wenn sich eine Koronararterie plötzlich verschließt, wird der Blutzfluß zu einem Teil des Herzmuskels abrupt unterbrochen. Dabei kann der Herzmuskel absterben und hierdurch irreparabel beschädigt werden. Dieser Moment macht sich durch einen äußerst heftigen Schmerzanfall bemerkbar, der im Gegensatz zu der oben genannten Angina pectoris nicht wieder abklingt. Ein solches Ereignis nennt man Herzinfarkt. Der Herzmuskel kann wieder ausheilen, hierbei wird der Muskel aber durch Narbengewebe ersetzt. Im Gegensatz zu lebendigem Herzmuskel ist solch ein Narbengewebe tot und kann sich nicht mehr zusammenziehen. Wenn diese Narbe nur sehr klein ist, kann sich das gesamte Herz wieder vollständig erholen. Wenn die Narbe jedoch sehr groß ist schwächt sie das Herz, denn der gesunde übrig gebliebene Herzmuskel ist nicht mehr in der Lage, die Arbeit des abgestorbenen Herzmuskels zu übernehmen.

## **Die Funktionsstörungen des Herzens**

Die Funktion des Herzens kann auf verschiedene Weise gestört sein:

Der Herzmuskel kann z.B. durch einen vorausgegangenen Herzinfarkt geschwächt sein. Bei einem solchen Herzinfarkt stirbt Herzmuskelgewebe ab und kann daher nicht mehr an der Pumparbeit der Herzkammern beteiligt sein. Der übrig gebliebene Herzmuskel muß nun die Arbeit des abgestorbenen, funktionslosen Herzmuskels mit übernehmen. Je nachdem, wie groß der abgestorbene Herzmuskel ist, kann der gesunde „Rest-Muskel“ diese Arbeit nicht mehr schaffen und es kommt zu einer Pumpschwäche des gesamten Herzens.

In anderen Fällen ist der gesamte Herzmuskel geschwächt. Dies kann geschehen, wenn er z.B. von einer Virusentzündung (= Virus-Myokarditis) befallen wird. Der entzündete Herzmuskel arbeitet dann müde. Nach einer solchen Herzmuskelentzündung erholt sich der Herzmuskel meistens wieder; es kann aber vorkommen, daß einzelne Muskelzellen irreparabel zerstört werden und vernarben. Auch in diesen Fällen kommt es, je nachdem, wie viele Herzmuskelzellen zerstört wurden, zu einer Pumpschwäche des Herzens. Auch Alkohol, wenn er über lange Zeit in höheren Mengen getrunken wird, kann zu einer solchen Zerstörung von Herzmuskelgewebe und dadurch zu einer Herzschwäche führen (= alkoholische Cardiomyopathie).

Schließlich gibt es noch die Möglichkeit, daß der Herzmuskel ohne erkennbaren Grund geschädigt wird und müde wird (dilatative Cardiomyopathie).

Diejenige Blutmenge, die das Herz mit jedem Schlag auspumpt, muß vor dem Herzschlag in die Herzkammer einströmen. Es ist möglich, daß auch dieser Füllungsmechanismus der Herzkammern gestört ist und sich die Herzkammer nicht mehr ausreichend mit Blut füllen kann. Auch diese Störung des Füllungsvorganges des Herzens kann zu einer Funktionsstörung des Herzens führen. Solche Störungen der Herzfüllung können auftreten bei Menschen mit verdickten Herzwänden (etwa als Folge eines langjährigen Bluthochdruckes), bei sog. hypertrophischen Cardiomyopathien, bei denen die Herzwände verdickt und steif werden oder bei Erkrankungen des Herzbeutels, der sich verdickt, hart wird und vielleicht sogar verkalkt ist.

Auch die Herzklappen können krank werden, sich verdicken oder undicht werden. Bei solchen Klappenfehlern muß der Herzmuskel oft eine enorme Arbeit aufbringen, um das Blut durch die verengten Klappen auszupressen (bei Klappenverengungen) oder um das unnötigerweise in die Herzkammer zurückfließende Blut erneut auszupumpen (bei Klappenundichtigkeiten). Durch diese vermehrte Arbeit wird der Herzmuskel oft überfordert und auch hierdurch kann es zu einer Funktionsstörung des Herzens kommen.

Immer dann, wenn die Herzkammern vermindert arbeiten und geschwächt sind kommt es vor dieser Herzkammer zu einem Blutstau. Er entsteht dadurch, daß die geschwächte Herzkammer das Blut, das auf sie zuströmt nicht mehr in ausreichender Menge weg pumpen kann. Kommt es bei einer Schwächung der Herzkammer zu einem Blutstau in der Lunge bemerkt der betroffene Mensch dies als Luftnot, staut sich das Blut vor dem Herzen treten Wasseransammlungen in den Beinen und im Bauchraum auf.

Vielleicht haben Sie Symptome einer Funktionsstörung verspürt, die Sie veranlassten, Ihren Arzt aufzusuchen. Dazu gehören Müdigkeit, Kurzatmigkeit, Angina pectoris (Schmerzen in der Brust mit Ausstrahlung in Kiefer und/oder Arm und/oder Rücken), stolpernder oder beschleunigter Herzschlag (Herzklopfen) und/oder Schwindelgefühl.

Um Ihre Herztätigkeit zu überprüfen, hat Ihr Arzt wahrscheinlich schon einige Untersuchungen, wie z.B. ein EKG, ein Belastungs-EKG, eine Ultraschalluntersuchung, eine Röntgenuntersuchung des Brustkorbes und Blutuntersuchungen, durchgeführt.

Eine Herzkatheteruntersuchung ist die aussagekräftigste Untersuchung, um die Herzfunktion zu überprüfen. Durch diese Untersuchung kann der Arzt feststellen, ob die Ko-

ronararterien verengt oder blockiert sind und, falls ja, in welchem Bereich. Er kann darüber hinaus sehen, ob die Herzklappen richtig arbeiten, und speziell die Pumpfunktion des Herzmuskels überprüfen.

## Die verschiedenen Herzkatheteruntersuchungen

Man unterscheidet prinzipiell zwischen einer arteriellen und einer venösen Herzkatheteruntersuchung. Die Unterschiede beziehen sich darauf, welches Gefäß mit dem Katheter betreten werden muß, um die erforderlichen Informationen zu erhalten. Die arterielle Herzkatheteruntersuchung nennt man auch “große” und den venösen Katheter “kleine” Katheteruntersuchung. Diese Bezeichnung spiegelt den technischen Aufwand wieder, den man im Rahmen solcher Untersuchungen betreiben muß. Bei arteriellen “großen” Herzkatheteruntersuchungen wird beispielsweise eine Röntgenapparatur benutzt, die “sehr groß” ist, während diese Röntgenvorrichtung bei vielen venösen Katheteruntersuchungen nicht notwendig ist.

Eine andere Bezeichnung der verschiedenen Untersuchungen lautet “Rechts-” oder “Linksherzkatheteruntersuchung”. Diese Bezeichnung zielt darauf ab, ob man den rechten oder linken Teil des Herzens untersuchen muß.

### Rechtsherzkatheteruntersuchung

Derjenige Teil des Herzens, der für die Durchblutung der Lungen verantwortlich ist liegt anatomisch rechts und wird durch das Blut gespeist, der durch die Venen des Körpers zum Herzen fließt.

Wenn ein Katheter also in eine Vene des Körpers eingeführt und in Flussrichtung des Blutes zum Herzen vorgeschoben wird durchquert er dabei die großen Venen des Körpers, die rechte Vor- und Hauptkammer, die Tricuspidal- und Pulmonalklappe und die Lungenschlagadern. Weil der Katheter den rechten Teil des Herzens erreicht bezeichnet man eine solche venöse Herzkatheteruntersuchung auch als Rechtsherzkatheteruntersuchung. Sie wird meistens dazu benutzt, um in Vor- und Hauptkammer des rechten Herzens und den Lungenschlagadern den Blutdruck zu messen und um Blutproben abzunehmen, die auf ihren Sauerstoffgehalt untersucht werden. Eine solche Rechtsherzkatheteruntersuchung wird bei Menschen durchgeführt, die an angeborenen Herzfehlern, Herzklappenfehlern oder Erkrankungen des Herzbeutels (= Perikard) leiden. Man wendet eine solche Rechtsherzkatheteruntersuchung auch an, wenn Menschen Erkrankun-

gen des Herzmuskels haben, eine Herzschwäche oder sogar einen Herzschock bekommen haben oder wenn gemessen werden muß, wieviel Liter pro Minute das Herz pumpen kann.

Eine Rechtsherzkatheteruntersuchung kann man über eine Vene in der Leistengegend oder der Arme durchführen.

## **Linksherzkatheteruntersuchung**

Der arterielle Teil des Herzens, der für die Blutversorgung des gesamten Körpers mit Ausnahme der Lungen verantwortlich ist liegt anatomisch auf seiner linken Seite des Herzens. Wenn ein Katheter in eine Schlagader (oder Arterie) eingeführt und gegen den Blutstrom in Richtung auf das Herz vorgeschoben wird erreicht er die Hauptschlagader und die linke Herzkammer. Weil er den linken Teil des Herzens erreicht spricht man auch von Linksherzkatheteruntersuchung.

Mit einer solchen Linksherzkatheteruntersuchung untersucht man die linke Hauptkammer, die Hauptschlagader des Körpers (Aorta), alle aus ihr entspringenden „Nebenarterien“, sowie die Mitral- und die Aortenklappe. Auch die Herzkranzgefäße entspringen aus der Aorta, daher untersucht man sie im Rahmen einer Linksherzkatheteruntersuchung.

Diese Art der Untersuchung wird heute am häufigsten durchgeführt. Eine solche Linksherzkatheteruntersuchung wird meistens über die Schlagader der rechten Leiste durchgeführt (siehe Film); der Arzt kann aber auch eine Schlagader des Armes oder des Handgelenkes benutzen.

## **Koronarographie**

Eine besondere Bedeutung für eine Herzkatheteruntersuchung haben heute die Herzkranzgefäße (oder „Koronararterien“). Über die Erkrankung dieser Gefäße und die Folgen haben Sie ja weiter oben schon etwas gelesen.

Da die koronare Herzkrankheit eine heute bei vielen Menschen häufig auftretende Erkrankung ist werden die meisten Herzkatheteruntersuchung durchgeführt, um den Zustand der Herzkranzarterien genau zu untersuchen. Solche speziellen Herzkatheteruntersuchungen nennt man „Koronarographie“ (sprich: Koronarographie) oder „Koronarangiographie“. Dabei bedeutet der Wortteil „-graphie“, daß Röntgenbilder unter Verwendung von Kontrastmittel angefertigt werden; der Wortteil „-angio“ bedeutet, daß es

sich um eine Darstellung von Blutgefäßen handelt. „Koronarangiographie“ bedeutet als die Röntgendarstellung der Koronararterien (= Herzkranzgefäße) mit Hilfe eines Kontrastmittels.

Weil die Herzkranzgefäße aus dem arteriellen Teil des Kreislaufes entspringen und weil der Katheter somit in den arteriellen Teil des Kreislaufes eingeführt werden muß erfolgt eine Koronarographie im Rahmen einer Linksherzkatheteruntersuchung. Die Koronarographie ist also sozusagen eine Spezialform der Linksherzkatheteruntersuchung.

Man kann eine Rechts- und Linksherzkatheteruntersuchung zu verschiedenen Zeitpunkten durchführen. Bei vielen Fragestellungen, insbesondere dann, wenn es um die Untersuchung von Herzklappenfehlern oder angeborenen Herzfehlern geht untersucht man aber sowohl den arteriellen als auch den venösen Teil des Herzens und des Kreislaufes. Daher führt man in solchen Fällen Rechts- und Linksherzkatheteruntersuchungen während einer Sitzung durch. In diesen Fällen spricht man von einer Rechts-Links-herzkatheteruntersuchung.

## **Andere Herzkatheteruntersuchungen**

Daneben gibt es noch die sogenannte transseptale Herzkatheteruntersuchung, bei der der Arzt mit Hilfe einer speziellen Nadel die innere Trennwand des Herzens zwischen der rechten und linken Vorkammer durchstößt. Diese Untersuchung wird aber heutzutage nur noch sehr selten und in speziellen Fällen durchgeführt wird, sodaß ich hier nicht genauer darüber berichten möchte. Ebenfalls nicht eingehen möchte ich auf die verschiedenen elektrophysiologischen Untersuchungen, die zur Abklärung von Herzrhythmusstörungen durchgeführt werden.

## **Der Sinn einer Herzkatheteruntersuchung?**

Die Herzkatheteruntersuchung ist eine Untersuchung des Herzens mit Hilfe eines dünnen Plastischlauches (= Katheter), der von der Leiste oder dem Arm in ein Blutgefäß eingeführt wird.

Unter Sicht eines Röntgengerätes wird dieser Katheter zum Herzen vorgeführt. Hier werden die Blutdrücke gemessen und Röntgenfilme angefertigt, auf denen man Aussehen und Bewegung der Herzkammern und der großen herznahen Blutgefäße sehen kann. Man kann über den Katheter auch Blut aus den verschiedenen Herzkammern und Gefäßen abnehmen, um seinen Sauerstoffgehalt zu messen. Solche Messungen sind

wichtig, wenn man beispielsweise feststellen möchte, wie die Pumpleistung des Herzens ist oder ob es infolge eines angeborenen Herzfehlers Löcher zwischen den einzelnen Herzkammern gibt, durch die Blut fließt.

Um die Herzkammern und die Blutgefäße des Herzens (Herzkranzgefäße) sichtbar zu machen muß man eine spezielle Flüssigkeit (= Kontrastmittel) benutzen. Das Kontrastmittel vermischt sich mit dem Blut in der Herzkammer oder dem Blutgefäß und macht das Gefäß oder die Herzkammer im Röntgenbild sichtbar. Die Einspritzung des Kontrastmittels filmt man, sodaß man die Bewegungen der Herzkammer und der Blutgefäße sehen kann.

## Prinzip der Linksherzkatheteruntersuchung

Nach ihrem Ursprung aus dem Herzen und dem Abgang der Koronararterien verläuft die Aorta zunächst noch ein Stück in Richtung auf den Kopf und biegt dann in die entgegengesetzte Richtung um. Aus diesem sog. Aortenbogen entspringen die kräftigen Arterien, die das Gehirn und beide Arme mit Blut versorgen. Danach verläuft die Aorta neben der Wirbelsäule laufend durch den ganzen Brustkorb und den ganzen Bauch, wobei sie auf diesem Weg alle Schlagadern für die Versorgung der großen Bauchorgane (Magen, Darm, Leber, Milz, Nieren) abgibt.

Im Becken angekommen teilt sie sich in 2 ebenfalls kräftige Gefäße auf, die in das rechte und das linke Bein laufen.

In der Leistengegend verläuft die jeweilige Beinschlagader relativ dicht unter der Haut und kann hier vom Arzt mit einer Punktionsnadel erreicht werden. Von hier aus schiebt er dann einen dünnen Plastikschauch in die Arterie ein und steuert die Spitze dieses Schlauches gegen den Blutstrom durch die ganze Aorta bis in die Herzgegend. Um bei den vielen zwischendurch abgehenden Organarterien den richtigen Weg zu finden verfolgt der Arzt den Weg des Katheters unter einem Röntgengerät.

Am Herzen angekommen steuert der Arzt die Katheterspitze durch die Herzausgangsklappe (= Aortenklappe) in die linke Hauptkammer bzw. in die Abgänge der Herzkranzarterien, die direkt oberhalb der Aortenklappe entspringen.

Wie schon oben erwähnt wird dann durch den Katheter das Kontrastmittel eingespritzt, um Herzkammer und Herzkranzgefäße unter dem Röntgengerät sichtbar zu machen.

Während dieser Einspritzung wird ein Röntgenfilm gedreht, auf dem man dann das Aussehen der Gefäße und der Kammer beurteilen kann.

### ***Wo wird eine Linksherzkatheteruntersuchung durchgeführt?***

Links- und Rechtsherzkatheteruntersuchungen (mit Ausnahme der Einschwemmkatheteruntersuchungen) werden in sogenannten Linksherzkatheterabteilungen durchgeführt. Solche Abteilungen nennt man auch „Linksherzkathetermeßplätze“, „Linksherzkatheterlabor“ oder im Sprachgebrauch einfach „Coroabteilung“.

### ***Stationäre oder ambulante Linksherzkatheteruntersuchung?***

Oft kann sie ambulant durchgeführt werden. Dies ist aber nur möglich, wenn keine Begleitumstände bekannt sind, die das Risiko der Untersuchung erhöhen, wie z.B. stark schwankender und oft hoher Blutdruck bei der Hochdruckkrankheit, insulinpflichtiger Diabetes mellitus, bei schon geringen körperlichen Belastungen auftretende Luftnot oder Herzschmerzen, starke Übergewichtigkeit, bekannte Überempfindlichkeit gegen Kontrastmittel o.ä.. In diesen Fällen erfolgt die Untersuchung stationär im Rahmen eines kurzen Aufenthaltes im Krankenhaus für 2 - 3 Tage. Ob die Untersuchung ambulant oder stationär erfolgt bespricht der Kardiologe vor der Untersuchung mit Ihnen. Auch wenn die Untersuchung ambulant durchgeführt wird: Sie sollte nicht in der Praxis eines niedergelassenen Kardiologen erfolgen, denn dort sind die Möglichkeiten der optimalen Nachbetreuung im Falle auftretender Komplikationen oder einer evtl. sofort notwendigen Ballonerweiterung oft eingeschränkt. Herzkatheterabteilungen sollten immer an einem Krankenhaus angesiedelt sein, auch dort kann durch einen Krankenhausarzt oder niedergelassenen Kardiologen ambulant untersucht werden.

## **Der Ablauf einer Linksherzkatheteruntersuchung**

### **Vor der Herzkatheteruntersuchung**

Vor der Untersuchung wird der Kardiologe mit Ihnen über die Herzkatheteruntersuchung, Ihren Nutzen und Ihre Risiken gesprochen haben und einen Untersuchungstermin vereinbart haben.

## **Welche Vorbereitungen sind für eine Herzkatheteruntersuchung erforderlich?**

Eine Herzkatheteruntersuchung kann wie oben erwähnt wurde unter stationären oder ambulanten Bedingungen durchgeführt werden.

Bei einer ambulanten Untersuchung werden Sie in der Regel 4 Stunden nach der Untersuchung wieder nach Hause entlassen. Beachten Sie als ambulanter Katheterpatient die folgenden Punkte:

- Nehmen Sie sicherheitshalber einige persönliche Utensilien mit, um im Fall der Fälle 1 Nacht im Krankenhaus verbringen zu können. Eine solche Übernachtung im Krankenhaus ist manchmal nötig, wenn ein bedeutsamer Befund festgestellt wird, der den sofortigen Beginn einer Behandlung erfordert oder wenn es Probleme an der Schlagader in der Leiste geben sollte (z.B. größerer Bluterguß).
- Wenn die Untersuchung im Laufe des Vormittags geplant ist essen Sie nach Mitternacht nichts mehr. Ihre normalen Medikamente nehmen Sie jedoch wie gewohnt ein, wobei Sie sie mit einem Schluck Wasser herunter spülen können. Wenn die Untersuchung erst nachmittags geplant ist dürfen Sie bis 8 Uhr morgens ein leichtes Frühstück einnehmen. Essen Sie aber nicht zu üppig, 1 Tasse Kaffee oder Tee, 1 Glas Saft, 1 Brötchen oder 1 Scheibe Toast müssen genügen.
- Vergewissern Sie sich, für welche Uhrzeit die Untersuchung geplant ist und wann Sie in die Katheterabteilung kommen sollen. Rufen Sie bei Unklarheiten die Praxis Ihres Arztes an und fragen Sie nach. Vergewissern Sie sich auch, wo sich die Untersuchung durchgeführt wird (in der Praxis Ihres Kardiologen oder im Krankenhaus).
- Vergewissern Sie sich, daß Ihr Kardiologe Ihnen genaue Anweisungen gegeben hat, wie Sie am Vortag der Untersuchung und am Untersuchungstag Ihre Medikamente einnehmen müssen und ab wann Sie nüchtern sein müssen.
- Wenn Sie Diabetiker sind ist es wichtig, mit Ihrem Arzt bei dem Aufklärungsgespräch über die Katheteruntersuchung darüber zu sprechen, ob, wann und wieviel Insulin Sie am Untersuchungstag spritzen sollen und wie Sie essen und trinken sollen. Wenn Sie Diabetes-Tabletten nehmen ist es ebenfalls wichtig, mit Ihrem Arzt über diese Medikamente zu sprechen; manche Zucker-Medikamente (Metformin) sind nämlich zusammen mit dem Kontrastmittel schädlich für die Niere und müssen einige Tage vorher abgesetzt werden.

- Auch wenn Sie blutverdünnende Medikamente wie Marcumar® oder Aspirin oder ASS einnehmen sollten Sie mit Ihrem Kardiologen darüber sprechen, wie Sie diese Medikamente in den Tagen vor und nach der Untersuchung einnehmen sollen.
- Überlegen Sie sich, wie Sie nach der Katheteruntersuchung wieder nach Hause kommen können. Sie können sich von Familienangehörigen oder Freunden abholen lassen oder ein Taxi benutzen. Eine Fahrt mit anderen öffentlichen Verkehrsmitteln (Bus oder Eisen- bzw. Straßenbahn) ist nämlich wegen der Punktionsstelle in der Leiste nicht möglich. Wenn die Untersuchung allerdings vom Arm aus durchgeführt wurde ist auch eine Fahrt mit öffentlichen Transportmitteln möglich. Sprechen Sie evtl. auch über den Rücktransport mit Ihrem Arzt.
- Wenn Sie Untersuchungsergebnisse des Hausarztes (z.B. EKG-Kurven, Röntgenbilder, Laborergebnisse usw.) bekommen haben dann bringen Sie diese unbedingt zur Herzkatheteruntersuchung mit und geben Sie sie der Assistentin, die Sie am Eingang der Abteilung in Empfang nimmt.
- Notieren Sie zu Hause die Namen der Medikamente, die Sie üblicherweise einnehmen. In der Aufregung einer Katheteruntersuchung fallen Ihnen die Namen der Medikamente vielleicht nicht ein. Für den Arzt, der sich nach der Untersuchung über die weitere Behandlung unterhält ist es sehr wichtig, die Namen dieser Medikamente zu kennen, damit er Sie richtig beraten kann.
- Wenn die Katheteruntersuchung unter stationären Bedingungen durchgeführt wird sollten Sie die oben genannten Punkte ebenfalls berücksichtigen.

### ***Was geschieht bei der Ankunft in der Herzkatheterabteilung?***

Zunächst werden Sie von einer Assistentin oder Schwester der Katheterabteilung in Empfang genommen.

Sie wird Ihnen ein Bett zuweisen, in dem Sie auf den Beginn der Untersuchung warten können. Sie wird Ihnen dann auch erklären, wie der weitere Ablauf der Untersuchung sein wird.

Entkleiden Sie sich bis auf die Unterhose und legen Sie sich mit einem Untersuchungshemd ins Bett. Hier warten Sie bis zum Beginn der Untersuchung. Versuchen Sie, sich zu entspannen, lesen Sie etwas, hören Sie Radio oder, wenn es die Möglichkeit dazu gibt

sehen Sie etwas fern. Die Assistentinnen der Katheterabteilung werden Sie rechtzeitig zur Untersuchung abholen.

Bei Ihrem Vorgespräch mit dem Kardiologen sind Sie bereits über den Ablauf der Untersuchung und ihre Risiken informiert worden. Man hat Sie sicherlich gebeten, eine Einverständniserklärung durchzulesen und zu unterschreiben. Geben Sie diese Erklärung zusammen mit evtl. anderen Formularen und Befunden, die Sie vielleicht von Ihrem Arzt mitbekommen haben der Schwester, die Sie in Empfang genommen hat. Wenn Sie noch Fragen zur Untersuchung haben ist dies eine gute Gelegenheit, Sie der Schwester zu stellen. Vergessen Sie auch nicht, der Schwester den Zettel mit den Medikamenten zu geben, die Sie normalerweise einnehmen.

Die Schwester wird Sie danach befragen, ob Sie schon einmal Kontrastmittel bekommen haben und ob Sie evtl. eine bekannte Allergie gegen Kontrastmittel oder bestimmte Medikamente haben. Sie wird Sie auch dazu befragen, ob bei Ihnen schon einmal eine Herzkatheteruntersuchung oder eine andere Röntgenuntersuchung durchgeführt worden ist und ob es dabei Probleme gegeben hat. Wenn Sie bereits einen Röntgenpass besitzen: Bringen Sie ihn bitte mit!

## **Die Katheteruntersuchung**

Sie werden rechtzeitig mit Ihrem Bett in den Untersuchungsraum gebracht. Gehen Sie jetzt noch einmal auf die Toilette und entleeren Sie Ihre Blase.

Vergessen Sie Ihre Brille oder Kontaktlinsen nicht, wenn Sie in den Katheterraum gebracht werden, damit Sie die Untersuchung auf dem Monitor verfolgen können. Sollten Sie ein künstliches Gebiss tragen so müssen Sie dieses nicht aus dem Mund nehmen.

Im Katheterraum werden Sie zunächst auf den Untersuchungstisch gelegt. Unter diesem Tisch befindet sich die Röntgenröhre, die die Röntgenstrahlen produziert, die dann durch Ihren Rücken und durch das Herz gehen und in einem speziellen Gerät (= Bildverstärker) aufgefangen werden. Dieser Bildverstärker befindet sich direkt über Ihrer Brust. Er fängt die Röntgenstrahlen auf und stellt aus ihnen ein Bild her, das der Arzt auf einem Monitor beobachten kann.

Danach wird ein normales EKG geschrieben und eine Kanüle in die Vene eines Armes eingeführt. Durch diese Kanüle können Medikamente, z.B. Beruhigungsmittel oder

blutverdünnende Medikamente (Heparin) eingespritzt werden, es kann aber auch Flüssigkeit in Form einer Infusion gegeben werden, wenn dies erforderlich ist.

Wenn Sie sehr ängstlich oder nervös sind sagen Sie dies der Schwester. Sie wird Ihnen dann anbieten, Ihnen durch die Kanüle am Arm ein kurz wirksames Beruhigungsmittel zu geben. Nehmen Sie dies ruhig an: Es ist ungefährlich, verursacht keinen Tiefschlaf oder eine Narkose und hilft Ihnen, sich zu entspannen.

Nachdem das EKG geschrieben und die Braunüle in die Vene eingeführt wurde werden Sie an EKG-Elektroden und –kabel angeschlossen, die dafür sorgen, daß während der gesamten Untersuchung laufend das EKG beobachtet werden kann. Danach wird die Leistengegend (meistens handelt es sich um die rechte Leiste) rasiert und mit einem bräunlich-gelben Desinfektionsspray eingesprüht. Diese Einsprühung kann wegen der vorherigen Rasur etwas brennen (so ähnlich wie Männer dies morgens nach dem Rasieren und dem Auftragen des Rasierwassers kennen). Der ganze Körper wird danach mit sterilen Tüchern abgedeckt, die nur über der Leistenarterie ein kleines Loch haben, durch das der Arzt die Untersuchung durchführen kann.

Wenn die Vorbereitungen abgeschlossen sind wird die Schwester den Arzt rufen und die Untersuchung kann beginnen.

## ***Wie wird die Linksherzkatheteruntersuchung durchgeführt?***

### **Über die Leistenschlagader**

Der Arzt wird die Haut direkt über der Arterie mit einem Betäubungsmittel betäubt. Dazu benutzt er eine sehr dünne Nadel, sodaß Sie den Einstich kaum spüren. Nur die Einspritzung des Betäubungsmittels unter die Haut kann für einen kurzen Moment etwas brennen. Das Gefühl entspricht im wesentlichen der Betäubungsspritze eines Zahnarztes.

Danach tastet der Arzt den Verlauf der Arterie mit seinen Fingern und punktiert das Gefäß mit einer dickeren Nadel. Weil die Haut zuvor betäubt wurde verspürt man diesen Einstich kaum. Vor der Punktion des Gefäßes hat der Arzt die Haut über dem Gefäß mit der Spitze eines Skalpells ein wenig eingeschnitten; der Schnitt ist nur etwa 1 mm lang und man spürt ihn wegen der vorherigen Betäubung ebenfalls nicht.

Wenn Blut aus der Punktionsnadel pulsiert weiß der Arzt, daß er die Arterie nun erreicht hat. Nun schiebt er einen dünnen Draht aus Metall in das Gefäß ein. Indem der

Draht in dem Gefäß liegen bleibt entfernt der Arzt nun die Punktionsnadel wieder und schiebt über den Draht ein etwa 10 cm langes und 2.5 – 3 mm dickes Rohr aus Kunststoff, das an seinem äußeren Ende ein Ventil trägt. Dieses Rohr nennt man Einführschleuse, denn es dient nachher der Einführung der Katheter.

Das Ventil ist dazu da, um zu verhindern, daß es neben dem Katheter aus dem Gefäß blutet und Sie viel Blut verlieren.

Nun befinden sich der Draht und die Schleuse im Blutgefäß. Der Arzt nimmt nun einen sehr viel längeren Schlauch, den sogenannten Herzkatheter, und führt ihn über den Draht in die Schlagader ein. Weil der Draht dabei hilft, den Katheter an die richtige Stelle zu führen nennt man den Draht auch „Führungsdraht“. Auf diesem Führungsdraht reitet der Katheter ähnlich wie eine Eisenbahn auf den Schienen. Mit Hilfe des Drahtes und unter der Sicht des Röntgengerätes führt man den Katheter durch die Aorta des Bauch- und Brustraumes bis zum Herzen hin vor. Die Katheter haben verschiedene Formen, damit es dem Arzt ermöglicht wird, die verschiedenen Teile des Herzens (Herzkammer, rechte und linke Herzkranzarterie) zu erreichen. Auch ein Herzkatheter besteht aus Kunststoff, in dessen Wand ein feines Stahlgerüst eingearbeitet ist, um den Katheter besser formen zu können. Der Katheter ist etwa 2.0 – 2.5 mm dick und etwa 110 cm lang.

Wenn der Katheter an der Aortenklappe des Herzens angekommen ist steuert der Arzt die Katheterspitze durch vorsichtiges Drehen, Vorschieben und Zurückziehen in den Abgang zunächst der linken Herzkranzarterie.

Er spritzt das Kontrastmittel hinein, das sich mit dem Blut vermischt, das neben der Katheterspitze in das Gefäß einströmt. Hierdurch wird das Kontrastmittel durch das ganze Blutgefäß mitgenommen und färbt es an. Die Einspritzung des Kontrastmittels und seinen Weg durch das Gefäß filmt der Arzt mit dem Röntgengerät. Um die sehr verzweigten Gefäße aus allen möglichen Blickrichtungen ansehen zu können wird das Kontrastmittel mehrmals hintereinander eingespritzt, wobei sich Röntgenröhre und Bildverstärker mit Kamera in verschiedene Positionen über der Brust bewegen. Dadurch kann der Arzt das Gefäß aus den verschiedenen Blickwinkeln betrachten.

Wenn die eine Herzkranzarterie fertig untersucht wurde wird die andere Arterie dargestellt.

Für die Untersuchung der beiden Gefäße werden Katheter mit verschiedenen Formen ihrer Spitze benötigt. Deshalb muß zunächst der eine Katheter entfernt werden und der 2. Katheter, wiederum mit Hilfe des Führungsdrahtes und unter der Sicht des Röntengerätes eingeführt. Weil der Arzt für die Untersuchung mehrere Katheter benötigt und er das Blutgefäß in der Leiste nicht jedes mal neu punktieren und damit verletzen möchte hat er zu Beginn der Untersuchung die Schleuse eingeführt, durch die er ohne erneute Gefäßpunktionen nacheinander verschiedene Katheter einführen kann.

Während der ganzen Untersuchung können der Arzt und seine Assistenten Blutdruck und EKG kontinuierlich auf einem Monitor beobachten, um bei Störungen sofort handeln zu können. Auf einem 2. Monitor werden die Röntgenbilder laufend angezeigt.

Nach der Untersuchung der Herzkranzarterien erfolgt die Untersuchung der linken Herzhauptkammer.

Dazu benötigt der Arzt wiederum einen anderen Katheter, der nach der Entfernung des anderen Katheters wiederum über die Schleuse mit Hilfe des Führungsdrahtes bis zum Herzen vorgeführt wird. Hier liegt unmittelbar unterhalb des Abganges der Herzkranzgefäße die Aortenklappe. Der Arzt steuert den Katheter wiederum mit leichten Drehungen, Verschieben und Zurückziehen durch diese Klappe, wobei er den Zeitpunkt abpassen muß, zu dem sich die Klappe kurz öffnet. Wenn die Klappe gesund ist geht diese Passage recht schnell; ist die Klappe aber krank und vielleicht verengt oder verkalkt muß er manchmal lange Geduld haben, um den Katheter hindurch zu steuern.

In der Herzkammer angekommen wird über den Katheter der Blutdruck in dieser Kammer gemessen und manchmal auch etwas Blut abgenommen, um dessen Sauerstoffgehalt zu bestimmen. Danach wird der Katheter an eine große Pumpe angeschlossen, mit deren Hilfe das Kontrastmittel eingespritzt wird. Für die Anfärbung der Herzkranzarterie benötigt man eine solche Pumpe in der Regel nicht, denn hier werden nur geringe Kontrastmittelmengen benötigt, die der Arzt mit einer Spritze einspritzen kann. Für die Anfärbung der Herzkammer wird aber eine relativ große Menge Kontrastmittel benötigt, das zudem mit großer Geschwindigkeit eingespritzt werden muß. Weil dies mit einer einfachen Spritze in der Hand des Arztes nicht möglich ist benötigt man solche Maschinenpumpen.

Wenn das Kontrastmittel eingespritzt wird kann man die Größe und die Pumpbewegungen der Herzkammer auf dem Röntgenbild sehen.

Auch diese Einspritzung wird mit dem Röntgengerät gefilmt. Während der Einspritzung des Kontrastmittels müssen Sie den Atem anhalten, damit die Bilder nicht verwackeln. Dieses Luftanhalten ist natürlich vorher bei der Untersuchung der Herzkranzgefäße auch nötig. Sie verspüren von der Einspritzung des Kontrastmittels in die Herzkammer ein sonderbares Wärmegefühl, daß den ganzen Körper vom Scheitel bis zur Sohle durchströmt und bei der Passage des Bauches das Gefühl verursacht, als müsse man auf die Toilette. Dieses Gefühl ist „sonderbar“, aber nicht unangenehm, es dauert zudem nur 10 – 15 Sekunden lang an und eine unwillkürliche Entleerung des Darmes oder Blase geschehen natürlich nicht, es ist nur ein solches Gefühl. Bei der Kontrastmitteleinspritzung in die Herzkranzgefäße spüren Sie dieses Wärmegefühl nicht, denn für die Kranzgefäße wird eine sehr viel kleinere Menge an Kontrastmittel benötigt.

Wenn dieser Teil der Untersuchung auch fertig ist wird der Arzt den Katheter wieder aus der Herzkammer zurück ziehen, wobei er beobachtet, ob der Blutdruck zwischen der Herzkammer und der Aorta unterschiedlich ist. Normalerweise ist dies nicht der Fall; im Fall einer verengten Herzklappe kann aber ein Druckunterschied entstehen, aus dessen Höhe der Arzt Rückschlüsse auf den Schweregrad der Herzklappe ziehen kann.

Nach dem Rückzug des Katheters aus der linken Herzhauptkammer in die Aorta wird der Katheter wieder vollständig aus der Arterie entfernt und auch die Schleuse kann nun gezogen werden. Weil an der Stelle, an der die Schleuse im Gefäß gelegen hat ein Loch in der Gefäßwand verbleibt, aus dem es kräftig bluten kann wird die Arterie zunächst für einige Minuten mit der Hand zugeedrückt. Wenn die Blutung aufgehört hat wird ein strammer Druckverband um das Becken gewickelt, mit der die Stichstelle für etwa 24 Stunden zusammengedrückt wird. Dieser Druckverband soll helfen, die Entstehung großer Blutergüsse zu verhindern.

## **Linksherzkatheteruntersuchung über den Arm**

Man kann, wie eingangs dieser Broschüre schon erwähnt wurde, die Untersuchung auch über eine Schlagader am Arm vornehmen.

Man nennt diese Untersuchungstechnik nach ihrem Erfinder „Herzkatheteruntersuchung nach SONES“. Die Untersuchung von der Leiste aus wird, ebenfalls nach ihrem Erfinder „JUDKINS-Untersuchung“ genannt.

Es gibt die SONES-Untersuchung in 2 Varianten:

## **Klassische Untersuchungstechnik**

Bei der klassischen Untersuchungstechnik wird eine Schlagader in der Ellenbeuge des rechten Armes durch eine kleine Operation freigelegt.

Dazu wird die Haut über ca. 2 cm eingeschnitten, was aber nicht weh tut, weil diese Stelle zuvor mit einer Spritze betäubt wurde (ebenso wie bei der Untersuchung von der Leiste aus). Durch diesen kleinen Hautschnitt sucht der Arzt die Schlagader und legt sie frei. Er umschlingt sie mit 2 Gummibändern und eröffnet sie dann. Das Loch ist etwa so groß, als wenn Sie mit einer Stecknadel in ein Blatt Papier stechen. Eine Schleuse benutzt der Arzt hier nicht, denn die Gummibänder um die Arterie verhindern, daß es blutet. Danach wird ein Katheter in das Gefäß eingeführt und die Untersuchung verläuft ebenso wie ich dies oben für den Zugang über die Leiste beschrieben habe. Ein geübter Arzt benötigt für diese Untersuchung allerdings nur 1 einzigen Katheter, den er mit viel Geschick sowohl in die beiden Herzkranzarterien als auch in die linke Herzkammer einführen kann.

Der entscheidende Unterschied zwischen beiden Untersuchungen ist die Art, wie das Loch in der Arterie am Ende der Untersuchung wieder verschlossen wird. Bei der Untersuchung von der Leiste aus wird dieses Loch manuell zugeedrückt und mit einem Druckverband verbunden. Damit sich die Arterie nicht wieder eröffnet müssen Sie, wie Sie schon gelesen haben, nach der Untersuchung eine 24-stündige Bettruhe einhalten. Bei der Untersuchungstechnik vom Arm aus wird das Loch in der Gefäßwand hingegen mit einer feinen Naht verschlossen. Das Gefäß ist sofort blutdicht und Sie können sofort nach der Untersuchung wieder aufstehen und umher gehen. Etwa 10 – 12 Tage nach der Untersuchung werden die dünnen Hautnähte wieder gezogen.

Für die Patienten ist diese Untersuchung oft angenehmer als die Technik von der Leiste aus, weil die Notwendigkeit zur Bettruhe entfällt. Die Ergebnisse der Untersuchung vom Arm aus sind ebenso wie bei der Technik vom Arm aus. Auch die Komplikations- und Risikorate unterscheidet sich nicht von der Untersuchung von der Leiste aus.

### **Plan B: Über die Arterie am Handgelenk**

Bei einer Variation dieser Untersuchung benutzt der Arzt die Schlagader am rechten oder linken Handgelenk. Hier wird die Arterie allerdings nicht durch einen Hautschnitt gesucht und eröffnet, sondern hier wird ebenso wie bei der Untersuchung von der Leiste aus eine Schleuse und über diese Schleuse die Katheter eingeführt. Am Ende der Untersuchung wird diese Schleuse gezogen und das verbleibende Loch in der Gefäßwand mit

einem Druckverband verschlossen. Weil das Handgelenkgefäß allerdings sehr dünn ist und weil man es besser verbinden kann als die Leistengegend darf man nach einer Untersuchung vom Handgelenk nach einer Ruhezeit von etwa 1 Stunde wieder aufstehen und sich frei bewegen.

Die Technik ist, wegen der sehr empfindlichen Haut am Handgelenk etwas schmerzhafter als die Untersuchung von der Leiste oder der Ellenbeuge aus.

## **Rechtsherzkatheteruntersuchung**

Bei einer Rechtsherzkatheteruntersuchung wird der Katheter nicht in eine Schlagader, sondern in eine Vene eingeführt. Weil solche Venen ebenso wie die Schlagader überall im Körper verlaufen kann auch eine Rechtsherzkatheteruntersuchung von der Leiste oder von einer Vene des Armes aus durchgeführt werden. Die Stelle, an der der Katheter in den Körper eingeführt wurde besagt also nichts darüber, welche Art von Untersuchung (Rechts- oder Linksherzkatheteruntersuchung) durchgeführt wurde.

Wie Sie ja nun schon wissen können Linksherzkatheteruntersuchungen sowohl vom arm als auch von der Leiste aus durchgeführt werden und ebenso verhält es sich mit Rechtsherzkatheteruntersuchungen.

Auch hier wird das Gefäß zunächst nach lokaler Betäubung der Haut mit einer dünnen Nadel punktiert. Unter Verwendung eines Führungsdrahtes wird auch hier eine Schleuse in die Vene eingeführt, durch die dann der Katheter eingeführt wird. Dieser Katheter wird, unter Sicht eines Röntgengerätes, durch die große Vene des Körpers bis in die rechte Vorkammer und von hier aus in die rechte Hauptkammer des Herzens und in die Lungenschlagader vorgeschoben.

In der Regel wird bei einer Rechtsherzkatheteruntersuchung kein Kontrastmittel eingespritzt, sondern nur Blut entnommen, das auf seinen Sauerstoffgehalt hin untersucht wird und es werden die Blutdrücke in den verschiedenen Höhlen des Herzens gemessen. Weitere Einzelheiten können Sie in der Broschüre „Was Sie über eine Einschwemm-katheteruntersuchung wissen sollten“ nachlesen.

Eine Rechtsherzkatheteruntersuchung dauert etwa 15 – 20 Minuten; sie verursacht bis auf den Einstich der dünnen Nadel in der Leiste oder im Arm keinerlei ernsthaften Beschwerden. Lediglich den Augenblick, wenn der Arzt die rechte Herzauptkammer betritt und den Katheter in die Lungenschlagader steuern muß verspüren viele Patienten mit Herzstolpern. Solche Herzstolperschläge werden durch die Berührung der Herzin-

nenwand durch die Katheterspitze ausgelöst. Diese Herzrhythmusstörungen sind aber nur vorübergehend und in aller Regel ungefährlich (nur etwas unangenehm).

Nach einer Rechtsherzkatheteruntersuchung wird die Schleuse entfernt und das Loch in der Gefäßwand manuell zugedrückt. Sie kennen dies vielleicht nach einer Blutabnahme. Auch hier muß die Punktionsstelle am Arm für einige Minuten zugedrückt werden. Weil der Blutdruck in einer Vene sehr viel geringer ist als in einer Schlagader muß der Druckverband nicht sehr stramm angelegt werden und zudem kann man sich, auch wenn die Untersuchung über die Leiste erfolgte, schon nach etwa 30 – 60 Minuten wieder frei bewegen, d.h. längere Bettruhe muß man hier nicht einhalten.

## **Nach der Katheteruntersuchung**

Nach der Katheteruntersuchung verbringen Sie etwa 4 Stunden im Liegeraum der Herzkatheterabteilung oder in Ihrem Bett auf dem Krankenzimmer des Krankenhauses.

Während dieser Zeit geschieht eigentlich nicht mit Ihnen, außer daß die Schwestern von Zeit zu Zeit nach Ihnen sehen, Blutdruck messen, Puls zählen, sich nach Ihrem Befinden erkundigen und kontrollieren, ob Ihre Arme und Beine schön warm sind.

Entspannen Sie sich nun, schlafen Sie etwas oder hören Sie Musik. Sie werden nun einen kleinen Imbiß (z.B. ein Frühstück) erhalten, das Sie unbesorgt zu sich nehmen können. Sie werden auch 1 - 2 Flaschen Mineralwasser erhalten, die Sie austrinken müssen, um das Kontrastmittel wieder aus dem Körper zu spülen und einen Wasserverlust Ihres Körpers, der durch das Kontrastmittel verursacht wurde auszugleichen.

## **Gibt es noch Fragen?**

### ***Was werde ich im Herzkatheterraum und nach der Untersuchung im Liegeraum verspüren?***

Wie schon erwähnt kann das Aufsprühen des Desinfektionsmittels auf die rasierte Haut der Leistengegend etwas brennen. Auch verspürt man Einstich der dünnen Nadel zur lokalen Betäubung und die nachfolgende Punktion der Arterie mit der dickeren Nadel. Diese Augenblicke sollten aber gut erträglich sein und keinesfalls zu heftigen Schmerzen führen. Sollte es dennoch sehr weh tun sollte man dies dem Arzt sofort sagen, damit er noch etwas lokales Betäubungsmittel nachspritzen kann.

Auch wenn Sie große Angst vor einer Untersuchung haben oder sehr aufgeregt sind sollten Sie dies vor der Untersuchung den Assistentinnen, Krankenschwestern oder dem Arzt sagen. Man kann Ihnen dann ein wenig Beruhigungsmittel geben. Wenn Sie ein solches Beruhigungsmittel erhalten verursacht es für einen kurzen Augenblick ein rauchartiges Gefühl im Kopf oder das Gefühl von Schwindel. Manchmal erinnert dieses Gefühl daran, einen kräftigen Schluck Schnaps zu trinken. Das Gefühl geht sehr schnell vorbei und endet keinesfalls in einem Tiefschlaf oder einer Narkose, man wird nur sehr viel ruhiger.

Während der Untersuchung liegen Sie auf einem relativ harten Untersuchungstisch, was manchmal etwas unangenehm beim Liegen ist, besonders wenn man Schwierigkeiten mit dem Rücken hat.

Unangenehm kann auch sein, daß man während der Untersuchung die Arme immer über dem Kopf halten muß, weil sie ansonsten vor dem Herzen liegen und der Arzt bei seinen Aufnahmen das Herz nicht mehr sehen kann. Die meisten Untersuchungstische sind aber so gebaut, daß sie die Möglichkeit bieten, die Arme etwas zu verlagern oder sich an Griffen festzuhalten. Wenn die Haltung der Arme sehr unangenehm wird sollten Sie dies dem Arzt sagen, damit er Ihnen helfen kann, sich etwas bequemer zu legen und die Untersuchung dennoch fortsetzen zu können.

Während der Untersuchung erhalten Sie oft Anweisungen, teil einzuatmen und die Luft anzuhalten. Durch diese Atembewegungen verändert das Herz seine Lage im Brustkorb und kann daher besser abgebildet werden. Dies liegt daran, daß das Herz auf dem Zwerchfell liegt und sich das Zwerchfell mit jedem Atemzug nach oben oder unten bewegt.

Die Einspritzung des Kontrastmittels kann manchmal zu einer Verlangsamung des Herzschlages führen. In diesen Fällen wird der Arzt den Patienten auffordern, zu husten. Durch dieses Husten wird das Kontrastmittel schneller aus den Herzgefäßen ausgewaschen, sodaß sich der Herzschlag schnell wieder normalisiert.

Während der Untersuchung können Sie die Bilder auf den Monitoren sehen. Der Arzt wird Ihnen meistens erklären, was er gerade sieht. Wenn er dies nicht tut liegt das nicht an seiner Unfreundlichkeit, sondern daran, daß er sich vielleicht gerade auf die Untersuchung konzentrieren muß. Sie können den Arzt dennoch auch während der Untersuchung immer danach fragen, was sie gerade interessiert. Wenn ein solches Gespräch,

aus welchen Gründen auch immer, gerade nicht möglich ist wird der Arzt das schon sagen; haben Sie also keine Scheu und fragen Sie.

Es ist wichtig, daran zu denken, daß die grünen oder blauen Tücher, mit denen man Sie während der Untersuchung bedeckt hat steril sind. Sie dürfen sie daher nicht von oben berühren, sondern müssen die Hände unter den Tüchern lassen. Wenn Sie die Leiste, in der die Arterie punktiert wurde mit der Hand berührt besteht die Gefahr, daß Schleuse und Katheter unsteril werden und daß Bakterien in die Blutbahn eingeschleppt werden. Wenn Sie ein Kissen unter dem Kopf haben, um etwas bequemer zu liegen und dieses Kissen verrutscht dürfen Sie es ruhig anfassen und etwas günstiger legen. Wenn dies wegen einer vielleicht sehr unglücklichen Lage des Kissens nicht möglich ist können Sie jederzeit die Schwestern rufen, die gerne behilflich sind.

Wenn das Kontrastmittel zur Darstellung der Herzkammer oder der Hauptschlagader eingespritzt wird verspürt man in der Regel ein sonderbares Wärmegefühl, das sich vom Scheitel bis zur Sohle ausbreitet. Es erreicht nicht immer die Füße, verursacht aber fast immer, wenn es durch den Unterbauch läuft das Gefühl, als müsste man Wasserlassen oder Stuhlgang haben. Dies ist nur ein Gefühl, es passiert nichts. Das Wärmegefühl verschwindet nach etwa 10 – 15 Sekunden. Ein solches Wärmegefühl tritt im Verlauf der Untersuchung 2- bis 3-mal auf, das hängt davon ab, wie oft Kontrastmittel in die Herzkammer oder die Hauptschlagader eingespritzt werden muß.

Manchmal verspürt man ein Engegefühl oder sogar einen leichten Schmerz, wenn das Kontrastmittel in die Koronararterien eingespritzt wird. Auch dies ist ein nur sehr kurz andauerndes Gefühl. Hält es länger an oder ist der Schmerz unangenehm intensiv sollte man dies sofort dem Arzt sagen, damit er das Kontrastmittel ein wenig langsamer einspritzt, denn die Schmerzen entstehen dadurch, daß das sauerstofffreie Kontrastmittel zu einem kurz andauernden Sauerstoffmangel des Herzmuskels führt und daher Angina pectoris auslöst.

Nach der Untersuchung wird die Schleuse entweder noch auf dem Untersuchungstisch oder in einem Ruheraum, in den man nach dem Untersuchungsende gebracht wird wieder aus der Arterie heraus gezogen. wie schon erwähnt wird die Einstichstelle dann für 10 – 15 Minuten mit der Hand abgedrückt. Im Anschluß daran wird die Leiste in der Regel mit einem strammen Druckverband verbunden. Danach müssen Sie für etwa 3 – 4 Stunden im Bett liegen; früher wurde noch ein kleiner Sandsack auf den Verband gelegt, was aber heute nicht mehr üblich ist. Es ist wichtig, daß Sie sich während dieser

Liegezeit nicht im Bett aufrichten, die Beine beugen, sich auf die Seite drehen oder sich viel bewegen, denn dies bedeutet die Gefahr einer Nachblutung aus der noch nicht verheilten Schlagader. Man muß nicht absolut flach liegen: Das Kopfende des Bettes kann etwas aufrecht gestellt werden. Man muß auch nicht absolut ruhig liegen: Kleine Bewegungen der Beine sind durchaus erlaubt.

Wenn Sie ein warmes feuchtes Gefühl in der Gegend des Verbandes verspüren oder wenn sich der Verband rot verfärbt ist es zu einer solchen Nachblutung gekommen. Rufen Sie in diesen Fällen die Schwester oder den Arzt, die diese Nachblutung durch das erneute Abdrücken der Einstichstelle beenden. Sie müssen nicht in Panik geraten, wenn Sie eine solche Nachblutung bemerken; das Problem wird durch den nochmaligen Druck mit der Hand auf die Einstichstelle und die erneute Anlage eines Verbandes schnell behoben.

In einigen Herzkatheterabteilungen werden spezielle Gerätschaften benutzt, um die Punktionsstelle in der Leiste sofort wieder blutdicht zu verschließen. In diesen Fällen ist es nicht nötig, lange Bettruhe einzuhalten; es ist ausreichend, sich für etwa 1 Stunde ruhig hinzulegen. Danach ist es wieder möglich, sich auf dem Zimmer normal zu bewegen. Diese speziellen Geräte sind sehr teuer (ca. 120,- €), weshalb sie nicht von allen Herzkatheterabteilung benutzt werden.

Wenn die Wirkung der Betäubungsspritze nachlässt kann die Einstichstelle in der Leiste etwas schmerzen. In diesen Fällen sollte man sich bei der Schwester melden, damit sie Ihnen eine Schmerztablette gibt. Dies ist aber nur sehr selten nötig, das Unangenehmste ist hier der stramme Druckverband, der für etwa 24 Stunden angelegt bleiben muß.

Wenn es während der Beobachtungsphase zu Schwindel, Brustschmerzen oder Luftnot kommen sollte müssen Sie die Schwester verständigen. Sie wird dann den Blutdruck messen, den Puls tasten und vielleicht ein EKG schreiben, um die Ursache dieser Beschwerden zu klären. Es handelt sich in den allermeisten Fällen nicht um ernste Probleme, sondern um Nachwirkungen des Kontrastmittels.

Auch eine leichte Übelkeit, die nach Herzkatheteruntersuchungen oft auftritt wird durch das Kontrastmittel verursacht und klingt schnell wieder ab.

Das Kontrastmittel, das zur Anfärbung der Gefäße und Herzkammer eingesetzt wird wirkt wie ein entwässerndes Medikament. Daher werden die meisten Patienten nach der Untersuchung sehr viel Wasser lassen müssen. Weil Sie aber nicht aufstehen dürfen, um

zur Toilette zu gehen müssen Sie sich vorüber gehend mit einer Wasserflasche bzw. einer Bettpfanne behelfen. Und weil dies manchen Menschen unangenehm ist oder weil sie sogar im Liegen kein Wasser lassen können ist es sehr wichtig, vor der Katheteruntersuchung noch einmal zur Toilette zu gehen, um die Blase vollständig zu entleeren. Etwa 3 Stunden nach der Untersuchung darf man vorsichtig auf einen Toilettenstuhl gehen und im Sitzen Wasser lassen, nach 4 Stunden sind vorsichtige Gänge zur Toilette wieder erlaubt. Wenn es in den ersten Stunden nach der Untersuchung partout nicht möglich ist, im Liegen Wasser zu lassen ist es manchmal nötig, einen Blasenkatheter zu benutzen.

Wenn 4 Stunden nach der Katheteruntersuchung verstrichen ist darf man sich wieder hinsetzen und hinstellen. Wenn es bis zu diesem Zeitpunkt keine Nachblutung aus der Untersuchungsarterie gegeben hat darf man, falls die Untersuchung ambulant geplant war, wieder nach Hause zurück kehren.

### ***Wie lange dauert eine Katheteruntersuchung?***

Normalerweise dauert eine Linksherzkatheteruntersuchung etwa 15 – 20 Minuten. Sie kann aber länger dauern, wenn es ungewöhnliche anatomische Verhältnisse gibt (die Herzkranzarterien entspringen nicht immer von den üblichen Orten und müssen dann erst gesucht werden) oder wenn es andere untersuchungstechnischen Schwierigkeiten gibt. Auch wenn Bypass-Gefäße am Herzen untersucht werden müssen dauert die Untersuchung länger als normal. Dies liegt daran, daß diese zusätzlichen Gefäße eines nach dem anderen mit dem Katheter gesucht und untersucht werden müssen. Weil die Bypass-Gefäße oft an ungewöhnlichen Stellen der Aorta angenäht wurden und der untersuchende Arzt diese Abgangsstellen nicht auf den ersten Blick erkennen kann dauert auch die Suche nach den Bypass-Gefäßen länger.

Wenn gleichzeitig zur Linksherzkatheteruntersuchung auch eine Rechtsherzkatheteruntersuchung durchgeführt werden muß wird dies die Untersuchung um weitere 15 – 20 Minuten verlängern.

Ungefähr 3 – 4 Stunden nach der Untersuchung werden Sie wieder aufstehen und sich im Zimmer normal bewegen können. Patienten, die ambulant untersucht werden können nach dieser Zeit wieder nach Hause entlassen werden.

## ***Tut eine Herzkatheteruntersuchung weh?***

Druckbeschwerden oder Schmerzen verspürt man nach einer Herzkatheteruntersuchung nur noch an der Untersuchungsarterie in der Leiste oder am Arm. Diese Beschwerden sind aber leicht und gut erträglich. Meistens verschwinden diese Beschwerden in den ersten 2 Stunden nach der Untersuchung wieder und es bleibt nur das unangenehme Druckgefühl durch den Druckverband.

Bei manchen Patienten bleiben aber auch noch einige Tage nach der Untersuchung leichte Schmerzen bleiben. Manchmal tasten die Patienten an der Stelle der Arterienpunktion eine rundliche Verhärtung („Knubbel“, wie man im Rheinland sagt). Dies sind die Reste eines in der Tiefe gelegenen Blutergusses. Dieser „Knubbel“ kann in den nächsten Tagen unter der Kleidung und bei den Bewegungen des Beines etwas drücken. Der Knubbel verschwindet meistens innerhalb von 2 – 3 Wochen.

## ***Was ist denn mit dem Bluterguß, von dem mein Nachbar erzählt hat?***

Wenn die Untersuchung über die Leiste durchgeführt wurde bemerkt man am Tag nach der Untersuchung manchmal einen blauen Bluterguß unter dem Druckverband. Dieser Bluterguß kann in den folgenden Tagen sogar noch etwas größer werden. Diese Vergrößerung bedeutet nicht, daß es in der Tiefe der Leiste weiter bluten würde, sondern daß sich das während der Untersuchung ausgetretene Blut verteilt. In seltenen Fällen kann sich dieser Bluterguß bis zum Knie ausdehnen.

Normalerweise ist ein solcher Bluterguß völlig harmlos und verschwindet im Laufe der folgenden Tage ohne Rest. Wenn Schmerzen an der Untersuchungsstelle in der Leiste auftreten oder wenn die leichten Schmerzen am Untersuchungstag nicht verschwinden oder sogar zunehmen sollte man dies unbedingt dem Arzt sagen. Es ist ohnehin sinnvoll, die Untersuchungsstelle am Tag nach der Katheteruntersuchung dem Kardiologen noch einmal zu zeigen.

Wenn die Untersuchung über den Arm durchgeführt wurde sind Blutergüsse selten.

## ***Wann muß ich nach einer Katheteruntersuchung den Arzt aufsuchen?***

Wenn Sie eine Schwellung in der Leiste bemerken, die zudem vielleicht noch schmerzt, wenn Blut aus der Einstichstelle in der Haut austritt oder wenn Sie das Gefühl haben,

als würde es in der Tiefe der Leiste pulsieren oder klopfen sollten Sie dies ebenfalls unbedingt Ihrem Kardiologen besuchen und ihm dies sagen. Ein kleines Bluttröpfchen unter dem Pflaster, mit dem die Einstichstelle verbunden wurde ist normal und stellt keinen Anlaß zur Besorgnis dar.

Ebenfalls dringend und schnell müssen Sie Ihren Hausarzt oder Kardiologen aufsuchen, wenn die Untersuchung vom Arm aus durchgeführt wurde und Sie Schmerzen am Ort des Katheterzugangs verspüren, wenn die Hand weiß, gefühllos werden sollte oder wenn es in der Haut kribbelt.

Wenn nach einer Katheteruntersuchung Fieber auftritt so ist dies nicht normal und sollte Anlaß sein, Ihren Kardiologen aufzusuchen.

### ***Warum muß ich nach einer Katheteruntersuchung so viel trinken?***

Wenn Sie nach einer Herzkatheteruntersuchung starken Durst verspüren und viel trinken möchten so ist dies ebenfalls nicht ungewöhnlich. Der Durst entsteht durch den Flüssigkeitsverlust Ihres Körpers infolge des Kontrastmittels (siehe oben). Trinken Sie in den ersten 4 Stunden nach der Katheteruntersuchung etwa 1 l Mineralwasser, um den Flüssigkeitsverlust durch das Kontrastmittel wieder auszugleichen. Das Mineralwasser erhalten Sie in der Regel schon unmittelbar nach dem Ende der Untersuchung durch eine Assistentin der Katheterabteilung oder eine Schwester Ihrer Krankenstation.

### ***Wann wird eine Untersuchung vom Arm und wann von der Leiste aus durchgeführt?***

Die normale Linksherzkatheteruntersuchung erfolgt von der Leiste aus. Nur wenn z.B. wegen einer Erkrankung der Beckenarterien oder der Hauptschlagader nicht von der Leiste aus untersucht werden kann wählt der Arzt die Untersuchungstechnik vom Arm aus. Ansonsten ist es gleichgültig, welche Untersuchungsform angewandt wird, denn die Ergebnisse der Untersuchung sind identisch und ihre Komplikationen und Risiken sind nahezu gleich.

Die Untersuchungstechnik vom Arm aus verlangt vom Arzt sehr viel Können. Die oben beschriebene Variante, bei der die Arterie durch einen Schnitt freigelegt wird beherrschen heute nicht mehr viele Ärzte; daher wird die Arm-Untersuchungstechnik heute meistens in der 2. der oben beschriebenen Variante durchgeführt.

## ***Wie sicher ist eine Herzkatheteruntersuchung?***

Herzkatheteruntersuchungen sind sicher. Sie werden seit vielen Jahren in allen Ländern der Welt auch ambulant durchgeführt. Man muß sich allerdings immer vor Augen führen, daß die Untersuchung bei Menschen durchgeführt wird, die herzkrank sind und daß Fremdkörper (= Katheter) in die Blutgefäße eingeführt werden. Daraus resultiert ein gewisses Untersuchungsrisiko. Dieses beträgt nach offiziellen Angaben etwa 1/1000. In einer neuen Auswertung aus dem Jahre 2002 betrug das Risiko, durch eine Herzkatheteruntersuchung einen Herzinfarkt, Schlaganfall, eine Lungenembolie zu bekommen oder zu sterben 1 – 7 Fälle auf 10.000 Untersuchungen.

In seltenen Fällen treten Überempfindlichkeitsreaktionen auf das Kontrastmittel auf. Eine solche Kontrastmittelallergie verläuft nur ganz selten schwer oder lebensbedrohend; in den meisten Fällen verursacht Sie „nur“ Hauterscheinungen mit Juckreiz, roten Hautflecken und manchmal etwas Luftnot. Solche Allergieerscheinungen können schnell und sicher durch die sofortige Gabe spezieller Medikamente beseitigt werden.

Kontrastmittel kann die Nieren schädigen; dies tritt häufiger auf, wenn die Nieren bereits vorgeschädigt sind. Auch bei Diabetikern tritt eine solche Nierenschädigung etwas häufiger auf. Der Arzt sucht im Rahmen der Voruntersuchungen nach solchen Nierenschäden. Er wird, wenn ein solcher Schaden bei der Blutuntersuchung festgestellt wird entweder vorschlagen, daß Sie sich vor der Katheteruntersuchung durch einen Nierenspezialisten untersuchen lassen oder er wird Sie 1 – 2 Stunden vor der Katheteruntersuchung einbestellen, um Ihnen eine Infusion zu geben.

Andere seltene Komplikationen sind große Blutergüsse, die manchmal operativ behandelt werden müssen oder wegen denen Sie eine Bluttransfusion bekommen müssen, die Entstehung von Blutgerinnseln oder Herzrhythmusstörungen. Solche Herzrhythmusstörungen können lebensgefährlich werden. Sie sind aber auf dem EKG-Monitor sofort zu erkennen und können entweder durch die Abgabe eines Elektroschocks (Defibrillation) oder durch die Verwendung eines vorübergehenden Herzschrittmachers behandelt werden. Jede Herzkatheterabteilung ist auf das Auftreten solcher Komplikationen vorbereitet und hält die entsprechende Ausrüstung zur sofortigen Behandlung bereit.

Wenn die Untersuchung von einer Arterie durchgeführt wird kann es durch die Naht der Gefäßwand zu Durchblutungsstörungen der Hand kommen. Dies ist eine sehr seltene Komplikation. Weil die Ader am Handgelenk sehr dünn ist kann sie durch die Einführung der Schleuse verletzt werden, was ebenfalls zu Durchblutungsstörungen der

Hand führen kann. Diese Komplikation ist nicht selten; daher wird man der Arzt vor der Untersuchungstechnik immer überprüfen, ob es eine natürliche Reservearterie gibt. Existiert eine solche Reservearterie (die es in der Leiste oder an der Ellenbeuge nicht gibt!) kann die Untersuchung über das Handgelenk durchgeführt werden, existiert die Reservearterie aber nicht wird man die Handgelenksuntersuchung nicht durchführen können.

### ***Wie verlässlich ist eine Herzkatheteruntersuchung?***

Eine Herzkatheteruntersuchung ist auch heute noch das genaueste Instrument zur Feststellung von Herzkrankheiten. Auch eine Kernspin-Untersuchung (MRT) oder eine CT-Untersuchung (Kardio-CT) sind noch keine Alternativen.

### ***Wann bekomme ich das Ergebnis der Herzkatheteruntersuchung?***

Das vorläufige Ergebnis werden Sie schon bekommen, wenn die Untersuchung beendet ist. Während Sie sich im Bett nach der Untersuchung ausruhen wird der Kardiologe die Untersuchungsergebnisse im Detail auswerten und Ihnen in der Regel zum Zeitpunkt der Entlassung aus der Herzkatheterabteilung das endgültige Ergebnis mitteilen können.

Manchmal, insbesondere wenn schwerwiegende Behandlungen notwendig werden wie eine Bypass-Operation oder Ballonerweiterung (PTCA) wird Ihnen dies der Kardiologe schon bei der Entlassung mitteilen, sich mit Ihnen und, wenn Sie dies wünschen) auch mit Ihren Angehörigen einige Tage später noch einmal treffen, um das Untersuchungsergebnis und die nun notwendige Behandlung genau zu besprechen.

Oft kann auch nach einer Herzkatheteruntersuchung nicht sofort festgelegt werden, wie die weitere Behandlung aussehen soll. So müssen evtl. Untersuchungen durchgeführt werden, um das Ausmaß von Durchblutungsstörungen oder Vernarbungen des Herzmuskels festzustellen. In solchen Fällen wird der Kardiologe unmittelbar nach der Herzkatheteruntersuchung das weitere Vorgehen und evtl. weitere Untersuchung mit Ihnen besprechen und planen.

In einigen Fällen werden bei der Herzkatheteruntersuchung schwerwiegende Befunde festgestellt, die sofort im Anschluß an die Untersuchung durch Einleitung einer Medikamentenbehandlung, einer Bypass- oder Klappen-Operation oder durch eine Ballonerweiterung behandelt werden müssen. Auch solche Maßnahmen wird der Kardiologe unmittelbar nach der Untersuchung mit Ihnen besprechen. Die ganz überwiegende Zahl

aller Patienten kann aber nach einer Katheteruntersuchung erst einmal wieder nach Hause gehen.

## ***Warum nimmt man die rechte Leiste? Ist der Weg zum Herzen hier nicht länger als von links?***

Ganz einfach:

Grundsätzlich ist es gleichgültig, ob man von der rechten oder der linken Leiste aus vorgeht, denn beide Gefäße vereinigen sich noch im Becken zur Hauptschlagader und von dort gelangen die Katheter auf dem gleichen Weg zum Herzen. Der Grund für die Untersuchung von rechts aus liegt darin, daß die meisten Ärzte Rechtshänder sind und die Bedienungselemente des Untersuchungstisches und der Röntgenanlage für Rechtshänder ausgelegt sind. Der Arzt kann diese Bedienungselemente daher immer mit der rechten Hand bedienen.

## ***Verliere ich viel Blut bei der Untersuchung?***

Nein. Niemand hat meines Wissens gemessen, wieviel Blut Sie während einer unkomplizierten Untersuchung durch die Punktion der Arterie und am Ende beim Zusammendrücken des Gefäßes verlieren. Es dürften aber nur vielleicht 10 – 50 ml sein (obwohl es am Untersuchungsende wegen der Blutflecken an den Tüchern und den Handschuhen des Arztes nach mehr aussieht).

## ***Ist die Untersuchung vom Arm aus besser als die vom Bein aus?***

Nein, beide Untersuchungen sind gleichermaßen sicher und haben etwa dieselben niedrigen Komplikationsraten und Risiken. Auch liefern sie dieselben Ergebnisse. Der einzige Unterschied besteht in der Wahl des Zugangsgefäßes. Die Untersuchung von der Leiste aus geht in der Regel etwas schneller als die Untersuchungstechnik vom Arm, weil bei dieser das Gefäß erst durch den Hautschnitt gesucht und nachher mit einer Naht verschlossen werden muß. Die SONES-Technik hat aber den Vorteil, daß kein unangenehmer Druckverband angelegt und daß auch keine längere Bettruhe eingehalten werden müssen. In der Regel ist es gleichgültig, welche Untersuchungstechnik durchgeführt wird, das hängt ein wenig von den Vorlieben der Ärzte ab. Allerdings gibt es heute nur wenige Ärzte, die diese klassische Untersuchungstechnik vom Arm aus beherrschen. Manchmal, insbesondere bei Gefäßerkrankungen der Schlagadern der Beine und des Beckens oder der Hauptschlagader (Aorta) ist es nicht möglich, die Katheter von der Leiste aus in die Nähe des Herzens vorzuschieben; in diesen Fällen ist man zwingend auf den Zugang über die Armarterie angewiesen.

## ***Muß die Schlagader des Armes immer vernäht werden?***

Nein, manchmal kann der Arzt die Arterie des Armes oder des Handgelenkes auch mit einer sehr dünnen Nadel punktieren (so ähnlich wie bei der Technik von der Leiste aus) und eine Schleuse benutzen. In diesen Fällen wird das Loch in der Gefäßwand nach der Untersuchung nicht vernäht, sondern zunächst durch Druck mit der Hand und nachher durch einen Druckverband verschlossen.

## ***Muß die Einstichstelle in der Leistenarterie immer mit einem Druckverband verschlossen werden?***

Nein, es gibt heute einige mechanische Verschlußmöglichkeiten, bei deren Verwendung die Anlage eines unbequemen Druckverbandes nicht mehr notwendig ist und bei deren Einsatz auch keine längere Bettruhe mehr eingehalten werden muß. Diese Verschlußsysteme sind allerdings relativ teuer (mehr als 120,- €) und werden daher, weil die Krankenkassen diese Kosten oftmals nicht erstatten nur in speziellen Situationen eingesetzt.

## ***Und wenn ich wieder zu Hause bin?***

Wenn Sie am Untersuchungstag wieder nach Hause kommen, sollten Sie hier noch bis zum Morgen des folgenden Tages Bettruhe einhalten und den Druckverband um die Hüfte nicht entfernen. Sie können normal essen und trinken. Wenn Sie einen leichten Schmerz im Bereich der Leiste verspüren dürfen Sie ruhig ein Schmerzmittel einnehmen. Vermeiden Sie dabei allerdings Aspirin-haltige Medikamente (z.B. Aspirin® oder ASS®), sondern bevorzugen Sie Medikamente, die keine „Acetylsalicylsäure“ enthalten (z.B. Gelonida®). Versuchen Sie zuvor jedoch, den strammen Druckverband um die Hüfte und die Leiste herum etwas zu lockern. Wenn Sie nach einer stationären Untersuchung am Folgetag wieder nach Hause kommen können Sie sich hier normal belasten. Unabhängig davon, ob die Untersuchung ambulant oder stationär durchgeführt wurde sollten Sie allerdings längere Fußmärsche oder Fahrradfahren für etwa 3 Tage unterlassen.

Die Assistentinnen in der Herzkatheterabteilung werden Ihnen sagen, ob und wann Sie nach einer ambulanten Untersuchung zu einer kurzen Untersuchung der Wunde und zur Entfernung des Druckverbandes in die Praxis Ihres Kardiologen oder Ihres Hausarztes kommen sollen. Bei stationären Patienten erfolgt diese „Wundschau“ und die Abnahme des Verbandes am Tag nach der Untersuchung. Einen Tag nach der Katheteruntersuchung sollten Sie nicht duschen oder baden, während der folgenden 3 Tage sollten

Sie keine anstrengenden Fußmärsche unternehmen, kein Fahrrad fahren und keinen Sport betreiben.

Wenn Sie heftigere Schmerzen verspüren, wenn es unter dem Verband blutet, wenn Fieber oder Schüttelfrost auftreten oder wenn der Arm kühl wird oder kribbelt, sollten Sie das sofort die Telefonnummer anrufen, die man Ihnen bei der Entlassung aus der Katheterabteilung für den Notfall gegeben hat.

Wenn die Untersuchung vom Arm aus durchgeführt wurde können Sie den Arm in den Tagen zwischen der Katheteruntersuchung und dem Entfernen der Wundfäden normal bewegen. Vermeiden Sie allerdings starke Belastungen (z.B. Tragen von Einkaufstüten) und halten Sie den Verband trocken, d.h. baden oder duschen Sie nur, wenn Sie den Verband zuvor wasserdicht abgedichtet haben.

12 Tage nach der Herzkatheteruntersuchung werden die Wundfäden bzw. deren Reste (die Fäden lösen sich fast vollständig von selber auf) entfernt. Da meistens selbst-auflösende Fäden benutzt werden, wird dieses Fädenziehen nicht schmerzen. Der Faden benötigt allerdings ca. 12 Tage zur Auflösung.