

# Forum Sanitas

## Das informative Medizinmagazin

2. Ausgabe 2011 • 3,50 Euro



**HNO-Heilkunde**  
Tinnitus  
DVT-Diagnostik



**Augenheilkunde**  
Diabetische  
Retinopathie



**Urologie**  
Erektile Dysfunktion  
Inkontinenz

# Tuberkulose

## Zunahme von Neuinfektionen

# Editorial

**A**ngeblich längst besiegt glaubte man die Tuberkulose in den 70er Jahren.



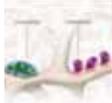
Aber die Mycobakterien, die diese Erkrankung verursachen, entwickelten intelligente Strategien, mutierten und bildeten Resistenzen gegen die wirksamen Antibiotika. Weltweit ist

eine zunehmende Inzidenz der an TBC Erkrankten zu konstatieren. Viele tragen die ansteckenden Keime in sich, ohne akut zu erkranken. Schleichende Symptome werden ignoriert, und ohne es zu wissen, geben die Infizierten die Erreger mit jedem Ausatmen an ihre Mitmenschen weiter. Die Symptome einer Lungen-TBC wie Auswurf, Husten oder Brustschmerzen werden meist fehldiagnostiziert und als übliche Erkältung oder Lungenentzündung anderer Genesis interpretiert und somit falsch therapiert. Gemeinhin wird eine TBC ausschließlich mit der Lunge assoziiert – aber das ist lediglich ein Teilaspekt dieser Infektion. Auch im orthopädischen oder uro-gynäkologischen Bereich kann sich eine Tuberkulose manifestieren. Welcher behandelnde Facharzt würde z. B. bei Menstruationsbeschwerden oder Hodenschmerzen- bzw. -schwellung Tuberkelerreger in seine Differentialdiagnostik einbeziehen?

Grundsätzlich sollte in jedem Fall und bei jeder Infektion eine gezielte Labor-diagnostik auf pathogene Keime erfolgen. Das Antibiogramm ermöglicht eine Bestimmung des jeweiligen Keimspektrums und der adäquaten antibiotischen Therapie. Denn nicht jedes Antibiotikum wirkt auch gegen jeden Erreger. Eine mikrobiologische Labordiagnostik ist bei allen unspezifischen Symptomen und grundsätzlich bei jeder Infektionen der entscheidende Weg zur richtigen Behandlung und zur Gesundung des Patienten.

Mit den besten Wünsche für unser aller Gesundheit.

Birgit Reckendorf, Chefredakteurin



## 03 Multiples Myelom

Bisphosphonate beim Multiplen Myelom schützen den Knochen und Patienten, Prof. Dr. med. H. Goldschmidt



## 06 Tuberkulose

Tuberkulose. Immer noch eine der weltweit führenden Infektionskrankheiten, Prof. Dr. med. R. Loddenkemper



## 09 Lungenhochdruck

Lungenhochdruck. Wirklich selten oder häufig übersehen? PD Dr. med. D. Skowasch, Prof. Dr. med. G. Nickenig



## 12 COPD

Die Langzeit-Sauerstofftherapie bei einer schweren COPD, Dr. med. B. Krause-Michel



## 15 Empfängnisverhütung

Neuigkeiten zum Thema Verhütung, PD Dr. med. K. J. Bühling



## 18 Herzchirurgie

Die endoskopische Rekonstruktion der erkrankten Mitralklappe, PD Dr. med. R. Krakor



## 21 HNO-Heilkunde

Tinnitus. Klingeln wirklich die Ohren?, Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. P. Tass



## 24 Urologie

Zur Behandlung erektiler Dysfunktion. State of the Art, Dr. med. J. Neymeyer, Dr. med. M. Bloechle



## 27 Kardiologie

Volkskrankheit Vorhofflimmern. Wenn das Herz aus dem Takt gerät.



## 28 DVT-Diagnostik

Digitale Volumetomografie (DVT). Diagnostik in der HNO-Heilkunde, Prof. Dr. med. St. Maune



## 31 Inkontinenz

Problem der Harninkontinenz bei Patientinnen mit Cystischer Fibrose, B. Köhler, Prof. Dr. med. H. Teschler



## 34 Augenheilkunde

Diabetes im Blickwinkel. Sichere Vorsorge durch Augenuntersuchung ohne Pupillenerweiterung, Dr. med. M. und M. Wienhues



## 37 Leistenbruch

Leistenhernienversorgung endoskopisch minimal invasiv mit ultraleichten titanisierten Kunststoffnetzen, Prof. Dr. med. H. M. Schardey

# BONIFATIUS

Druck · Buch · Verlag

**Mit mineralölfreien Farben  
alkoholfrei und klimaneutral drucken.**

Unsere Druckverfahren halten qualitätsgeprüfte Standards ein. Durch die Kombination von neuester Technik und ökologischen Materialien sowie dem Vorhalten wegweisender Umweltzertifikate erfüllen wir unseren Anspruch, bei besten Druckergebnissen Mensch und Umwelt zu schützen.

[www.bonifatius.de](http://www.bonifatius.de)

### Impressum

Forum Sanitas  
erscheint alle drei Monate  
Auflage: 25.000 Ex.

### Herausgeber

Verlag für Public Relations und Printmedien  
33719 Bielefeld  
33818 Leopoldshöhe, Tel. 05208.958898  
[www.forum-sanitas.com](http://www.forum-sanitas.com)

### Verlagsleitung

Birgit Reckendorf

### Redaktionelle Leitung

Birgit Reckendorf

### Redaktionelle Mitarbeit

Dr. med. M. Bloechle, PD Dr. med. K. Bühling,  
Prof. Dr. med. H. Goldschmidt,  
Dr. rer. nat. U. Grosser, Barbara Köhler,  
PD Dr. med. R. Krakor, Dr. med. B. Krause-  
Michel, Prof. Dr. med. R. Loddenkemper,  
Prof. Dr. med. St. Maune, Dr. med. J. Neymeyer,  
Nina Reckendorf, Prof. Dr. med. H.-M. Schardey,  
PD Dr. med. D. Skowasch, Prof. Dr. med. P. Tass,  
Prof. Dr. med. H. Teschler,  
Dr. med. M. und M. Wienhues

### Graphische Gestaltung & Layout, Art Director

Lektoratsservice & Layout Claudia Schmidt  
[mailbox@lektoratsservice.de](mailto:mailbox@lektoratsservice.de)

### Bildredaktion

Claudia Schmidt, Sandra Drösler

### Webdesign

Michael Wientzek, [m.wientzek@arcor.de](mailto:m.wientzek@arcor.de)

### Druck

Bonifatius, Druck/Buch/Verlag, Paderborn

### Bezug/Verteilung

Lesezirkel – Leserkreis Daheim, Hamburg  
Abonnenten-Service Bonifatius GmbH,  
Karl Wegener (Tel. 05251.153220)

### Copyright

Verlag für PR und Printmedien,  
Birgit Reckendorf. Nachdrucke und  
Vervielfältigungen jedweder Art sind –  
auch lediglich auszugsweise – nur  
mit Genehmigung der Chefredaktion  
oder der jeweiligen Autoren gestattet  
und gegebenenfalls honorarpflichtig.  
Artikel, die namentlich gekennzeichnet  
sind, stellen nicht in jedem Fall die  
Meinung der Redaktion dar. Für unverlangt  
eingesandte Manuskripte und Bildmaterial  
wird keine Haftung übernommen.



# Bisphosphonate beim Multiplen Myelom schützen den Knochen und Patienten

## Das Multiple Myelom ist ein Blutkrebs

Das Multiple Myelom gehört zur Gruppe der sogenannten Non-Hodgkin-Lymphome und ist eine Krebserkrankung von Blutzellen innerhalb des Knochenmarks. Es entsteht durch eine maligne (= bösartige) Vermehrung von Antikörper-produzierenden Zellen, den sogenannten Plasmazellen, die normalerweise im Organismus tatkräftig die Immunabwehr unterstützen.

Bei den betroffenen Patienten werden die malignen Plasmazellen (Myelomzellen) vor allem im Knochenmark vorgefunden. Meist sind mehrere Knochen gleichzeitig betroffen, selten sind einzelne Ansammlungen von Plasmazellen



Prof. Dr. med. H. GOLDSCHMIDT

des Knochens zu finden. Beim Multiplen Myelom stammen die entarteten Plasmazellen alle von einer gemeinsamen Vorläuferzelle ab. Die Antikörper oder defekten Bruchstücke der Antikörper sind deshalb identisch (= monoklonal).

## Das Multiple Myelom ist insgesamt selten

Das Multiple Myelom tritt im Vergleich zum Darm- oder Brustkrebs eher selten auf. Es gehört aber mit ca. 4-5 Neuerkrankungen pro 100.000 Einwohner zu den häufigsten Blutkrebsformen in Deutschland. Insgesamt sind eher Männer sowie Menschen im höheren Lebensalter betroffen. Nicht selten sind die Patienten bei Diagnosestel-

lung 60 Jahre und älter. Warum es zu dieser Krebserkrankung kommt, ist wie bei vielen anderen Krebserkrankungen letztlich nicht vollständig geklärt. Die Ursache scheint aber mit Defekten im Erbgut zusammenzuhängen, die z. B. durch erhöhte Strahlenbelastung (z. B. Röntgenstrahlen), giftige Substanzen (z. B. Pflanzenschutzmittel) oder virale Infektionen begünstigt werden können.

## Das Multiple Myelom kann durch verschiedene Symptome auffallen

Die klinischen Symptome des Multiplen Myeloms sind vielfältig und eher unspezifischer Natur (s. Tabelle 1 auf S. 4). So wird das Multiple Myelom bei ca. 20 % der Patienten per Zufall erst im Rahmen einer Routineuntersuchung entdeckt. Häufig klagen die Patienten über Müdigkeit, Appetitlosigkeit oder Blutungsneigung. Im Laborbefund fällt dann ein Mangel an roten Blutkörperchen oder Blutplättchen auf, da durch die Wucherung der malignen Plasmazellen das gesunde Knochenmark verdrängt wird und dieses nicht mehr ausreichend Zellen zur Verfügung stellen kann.

Typisch ist auch eine Infektanfälligkeit, denn die entarteten Plasmazellen produzieren nur eine wirkungslose Sorte

Antikörper, die den Körper nicht adäquat vor Erregern schützen kann. Durch die Überschwemmung des Organismus mit den monoklonalen Antikörpern werden diese auch über die Nieren ausgeschieden. Die Nierenfunktion kann darunter leiden, was im fortgeschrittenen Stadium häufiger der Fall ist und sogar zum Nierenversagen führen kann. Die Bruchstücke der Antikörper werden als Leichtketten oder Bence-Jones-Protein (nach Henry Bence Jones, dem Erstbeschreiber dieser Proteinbruchstücke) bezeichnet. Die monoklonalen Antikörper können im Urin oder im Blut direkt nachgewiesen werden. Der Antikörper-Nachweis im Blut dient zum einen der Diagnosestellung und wird zum anderen auch während einer laufenden Behandlung zur Kontrolle des Therapieerfolgs verwendet.

**Tabelle 1: Symptome, die beim Multiplen Myelom auftreten können**

**Knochenschmerzen (70 %)**

**Anämie (50 %)**

**Vermehrte Infektionen (10 %)**

**Frakturen (8 %)**

**Blutungsneigung**

**AL-Amyloidose**

**Osteoporose, Osteolysen**

**Hohe Kalziumkonzentration im Blut**

In einigen Fällen lagern sich die Leichtketten-Eiweißbruchstücke mit der Zeit in immer stärkerem Ausmaß in den Organen ab (AL-Amyloidose), wodurch die normale Organfunktion mehr und mehr beeinträchtigt wird. Im Extremfall kann es zu Organversagen kommen.

Als Osteoporose bezeichnet man einen Knochenschwund, der bei Patienten mit Multiplem Myelom durch die malignen Plasmazellen verursacht wird (s. unten).

### Das Multiple Myelom schwächt den Knochen

Myelomzellen produzieren nicht nur Antikörper, sondern sie geben auch Botenstoffe in ihre Umgebung ab, die den gesunden Knochenstoffwechsel aus dem Gleichgewicht bringen. Der Knochen ist ein sehr aktives Gewebe, für dessen Stabilität und Festigkeit u. a. zwei Zelltypen sorgen: die Osteoblasten (= „Knochenbauer“) sorgen für den Aufbau der Knochensubstanz, während die Osteoklasten (= „Knochenklauer“) den Knochen abbauen. Im gesunden Knochen stehen

Knochenauf- und -abbau im Gleichgewicht, was normalerweise durch körpereigene Botenstoffe, Vitamin D und Hormone gesteuert wird. Die Myelomzellen aktivieren letztlich die Knochen abbauenden Zellen. Gleichzeitig wird der Knochenaufbau gehemmt. Durch die überschießende Aktivität der Osteoklasten überwiegt beim Multiplen Myelom der Knochenabbau, der z. B. im Röntgenbild als osteolytische Läsionen erkennbar wird. Der Knochen ist nicht nur ein stützendes Organ, er speichert auch große Mengen an Wachstumsfaktoren. Wird der Knochen abgebaut, werden die Faktoren frei und kommen den Myelomzellen wieder für ihr Wachstum zugute. Die Folge ist ein Teufelskreislauf aus Knochenabbau und Progress der Myelom-Erkrankung.

Beim Multiplen Myelom ist die Knochendestruktion ein Hauptmerkmal. Für die Patienten bedeutet dies eine Einbuße an Lebensqualität und häufig ein Fortschreiten der Erkrankung. Ohne eine knochenschützende Begleittherapie treten bei jedem zweiten Myelom-Patienten sogenannte Skelettkomplikationen auf, zu denen z. B. Knochenbrüche der Wirbelsäule oder der Gliedmaßen gehören sowie die Notwendigkeit einer Bestrahlung oder einer stabilisierenden Operation. Zudem kann es zu einer Überschwemmung des Körpers mit Kalzium kommen, was eine lebensbedrohliche Komplikation darstellt.

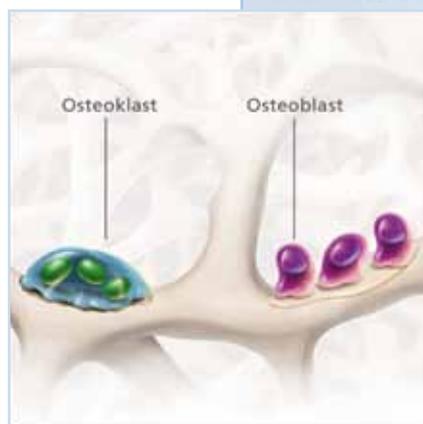
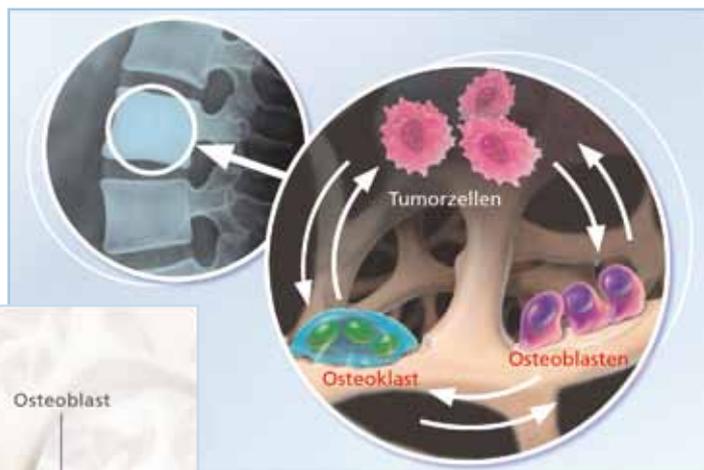
Ein wesentliches Ziel ist es also, den Kreislauf zwischen Knochenabbau und Tumorprogress zu unterbrechen und den Knochen wieder zu stabilisieren.

### Eine Bisphosphonat-Therapie schützt den Knochen

Für die Therapie des Multiplen Myeloms steht eine Vielzahl komplexer Therapieregime zur Verfügung. Unter anderem werden konventionell dosierte oder hoch dosierte Chemotherapien mit anschließender autologer Stammzelltransplantation durchgeführt. Immer häufiger finden auch neuere und zielgerichtete Substanzen wie Bortezomib, Thalidomid oder Lenalidomid in der Therapie des Multiplen Myeloms Anwendung. Einen besonderen Platz in der Behandlung speziell der Osteolysen nehmen Medikamente aus der Wirkstoffgruppe der Bisphosphonate ein, die zur Prävention von Skelettkomplikationen eingesetzt werden.

Bisphosphonate lagern sich gezielt an die Knochenareale mit einem erhöhten Umbau – dies ist im Falle des Multiplen Myeloms die Knochenlyse oder der diffuse Knochenabbau (myelombedingte Osteoporose). Dort werden sie von den Osteoklasten aufgenommen, wodurch die Zellen letztlich in den Zelltod getrieben werden. Auf diese Weise unterbrechen Bisphosphonate ganz gezielt den Teufelskreis, sie halten das Fortschreiten der Knochenzerstörung auf und sie

Wechselwirkungen von Tumorzellen mit Osteoklasten und Osteoblasten führen zur Knochenzerstörung, z. B. in Wirbelkörpern



Knochenauf- und -abbau durch Osteoblasten und Osteoklasten

wirken lebensverlängernd, weil unter der Behandlung mit Bisphosphonaten die oft lebensbedrohlichen Komplikationen, wie z. B. pathologische Frakturen, deutlich seltener sind. Beim fortgeschrittenen Multiplen Myelom werden vorwiegend die modernen stickstoffhaltigen Bisphosphonate Zoledronat und Pamidronat verwendet. Beide Substanzen werden über die Vene als Infusion

verabreicht. Die Infusionszeit von Pamidronat ist mit mindestens 120 Minuten aber deutlich länger, als die von Zoledronat (15 Minuten). Clodronat, gleichfalls ein Bisphosphonat, wird als Tablette eingenommen und gilt als älterer Vertreter seiner Wirkstoffklasse.

### Zoledronat verlängert das Überleben beim Multiplen Myelom

In den vergangenen Jahren wurden viele klinische Hinweise gesammelt, dass eine Therapie mit Bisphosphonaten nicht nur den Knochen schützt, sondern auch das Überleben verlängern kann. Darüber wurde z. B. bei Patienten mit Knochenmetastasen des Nierenzell-, Harnblasen- oder Lungenkarzinoms berichtet. Eine Verlängerung der Lebenszeit durch Bisphosphonate wurde aktuell auch beim Multiplen Myelom in einer englischen Untersuchung gezeigt.

In dieser Untersuchung wurde die Wirksamkeit von Zoledronat mit Clodronat bei Patienten mit einem neu diagnostizierten Multiplen Myelom verglichen. Die mit Zoledronat behandelten Patienten lebten insgesamt 5,5 Monate länger als mit Clodronat, was einer Verlängerung des Gesamtüberlebens um 16 % entspricht. Das progressionsfreie Überleben wurde um 12 % gesteigert. Auch in Bezug auf den Knochenschutz profitierten die Patienten von einer Behandlung mit Zoledronat: Obwohl alle Patienten ein Medikament für den Knochenschutz erhielten, wurde die Rate an Skelettkomplikationen mit Zoledronat nochmal um 24 % im Vergleich zu Clodronat verringert.

Patienten mit Multiplem Myelom hatten also einen besseren Knochenschutz und lebten sogar länger mit Zoledronat. Möglicherweise kann der positive Effekt auf das Überleben durch eine direkte Wirkung von Zoledronat auf die Myelomzelle erklärt werden.

### Was ist bei der Therapie mit Bisphosphonaten zu beachten?

Bisphosphonate werden im Körper nicht abgebaut, somit entstehen keine toxischen Abbauprodukte, was die gute Verträglichkeit dieser Substanzen erklärt.

Wie bei anderen Medikamenten auch, können bei der Therapie mit Bisphosphonaten unerwünschte Nebenwirkungen auftreten. Zu diesen gehört zum Beispiel die sogenannte Akute-Phase-Reaktion. Darunter versteht man ein 1 bis 2 Tage anhaltendes Fieber und Knochenschmerzen. Diese Reaktion wird

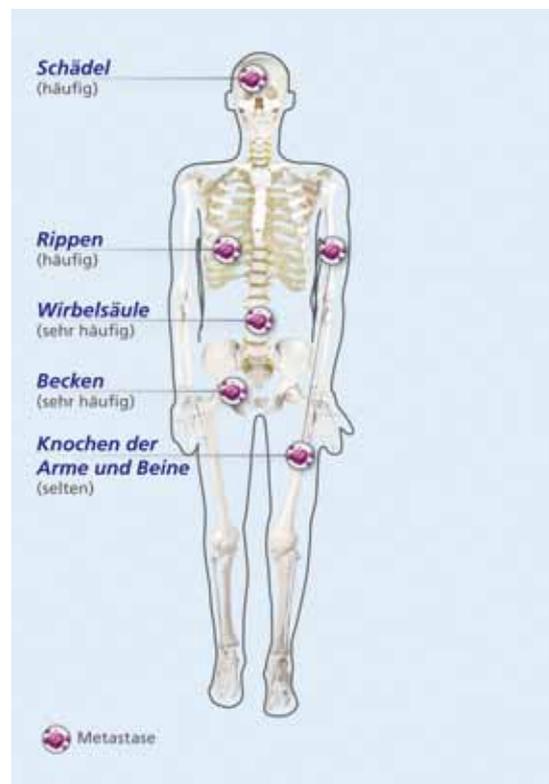
vor allem nach der ersten Infusion mit einem stickstoffhaltigen Bisphosphonat beobachtet, seltener auch in abgeschwächter Form nach der zweiten und dritten Infusion. Die Reaktion ist meist selbstlimitierend, die Einnahme von fiebersenkenden Medikamenten wie Paracetamol kann dabei unterstützend wirken. Experten interpretieren die Fieberreaktion als ein Zeichen für die Stimulation der körpereigenen Abwehr durch das Bisphosphonat.

Bei der Behandlung mit Bisphosphonaten sollte die Nierenfunktion regelmäßig überprüft werden, da Bisphosphonate über die Nieren ausgeschieden werden. Um die Nierenfunktion zu kontrollieren, werden vor der Erstbehandlung und später in regelmäßigen Abständen Blutuntersuchungen durchgeführt. Bei Patienten mit eingeschränkter Nierenfunktion wird je nach Substanz die Dosis reduziert oder die Infusionszeit verlängert. Wichtig ist auch, dass das Medikament in der vorgeschriebenen Verdünnung ausreichend lange infundiert wird. Patienten können auch selbst zur Unterstützung der Nierenfunktion beitragen, indem sie am Tag der Infusion ausreichend (mindestens 1,5 bis 2 Liter) Wasser oder Tee trinken.

Eine sehr seltene, aber möglicherweise schwerwiegende Komplikation ist die sogenannte Kieferosteonekrose. Darunter versteht man eine lokale Auflösung des Kieferknochens, was als freiliegender Knochen im Mund erkennbar ist. Das Risiko dieser Komplikation kann durch geeignete und einfach in den Alltag integrierbare zahnhygienische Maßnahmen minimiert werden. Dazu gehören z. B. eine sorgfältige Zahnhygiene und regelmäßige Zahnarztkontrollen. Vor einer Operation im Zahn- oder Kieferbereich sollte die Bisphosphonattherapie unterbrochen werden und ggf. eine vorsorgliche Antibiotikagabe erfolgen. Der Onkologe (Krebsarzt) sollte sich vor einem zahnärztlichen Eingriff mit dem Zahnarzt/Kieferorthopäden über das Risiko z. B. einer Zahnextraktion abstimmen.

### Fazit

Das Multiple Myelom ist eine seltene Krebserkrankung des Knochenmarks. Ein Leitsymptom dieser Erkrankung ist der übermäßige Knochenabbau und eine verminderte Stabilität des Skeletts. Eine suffiziente Bisphosphonat-Therapie schützt den Knochen bei Myelom-Patienten vor den Skelettkomplikationen.



Orte für Osteolysen im Knochen

Eine moderne und zielgerichtete Therapieoption ist Zoledronat, das zusätzlich zum Knochenschutz einen Überlebensvorteil gezeigt hat. Bisphosphonate sind zudem mit einfachen Vorsorgemaßnahmen bzw. Begleitmedikationen gut verträglich.

■ Prof. Dr. med. Hartmut Goldschmidt  
 Medizinische Klinik und Poliklinik V  
 Universitätsklinikum Heidelberg  
 Im Neuenheimer Feld 410  
 69120 Heidelberg  
 Tel. 06221.56-8003  
 ■ Nationales Centrum für Tumorerkrankungen  
 Im Neuenheimer Feld 460  
 69120 Heidelberg  
 ■ www.knochenstark.de  
 ■ Literaturempfehlung  
 Prof. Dr. med. Hartmut Goldschmidt:  
 „Das Multiple Myelom (Plasmozytom) –  
 Diagnose und Therapie“,  
 UNI-MED Verlag AG





© Cellstis

# Tuberkulose

## Immer noch eine der weltweit führenden Infektionskrankheiten

Die Tuberkulose (TB) ist eine seit Menschengedenken bekannte Infektionskrankheit, hervorgerufen durch das Mycobacterium tuberculosis (M. tuberculosis), das erst 1882 durch Robert Koch als Ursache entdeckt worden ist. Er hielt seinen berühmten Vortrag am 24. März in Berlin. An diesem Tag findet im Gedenken an seine Entdeckung, für die er 1905 den Nobelpreis erhielt, alljährlich der Welt-Tuberkulose-Tag statt.

Die Übertragung des TB-Erregers erfolgt fast ausschließlich durch Tröpfcheninfektion, d. h. durch Einatmung der in der Luft schwebenden Bakterien, die von Patienten mit einer offenen Lungentuberkulose ausgehustet werden; die Infektion mit Mycobacterium bovis über die Kuhmilch spielt bei uns heute keine Rolle mehr. Von den Infizierten erkranken letztendlich etwa 10 % im Laufe des Lebens; der großen Mehrzahl gelingt es, den Erreger so einzukapseln und damit unschädlich zu machen, dass er keine Erkrankung auslösen kann. Man spricht dann von einer latenten (verborgenen) TB-Infektion (LTBI).

### Häufigkeit der Tuberkulose weltweit und in Deutschland

Weltweit ist die TB die führende bakterielle Infektionskrankheit mit jährlich

etwa 10 Millionen Neuerkrankungen und fast zwei Millionen Todesfällen. Die Weltgesundheitsbehörde (WHO) schätzt, dass ca. ein Drittel der Weltbevölkerung, also mehr als zwei Milliarden Menschen, mit dem Erreger infiziert ist. Die häufigsten Neuerkrankungen mit 85 % aller Fälle treten in 22 „high-burden“-Ländern auf. In absoluten Zahlen führen Indien



Prof. Dr. med. R. LODDENKEMPER

und China aufgrund ihrer großen Bevölkerung mit nahezu der Hälfte aller Fälle. Südafrika liegt mit 900/100.000 Population an der Spitze der Inzidenzen, die Sterblichkeit ist dort mit 230 Toten auf 100.000 Einwohner so hoch wie in Deutschland zu Ausgang des 19. Jahrhunderts.

In Deutschland war die Tuberkulose zu Robert Kochs Zeiten eine äußerst gefürchtete Krankheit und zweithäufigste Todesursache überhaupt. Infolge der Industrialisierung, die von Armut, Unterernährung, beengten Wohnverhältnissen und mangelnder Hygiene begleitet war, hatte sich die TB zur Volkskrankheit entwickelt. Besonders betroffen waren im Arbeitsleben stehende Männer. Seit

dem Zweiten Weltkrieg, durch den nochmals ein deutlicher Anstieg der TB-Fälle ausgelöst wurde, zeigt sich ein kontinuierlicher Abfall der Erkrankungszahlen, 2009 wurden dem Robert-Koch-Institut nur noch 4.444 Neuerkrankungen, darunter 146 Kinder < 15 Jahre, und 154 Todesfälle an TB gemeldet. Die Inzidenz von 5,4 Neuerkrankungen pro 100.000 Einwohner gehört zu den niedrigsten in Europa. Der Anteil der Männer ist mit 60 % eineinhalb Mal höher als der der Frauen, der Anteil der im Ausland geborenen Patienten betrug 45 % und nimmt über die Jahre konstant leicht zu (in einigen westeuropäischen Ländern und in den USA überwiegt dieser Anteil bereits). Die Inzidenzen in den Städten sind deutlich höher als auf dem Lande.

### Derzeitige Probleme in der globalen Tuberkulosebekämpfung

Ende der 1970er-Jahre glaubten viele Experten, dass die TB schon so gut wie besiegt sei. Das Gegenteil trat jedoch ein, die Situation hat sich inzwischen dramatisch verschlechtert, wofür zwei Gründe maßgeblich sind: Einmal die HIV-Epidemie, die Anfang der 1980er-Jahre begann. Durch die Schwächung des körpereigenen Immunsystems können bei den mit dem HI-Virus infizierten Personen leichter andere Infektionskrankheiten dazukommen. Bei der TB kann sich eine latente Infektion (LTBI) zur Erkrankung entwickeln, zusätzlich ist wegen der reduzierten Abwehrlage auch die Gefahr einer Übertragung vergrößert. So ist derzeit die TB weltweit die führende Todesursache bei HIV- bzw. AIDS-Patienten. Im südlichen Afrika, das besonders betroffen ist, beträgt die HIV-Prävalenz bei TB-Kranken bis zu 73 %! Aber auch in anderen Regionen einschließlich einiger osteuropäischer Länder spielt diese TB/HIV-Koinfektion eine zunehmende Rolle. Für Deutschland, wo es wegen der anonymisierten HIV-Meldung keine genauen Zahlen, gibt, wird die Koinfektionsrate auf unter 5 % geschätzt.

Der zweite Hauptgrund ist die Zunahme der TB-Erreger, die gegen die TB-Medikamente resistent, d. h. unempfindlich sind. Die ersten wirksamen Antibiotika wurden Mitte des vorigen Jahrhunderts eingeführt und führten bei vielen Patienten zu einer zuvor nicht gesehenen raschen Heilung. Jedoch stellte sich schon bald heraus, dass die Erreger gegen die gegebenen Medikamente durch Spontanmutationen Resistenzen ausbilden können, wodurch es zu Rück-

fällen mit Wiederauftreten der Krankheit kommt. Schon bald ergaben breit angelegte Forschungen, dass dies nur durch die gleichzeitige und lange Gabe mehrerer wirksamer Antibiotika zu verhindern ist. Jedoch ist es durch Behandlungsfehler auch hierunter zu einer Resistenzentwicklung gekommen, die inzwischen Besorgnis auslösende Dimensionen erreicht hat. Anfang 2008 berichtete die WHO über eine unerwartet deutliche Zunahme medikamentenresistenter TB-Fälle: Mindestens 20 % sind zumindest gegenüber einem Erstrangmedikament unempfindlich. Bereits bei 5 % der Neuerkrankungen wird eine Multi-resistenz („multidrug-resistant tuberculosis“, MDR-TB) angenommen. Hier liegen Resistenzen mindestens gegen die beiden derzeit wirksamsten Antituberkulotika, Isoniazid (INH) und Rifampicin (RMP), vor. Zu den „Hot spots“ der MDR-TB zählen neben Indien und China die Staaten der ehemaligen Sowjetunion, in denen nach dem Fall des Eisernen Vorhangs das Gesundheitswesen in großen Teilen zusammenbrach. Von dort stammt auch der Großteil der Patienten mit einer MDR-TB in Deutschland. Der aktuelle WHO-Bericht 2011 beschreibt zudem in 69 Ländern das Auftreten extensiv resistenter TB-Fälle (XDR-TB), bei denen fast keine wirksamen Medikamente mehr zur Verfügung stehen und die daher sehr schlechte Heilungschancen und eine hohe Sterblichkeit haben.

### Symptome der Tuberkulose

Die Lungentuberkulose, mit 80 % die häufigste Manifestationsform, bietet nur recht unspezifische Symptome wie Husten mit oder ohne Auswurf (selten Blut-



Röntgenaufnahme des Thorax, auf der sich eine pneumonische Verdichtung vorwiegend des rechten Lungenoberlappens mit zahlreichen für die Tuberkulose typischen Einschmelzungen (Kavernen) zeigt.

## Neuer Bluttest bietet hohe diagnostische Sicherheit

Darmstadt, 02. November 2010 – Mit Wirkung zum 1. Januar 2011 erteilte die Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) Interferon-Gamma-Release-Assays (IGRA) die Vergütungsziffer 32670 zur Durchführung von Tuberkulose-Tests bei Patienten mit chronisch entzündlichen, immunmodulierenden Erkrankungen vor der Erstgabe von TNF-alpha-Inhibitoren, bei Patienten mit einer HI-Virus-Infektion vor einer Therapieentscheidung zu einer behandlungsbedürftigen Infektion mit *Mycobacterium tuberculosis-complex*, vor der Einleitung einer Dialysebehandlung bei chronischer Niereninsuffizienz und vor der Durchführung einer Organtransplantation.

IGRA-Bluttests stellen eine moderne Alternative zu dem 110 Jahre alten Tuberkulin-Hauttest dar. Sie bieten eine höhere Sensitivität (Prozentzahl der infizierten Personen, die ein positives Ergebnis erhalten) und Spezifität (Prozentzahl der uninfizierten Personen, die ein negatives Testergebnis erhalten) und sind anwenderfreundlich.

QuantIFERON®-TB Gold (QFT™) ist ein einfacher Bluttest für den sicheren Nachweis einer Infektion mit dem *Mycobacterium tuberculosis*. Das Ergebnis wird weder durch frühere BCG-Impfungen noch durch andere Mykobakterien im Lebensumfeld des Patienten beeinträchtigt.

■ [www.cellestis.com](http://www.cellestis.com)

husten), Atemnot, Thoraxschmerzen, Gewichtsabnahme und Leistungseinschränkungen. Das frühere Bild der „Schwindsucht“ ist heute bei uns sehr selten geworden. Meist lösen erst auffällige Lungenveränderungen in der Röntgenaufnahme den Verdacht auf eine TB aus. Die bildgebende Diagnostik wurde durch Wilhelm Conrad Röntgen 1895 eingeleitet, wofür er ebenfalls den Nobelpreis erhielt, und ist seitdem ein wesentlicher Pfeiler der TB-Diagnostik. Anfang des vorigen Jahrhunderts wurde die Durchleuchtung bevorzugt, später wurden bei Röntgenreihenuntersuchungen Schirmbilder angefertigt. Heute steht die konventionelle Röntgenaufnahme des Thorax im Vordergrund, ergänzt durch die Computertomographie (CT).

Etwa ein Fünftel aller TB-Erkrankungen manifestieren sich außerhalb der Lunge (extrapulmonale TB), wobei alle Organe betroffen sein können, besonders das Skelettsystem (Wirbelsäule) und der Urogenitaltrakt. Auch hier gibt es keine für TB charakteristischen Beschwerden. Wichtig ist heute bei dem in Deutschland seltener gewordenen Auftreten einer TB, dass der Arzt überhaupt an die Möglichkeit dieser Krankheit denkt.

### Diagnostik

Besteht der Verdacht auf eine TB, so kommt neben den röntgenologischen Verfahren den bakteriologischen und bi-

optischen Untersuchungen eine wesentliche Rolle in der Diagnostik zu. Die direkte Untersuchung des Auswurfs mit mikroskopischem Nachweis des Erregers ist zwar schnell, führt aber nur in etwas mehr als einem Drittel (36 %) zum Nachweis. Empfindlicher sind kürzlich eingeführte molekularbiologische Methoden. Goldstandard der Diagnostik sind nach wie vor die Kulturen, die heute schon in ein bis zwei Wochen den Nachweis des Erregers bringen können und erst eine genaue Empfindlichkeitsprüfung (Resistenztestung) ermöglichen. Lässt sich der Erreger nicht im Auswurf nachweisen, so empfiehlt sich heute die flexible Bronchoskopie mit Absaugung direkt aus dem betroffenen Lungengebiet, was heute ohne große Belastung für den Patienten in Lokalanästhesie durchgeführt werden kann. Nur in etwa 20 % lässt sich der TB-Erreger nicht nachweisen, man spricht dann von einer geschlossenen im Gegensatz zur offenen Form der Lungentuberkulose. Andere bi-optische Verfahren wie Punktionen oder auch chirurgische Eingriffe werden insbesondere bei den extrapulmonalen TB-Formen angewandt.

Die im Jahr 1998 erfolgte Genom-Sequenzierung von *M. tuberculosis* war ein bedeutender Meilenstein, der die Entwicklung diagnostischer Schnelltests auf genetischer Basis ermöglichte. Diese erlauben heute schon nach wenigen



© Cellestis

## Aufgaben und Ziele des Deutschen Zentralkomitees zur Bekämpfung der Tuberkulose (DZK)

Das DZK wurde 1895 gegründet und ist damit eine der ältesten Tuberkulose-Organisationen der Welt. Primäre Aufgabe war die Beratung der Regierung in Fragen der Tuberkulose (TB), die damals die bedeutendste Volkskrankheit war. Die Kenntnisse über die TB zu erhalten und weiterzugeben, ist eine zentrale Funktion des DZK, das vom Bundesministerium für Gesundheit (BMG) gefördert wird und dem die Mehrzahl der Bundesländer angehört.

Dank der hohen Sachkompetenz der in- und ausländischen Experten in den jeweiligen Arbeitsgruppen ist das DZK auch heute noch ein wichtiger Entscheidungsträger in allen Fragen der TB-Bekämpfung. Auf Basis der internationalen Forschungsergebnisse und Entwicklungen aktualisiert das DZK ständig seine Empfehlungen zur Diagnostik, Therapie und Prävention der TB. Zudem erfüllt das DZK eine wichtige Schnittstelle zwischen den niedergelassenen Ärzten, den Klinikärzten und dem Öffentlichen Gesundheitsdienst, es kooperiert dabei eng mit dem RKI.

Weiterhin steht das DZK ständig für alle Fragen zur TB Ärzten, Patienten und ihren Angehörigen zur Verfügung.

Stunden sowohl den Nachweis des Erregers als auch von Resistenzen gegen die wichtigsten Medikamente. Die Genom-Sequenzierung führte auch zur Einführung der Interferon-Gamma Release Assays (IGRAs), die akkurater als der seit über 100 Jahren verwandte Tuberkulin-Hauttest (THT) im Nachweis einer latenten TB-Infektion und heute zumindest bei Erwachsenen der bevorzugte Test sind. Die IGRAs sind spezifischer, weil sie im Gegensatz zum THT bei BCG-Geimpften und den meisten durch Umweltmykobakterien hervorgerufenen Infektionen nicht (falsch-positiv) reagieren und zudem empfindlicher sind, auch in der Vorhersage, ob sich aus der Infektion eine Krankheit entwickeln könnte.

### Therapie

Lange Jahre waren Liegekuren in speziellen Lungenheilstätten populär, wie von Thomas Mann in seinem Roman „Der Zauberberg“ beschrieben. Zum Teil heroische chirurgische Verfahren wurden zusätzlich versucht, aber in den 1950er-Jahren durch die Einführung der gegen die Tuberkulose wirksamen Antibiotika abgelöst. Streptomycin war 1944 als erstes in die TB-Therapie eingeführt worden. Es wurde jedoch rasch deutlich, dass eine Kombinationstherapie mit mehreren Medikamenten notwendig ist, um eine Resistenzentwicklung aufgrund der Spontanmutationen von *M. tuberculosis* zu verhindern. In verschiedenen Schritten wurde die anfängliche Behandlungszeit von zwei Jahren auf eine Behandlungsdauer von sechs Monaten reduziert. Diese heutige sogenannte Kurzzeittherapie besteht aus der Einnahme von vier Erstrang-Antibiotika in den ersten zwei Monaten, gefolgt von weiteren vier Monaten mit der Gabe von zwei Antibiotika. Bei Vorliegen von komplexen Resistenzen müssen sogenannte Zweit-rang-Medikamente gegeben werden, dann kann sich die Behandlungsdauer auf bis zu zwei Jahren erstrecken. In Einzelfällen kommen auch operative Maßnahmen in Betracht wie in der Vorantibiotika-Ära. In Deutschland lag eine Resistenz gegen mindestens eins der fünf Erstrang-Medikamente in 11,4 %, eine Multi-Resistenz (MDR-TB) in 2,1 % der Fälle vor.

Während der letzten zehn Jahre wird verstärkt an der Entwicklung neuer Medikamente, die weniger Nebenwirkungen haben und schneller wirken, gearbeitet. Jedoch sind neue Medikamente nicht die alleinige Lösung. Eine wichtige

Voraussetzung für eine dauerhaft erfolgreiche Behandlung ist die vorherige Testung im Labor, ob die jeweiligen TB-Erreger auch gegenüber den zu gebenden Medikamenten empfindlich sind. Für diese Untersuchungen fehlt es aber noch an ausreichender Laborkapazität, gerade in den am meisten betroffenen armen Ländern. Ohne Resistenztestungen wird sich die globale Situation eher weiter verschlechtern. In Deutschland gibt es in dieser Hinsicht keine großen Probleme, hier muss aber die regelmäßige Einnahme der Medikamente gesichert werden, ganz besonders bei Patienten mit Risikofaktoren wie Alkohol- und Drogenabusus oder Gedächtnisstörungen. Immerhin war 2008 die Behandlung in 16 % nicht erfolgreich.

Wenn es nicht bald zu entscheidenden Verbesserungen z. B. bei der Laborkapazität, der Medikamentenversorgung oder der Infektionsverhütung kommt, ist in den armen Ländern eine Situation zu befürchten, die nur äußerst schwer in den Griff zu bekommen sein wird. Dass dies auch Auswirkungen auf Deutschland haben wird, zeigt sich schon heute, denn TB-Bakterien brauchen keinen Reisepass.

### Informationen

- Prof. Dr. med. Robert Loddenkemper  
Generalsekretär des DZK  
Stralauer Platz 34, 10243 Berlin  
rloddenkemper@dzk-tuberkulose.de  
www.dzk-tuberkulose.de
- Cellestis GmbH  
Robert-Bosch-Str. 7, 64293 Darmstadt  
Tel. 06151.42859-0  
www.cellestis.com
- Patientenbroschüre





## Lungenhochdruck Wirklich selten oder häufig übersehen?

### Was ist Lungenhochdruck?

Die meisten Menschen kennen ihren eigenen Blutdruck und wissen, dass er unter 140/90 mmHg liegen sollte. Etwa 20 Millionen Deutsche haben einen zu hohen Blutdruck und dadurch ein erhöhtes Risiko für Herz-Kreislauf-erkrankungen. Während dieser systemische Blutdruck im großen Körperkreislauf notwendig ist, damit das Blut die Organe durchströmen und mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgen kann, liegt der Blutdruck im kleinen Lungenkreislauf mit einem Mitteldruck um normalerweise 14 mmHg deutlich niedriger. Im Lungenkreislauf fließt Blut vom Herzen durch die Lungenschlagadern (Lungenarterien, Pulmonalarterien) in die Lunge und nimmt dort Sauerstoff auf. Beim Lungenhochdruck (Pulmonale Hypertonie, PH) steigt der Blutdruck in den Lungenarterien auf mehr

als 25 mm Hg in Ruhe an. Lungenhochdruck ist ein Sammelbegriff, der nach einer aktuellen Expertenkonferenz, die 2009 im kalifornischen Dana Point stattfand, fünf unterschiedliche Gruppen umfasst: die pulmonal arterielle Hypertonie (PAH, Gruppe 1) im engeren



Priv.-Doz. Dr. med. D. SKOWASCH



Prof. Dr. med. G. NICKENIG

Sinne, für die es speziell zugelassene Therapien gibt und die von den anderen Formen der PH abzugrenzen ist, die infolge von Erkrankungen des linken Herzens (Gruppe 2), Lungenerkrankungen (Gruppe 3), vorausgegangener Lungenembolie (Gruppe 4) und verschiedenen anderen Ursachen (Gruppe 5) auftreten können. Bei den vier letztgenannten (Gruppe 2 bis 5) ist immer die Behandlung der Ursache, also z. B. die Behandlung einer Herzschwäche bei Gruppe 2, notwendig. Dieser Artikel behandelt im Folgenden speziell die PAH der Gruppe 1. Von einer PAH spricht der Arzt, wenn eine Druckerhöhung in den Lungengefäßen vorliegt und wenn gleichzeitig andere Erkrankungen als Ursache für den Lungenhochdruck ausgeschlossen werden können.

Die PAH ist eine seltene Erkrankung, so geht man von 15 bis 50 Erkrankten pro 1 Million Einwohner aus. Gleichzeitig ist die PAH jedoch eine schwerwiegende, chronische und lebensbedrohliche Erkrankung; daher sind ein frühzeitiges Erkennen und Behandeln so wichtig.

### Welche Folgen hat die pulmonal arterielle Hypertonie (PAH)?

Bei der pulmonal arteriellen Hypertonie kommt es durch Verengungen und Umbauprozesse der Lungenarterien zu einem Druckanstieg in den Lungengefäßen. Gegen diesen erhöhten Druck muss das rechte Herz anpumpen, um durch die verengten Gefäße überhaupt noch genügend Blut transportieren zu können. Um diese Mehrarbeit leisten zu können, nimmt die Muskelmasse der rechten Herzhälfte zu. Jedoch ist ab einem bestimmten Druckwert das Herz nicht mehr in der Lage, diese Mehranforderung zu kompensieren, es entwickelt sich eine Schwäche des rechten Herzens. Wenn das Blut aufgrund dieser Überlastung des Herzens nicht mehr ausreichend

in den Lungenkreislauf weitergeleitet werden kann, staut es sich im Körper zurück und es kommt zu Wassereinlagerungen. Außerdem kann durch die Umbauprozesse in den Lungengefäßen der Sauerstoff nur noch erschwert in das Blut gelangen, und es kommt zur Sauerstoffmangelversorgung der Organe.



Links: Normale Lungenarterie mit Wandaufbau; rechts: Beim Lungenhochdruck sind die Blutgefäße der Lunge durch Umbau stark verengt. Der Druck steigt dadurch im Gefäß stark an, und das rechte Herz muss deutlich mehr leisten.

### Was für Beschwerden haben Patienten mit PAH?

Die Beschwerden beginnen oft so schleichend, dass erste Anzeichen selbst von Betroffenen nicht immer wahrgenommen werden. Aufgrund der Seltenheit der Erkrankung und der eher unspezifischen Beschwerden, wie Luftnot, Leistungseinschränkung, Müdigkeit, Schmerzen im Brustkorbbereich und Schwindel, wird die Diagnose häufig erst in einem fortgeschrittenen Krankheitsstadium gestellt. Oftmals vergehen vom ersten Auftreten der Beschwerden bis zur Diagnosestellung immer noch 2 bis 3 Jahre.

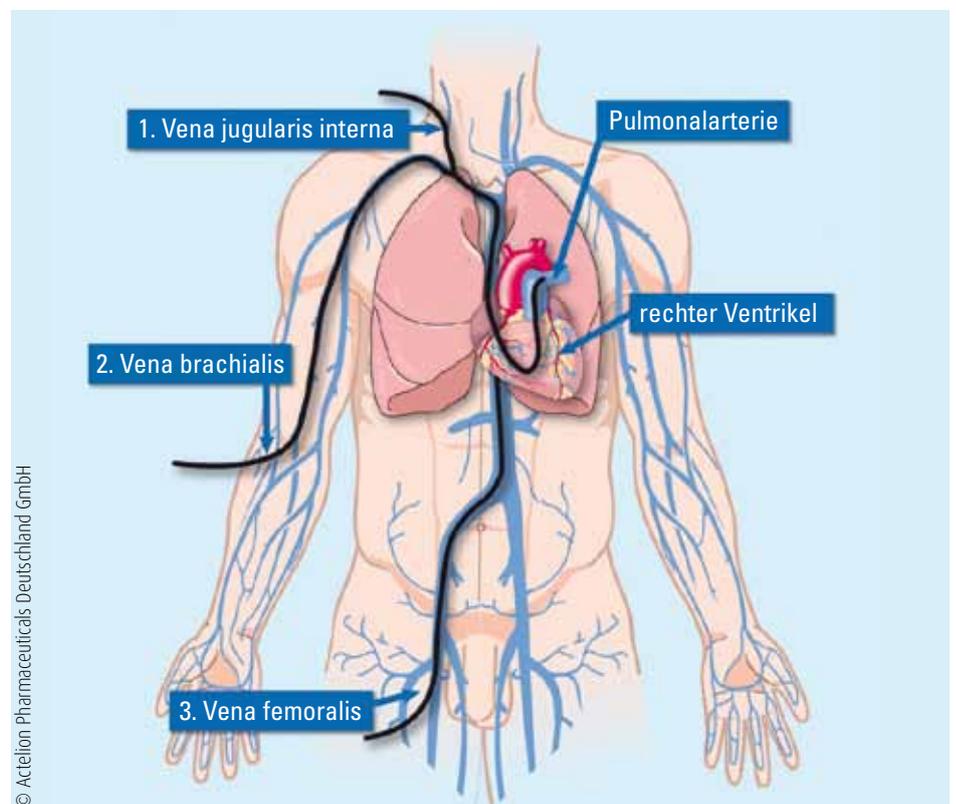
Dieser Zeitraum ist zu lang, denn unbehandelt ist die Krankheit in ihrer Schwere mit fortgeschrittenen Krebserkrankungen vergleichbar. Dabei stehen schon im frühen Stadium wirksame Medikamente zur Verfügung, die ein Fortschreiten der Erkrankung aufhalten können. Häufig wird die Diagnose erst in einem späten Stadium gestellt, wenn ein akutes Ereignis wie Ohnmacht oder Wassereinlagerungen in den Beinen eintreten bzw. wenn der Leistungsabfall so schwerwiegend ist, dass Alltagsaktivitäten unmöglich werden. Prinzipiell sollten Beschwerden wie Luftnot, Müdigkeit oder Flüssigkeitseinlagerungen nicht auf das Alter oder einen schlechten Trainingszustand geschoben werden. Zögern Sie nicht, Ihren Arzt darüber zu informieren.

### Wie wird die PAH diagnostiziert?

Die richtige und frühzeitige Diagnose ist schwierig, weil ähnliche unspezifische Symptome auch bei anderen und viel häufigeren Herz- und Lungenerkrankungen auftreten. Luftnot gehört sicher zu den häufigsten Symptomen, mit denen ein Arzt konfrontiert wird. Wichtig ist, dass bei unklarer Luftnot eben auch an Lungenhochdruck gedacht wird. Wie

wird nun die PAH eindeutig diagnostiziert? In einem frühen Stadium der PAH ist die körperliche Untersuchung meist nicht eindeutig genug, um eine PAH klar zu diagnostizieren. Geachtet werden sollte auf die Anzeichen einer Überbelastung des rechten Herzens, wie Stauung der Halsvenen, Lebervergrößerung sowie Wasseransammlungen in den Beinen und im Bauch. Das diagnostische Vorgehen bei Luftnot erfordert meistens eine Reihe von Untersuchungen, um das Vorliegen von Linksherz- oder Lungenerkrankungen zu bestätigen oder auszuschließen: eine Blutuntersuchung, eine EKG-Untersuchung, eine Ultraschalluntersuchung des Herzens (Echokardiographie), einen Lungenfunktionstest und

eine Röntgenaufnahme der Lunge. Zusätzliche Ergebnisse liefern spezielle Untersuchungen, wie z. B. eine Allergiediagnostik, Bronchoskopie (Spiegelungsuntersuchung der Bronchien), eine Computertomographie, eine Spiroergometrie oder eine Herzkatheteruntersuchung. Kann bei diesen Untersuchungen keine Ursache für die Beschwerden gefunden werden, wie z. B. eine Herzerkrankung (Herzschwäche, Herzinfarkt, Herzrhythmusstörung, Herzklappenfehler) oder eine Lungenerkrankung, muss auch an Lungenhochdruck gedacht werden und die weitere Diagnostik eingeleitet werden. Dabei ist es von Vorteil, dass die beschriebene Basisdiagnostik zur Abklärung der Luftnot bereits wichtige Hinweise auf einen Lungenhochdruck liefern kann. Die wichtigste Methode zur Abklärung und auch zum Screening einer PAH ist der Herzultraschall (Echokardiographie). Besteht aufgrund der Herzultraschalluntersuchung der Verdacht auf das Vorliegen eines Lungenhochdrucks, sollte zur Sicherung der Diagnose eine direkte Messung der Druckwerte in den Lungengefäßen durchgeführt werden. Dies ist leider nicht so einfach wie die Messung des Blutdrucks im großen Kreislauf, sondern muss mittels einer Rechtsherzkatheteruntersuchung erfolgen. Dies ist die wichtigste Unter-



Um den Druck in der Lungenarterie zu messen und die Diagnose PAH definitiv zu stellen, ist eine Rechtsherzkatheteruntersuchung nötig. Dabei wird über die Zugangswege an Hals, Arm oder Leiste ein Katheter über die großen Venen und das rechte Herz in die Lungenarterien vorgeschoben.

suchung zum Nachweis einer PAH und wird in den Leitlinien zur definitiven Diagnosestellung gefordert. Bei dieser Untersuchung wird ein Katheter, der mit einem Ballon an der Spitze versehen ist, in eine Vene an der Leiste, am Arm oder am Hals eingeführt und über die großen Venen, den rechten Herzvorhof und die rechte Herzkammer schließlich in die Pulmonalarterien eingeschwenkt (sog. Einschwemmkatheter) und ermöglicht so die direkte Druckmessung.

Die umfassende PAH-Diagnostik erfordert häufig die Zusammenarbeit unterschiedlicher Fachärzte wie Kardiologen, Pneumologen, Rheumatologen u. a.

### Wer hat ein erhöhtes Risiko für PAH?

Da die Erkrankung erblich auftreten kann, ist bei den engen Verwandten besondere Aufmerksamkeit notwendig. Lungenhochdruck tritt aber auch häufig bei Patienten mit anderen Erkrankungen auf, wie Bindegewebserkrankungen (z. B. Sklerodermie), angeborenen Herzfehlern, Lebererkrankungen, HIV-Infektion oder nach der Einnahme bestimmter Medikamente wie Appetitzüglern. Bei Sklerodermie kommt es in ca. 10 % der Fälle zu einer PAH, bei HIV in 0,5 % der Fälle. Aufgrund des relativ hohen Risikos für Sklerodermie-Patienten, an einer PAH zu erkranken, wird von den Experten eine jährliche Herzultraschall-Untersuchung gefordert. In allen anderen Fällen ist sorgfältig nach Symptomen zu fahnden und bei Verdacht auf eine PAH die entsprechende Diagnostik einzuleiten. Aber auch Patienten mit Herz- und Lungenerkrankungen können im Einzelfall eine pulmonal arterielle Hypertonie als zusätzliche Erkrankung haben. Die Früherkennung der PAH ist vor allem deshalb so wichtig, weil die Erkrankung rasch fortschreitet und dieser Verlauf durch einen möglichst frühen Therapiebeginn verbessert werden kann.

### Wie wird die PAH behandelt?

Die aktuellen spezifischen Therapie-Strategien zielen im Wesentlichen auf die Erweiterung der Blutgefäße und Vorbeugen einer zunehmenden Verengung ab. Zur Gruppe der spezifischen Therapeutika gehören aktuell Endothelin-Rezeptor-Antagonisten (ERA), Phosphodiesterase-5-Inhibitoren und Prostanoid. Sollte das Ansprechen auf eine dieser Therapien unbefriedigend sein, ist eine Kombinationstherapie frühzeitig zu erwägen. Im Einzelfall kann auch die Therapie mit Calciumantagonisten mög-

lich sein. Ob Calciumantagonisten bei einem bestimmten Patienten wirksam sind, wird durch eine spezielle Testung während der Rechtsherzkatheteruntersuchung überprüft. Neben allgemeinen Maßnahmen (speziell abgestimmtes körperliches Training, Verzicht auf exzessive sportliche Aktivität, Influenza („Grippe-“) Schutzimpfung, psychologische und soziale Betreuung, Empfängnisverhütung) kann eine unterstützende Therapie mit Diuretika (entwässernde Medikamente), eine Sauerstofflangzeittherapie und eine Antikoagulation (Hemmung der Blutgerinnung) sinnvoll sein. Eine Heilung ist bis heute nicht möglich. In Ausnahmefällen ist eine Lungentransplantation notwendig, wenn eine ausreichende Wirkung durch die Medikamente nicht mehr gegeben ist. Die Erfahrungslage, was die Behandlung der PAH in den unterschiedlichen Krankheitsstadien angeht, hat sich durch zahlreiche wissenschaftliche Studien in den letzten Jahren deutlich verbessert. Es bleibt abzuwarten, inwieweit neue, noch in Studien befindliche Behandlungsansätze die Krankheitsentwicklung von Patienten mit PAH weiter verbessern können. Andere Formen der PH außerhalb der PAH werden nicht mit den beschriebenen spezifischen Medikamenten behandelt. Denn bei einem Lungenhochdruck, der durch eine Erkrankung der linken Herzhälfte oder aufgrund einer Lungenerkrankung entstanden ist, ist die Behandlung der ursächlichen Erkrankung vorrangig.

### Wo wird die PAH behandelt?

Aufgrund der komplexen Zusammenhänge und der oft schwierigen Therapieentscheidungen wird empfohlen, Patienten mit Verdacht auf pulmonale Hypertonie in einem dafür spezialisierten Zentrum vorzustellen. Hierdurch soll die korrekte Diagnostik der Patienten, eine Therapieplanung auf dem aktuellen Kenntnisstand der Medizin und die Teilnahme an klinischen Studien ermöglicht werden. Die Kontaktdaten der spezialisierten Zentren sind u. a. bei der Patientenorganisation „pulmonale Hypertonie PH e. V.“ ([www.phev.de](http://www.phev.de)) zu erfahren.

### Zusammenfassung

Zusammenfassend sollte bei unklarer Luftnot oder bei Risikopatienten (mit familiärer Vorbelastung, Sklerodermie, HIV-Infektion, Pfortaderhochdruck, angeborenen Herzfehlern) immer auch an das Vorliegen eines Lungenhochdrucks gedacht werden. Die wichtigste

Screening-Untersuchung ist die Herzultraschalluntersuchung. Die letztendliche Sicherheit, ob eine P(A)H vorliegt oder nicht, kann nur eine Rechtsherzkatheteruntersuchung geben. In den letzten Jahren haben neue spezifische Therapien zu einer deutlichen Besserung des Krankheitsverlaufs und der Lebensqualität der Patienten geführt.

### Medizinische Klinik und Poliklinik II

Die Medizinische Klinik und Poliklinik II des Universitätsklinikums Bonn ist innerhalb der Schwerpunkte Kardiologie, Pneumologie und Angiologie in Patientenversorgung, Forschung und Lehre aktiv. Diagnostik und Therapie der PAH ist einer der klinischen Schwerpunkte der Klinik. Ein wissenschaftlicher Schwerpunkt ist die Erforschung der Ätiologie der PAH mit vielen selbst initiierten Untersuchungen sowie mehreren multizentrischen Therapie-Studien.

#### Informationen

- Priv.-Doz. Dr. med. Dirk Skowasch  
Medizinische Klinik und Poliklinik II  
Universitätsklinikum Bonn  
Sigmund-Freud-Str. 25, 53127 Bonn  
Tel. 0228.287-16670  
[Dirk.Skowasch@ukb.uni-bonn.de](mailto:Dirk.Skowasch@ukb.uni-bonn.de)
- [www.lungenhochdruck-infocenter.de](http://www.lungenhochdruck-infocenter.de)
- pulmonale Hypertonie (ph) e. V.  
Gemeinnütziger Selbsthilfverein  
Bruno Kopp  
Wormser Str. 20, 76287 Rheinstetten  
Tel. 07241.3528381  
[www.phev.de](http://www.phev.de)
- Actelion-Patienten-Service  
Actelion Pharmaceuticals Deutschland GmbH  
Basler Straße 63–65, 79100 Freiburg  
Jeden Montag von 15–16 Uhr  
gebührenfrei unter Tel. 0800.8536360  
[info@lungenhochdruckinfocenter.de](mailto:info@lungenhochdruckinfocenter.de)
- Patientenbroschüre





© Linde Gas Therapeutics GmbH

# Die Langzeit-Sauerstofftherapie bei einer schweren COPD

**D**er Mensch atmet. Das allein versorgt ihn ausreichend mit Sauerstoff. Wer aber braucht zur Raumluft noch reinen Sauerstoff? Nach den Leitlinien zur Langzeit-Sauerstofftherapie ist eine Verordnung von Sauerstoff notwendig, wenn ein Patient trotz Ausschöpfung aller Medikamente zu wenig Sauerstoff im Blut hat. Er leidet an einer chronischen Unterversorgung – an einer schweren Hypoxie – die nur noch mit Sauerstoff behoben werden kann. Meist hat der Betroffene eine jahrelange Karriere als unbeirrbarer Raucher hinter sich. Er hat dem harmlosen Raucherhusten und dem Auswurf wenig Beachtung geschenkt, aber inzwischen bemerkt er schon bei geringer körperlicher Belastung Atemnot – selbst das Treppensteigen fällt schwer. Der Patient leidet an einer schweren chronisch-obstruktiven Bronchitis, einer COPD Grad IV. Der arterielle Sauerstoffpartialdruck liegt bei mehrfachen Messungen  $< 55$  mm Hg. Für den Kranken ist der Sauerstoff die einzige Möglichkeit zu überleben, ein aktives Leben zu führen, seine soziale Isolation zu verlassen und vielleicht sogar wieder zu reisen.



Dr. med. B. KRAUSE-MICHEL

und logistischer Flexibilität, um wirklich in allen Lebenssituationen genügend Sauerstoff mit sich zu führen.

Medizinischer Sauerstoff ist ein Medikament und muss nach ärztlicher Verordnung eingesetzt werden. Bei der ersten Konfrontation mit der Diagnose und den daraus entstehenden persönlichen Konsequenzen ist der Betroffene meist noch damit überfordert, die Aussagen des Arztes zu verarbeiten. Deshalb hat sich die Deutsche Sauerstoff Liga zur vorrangigen Aufgabe gemacht, für alle Betroffenen eine strukturierte und bundesweite einheitliche Schulung zu entwickeln. Diese Schulung bleibt ein dynamischer Prozess, der den Patienten sein ganzes Leben lang begleiten sollte. Eine Mitgliedschaft in der Deutschen Sauerstoffliga und Anbindung an eine Regionalgruppe ist sicherlich sinnvoll, um immer über den neusten medizinischen und technischen Fortschritt informiert zu sein.

Der erste Kontakt mit der notwendigen Sauerstoff-Langzeittherapie ist der wichtigste. Nur wenn es dem Arzt gelingt, den Patienten von dieser Therapie zu überzeugen, wird er sie als Chance er-

greifen, aus seiner sozialen Isolation herauskommen, um ein fast normales Leben führen zu können. Neben einfühlsamer, medizinischer Aufklärung und erster technischer Einweisung in die Geräte durch den Lieferanten, gelten folgende Empfehlungen für eine erfolgreiche Sauerstoff-Langzeittherapie.

1. Wenn der Patient ein Flüssigsauerstoffsystem erhält, muss er in der Lage sein, sein mobiles Gerät am stationären Gerät zu füllen
2. Wenn der Erkrankte mit Konzentrator und Gasdruckflaschen versorgt wird, muss er wissen, wo er seine Flaschen füllen kann. Die Krankenkassen übernehmen die Stromkosten des Konzentrators.
3. Wenn der COPD Patient bereits einen mobilen Reisekonzentrator erhalten hat, sollte das Gerät auch in Ruhe und unter Belastung getestet werden. Fast alle mobilen Reisekonzentratoren arbeiten im Demandmodus.
4. Der Betroffene muss den persönlichen Sauerstoff-Fluss in Ruhe, unter Belastung und in der Nacht kennen.
5. Der Sauerstoffpatient muss seinen eigenen Sparautomaten in Ruhe und unter Belastung getestet haben.
6. Die aktuellen Sauerstoff-Werte müssen in einem Sauerstoff-Pass eingetragen und regelmäßig kontrolliert werden.
7. Das von dem Patienten getestete Sauerstoffgerät muss von der Krankenkasse genehmigt worden sein.
8. Bei der Entlassung aus der Klinik muss die lückenlose Versorgung zu Hause gewährleistet sein.
9. Im familiären Umfeld des Patienten sollte bei Ankunft aus der Klinik eine umfassende Einweisung durch den Sauerstoff-Lieferanten erfolgen.

Es ist ganz wichtig, dass die Therapie bei einem niedergelassenen Pneumologen fortgesetzt wird – auch wenn sich der Patient wohl fühlt! Alle 3 Monate kann

durch Blutgasanalysen überprüft werden, ob der Zustand konstant geblieben ist, um möglichst zeitnah auf eine akute Verschlechterung (Exacerbation) reagieren zu können. Dazu sind BG-Analysen in Ruhe und unter Belastung (6-Minuten-Gehtest) notwendig, um die notwendige Sauerstoffmenge zu ermitteln, die der Patient benötigt, damit ein Sauerstoffgehalt im Blut von größer als 60 mm Hg erreicht wird.

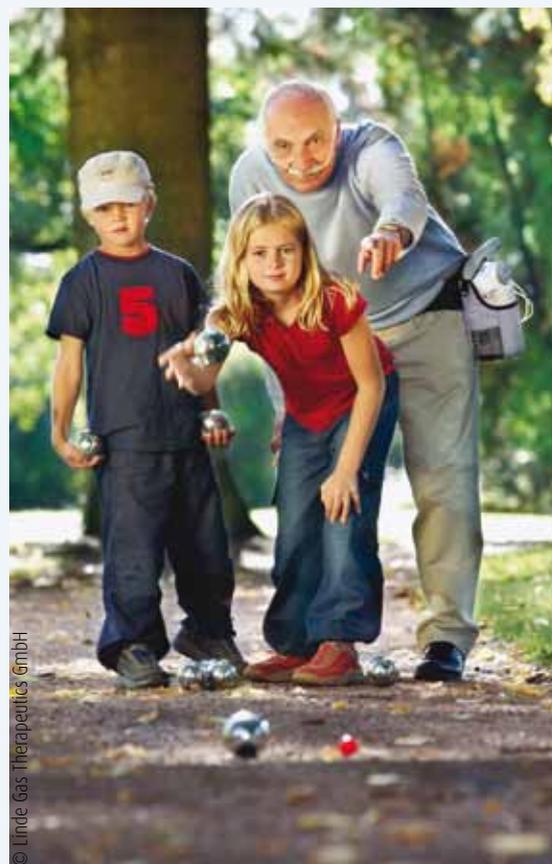
Trotzdem müssen die Patienten wissen, dass sie sich mit einer Sauerstoff-Langzeit-Therapie bereits in einem fortgeschrittenen Stadium ihrer chronischen Lungenerkrankung befinden. Obwohl sie medikamentös „austherapiert“ sind, haben die Erkrankten immer noch eine deutliche Hypoxämie, d. h., die arteriell gemessenen Blutgaswerte liegen in Ruhe und/oder Belastung unter 55 mm Hg. Nach den Leitlinien für eine Sauerstoff-Langzeittherapie müssen die Betroffenen rund um die Uhr, d. h. mind. 16 Stunden pro Tag, eine konsequente Sauerstofftherapie durchführen.

Die Aussage des Arztes, lebenslanglich von einem Schlauch abhängig zu sein, stürzt viele Patienten zunächst in eine echte Verzweiflung. Sie hadern mit ihrem Schicksal, ein Sauerstoffpatient zu sein, und werden die lebensnotwendige Therapie zunächst vorwiegend unbeobachtet anwenden. Im Laufe der Zeit ändert sich jedoch diese Einstellung: Die Patienten spüren, dass sie nur mit Sauerstoff mobil sein können, d. h., sie nutzen den Sauerstoff immer regelmäßiger, bis schließlich rund um die Uhr. Die Abhängigkeit vom Sauerstoff wird zunehmend größer, wobei es sich nicht nur ausschließlich um eine körperliche Abhängigkeit handelt, sondern auch um eine psychische. Die Patienten geraten in Panik, wenn sie z. B. in einen Verkehrsstau geraten und die Sauerstoffkanne nicht mehr genügend gefüllt ist. Diese Panikattacken und die Angst, den lebensnotwendigen Stoff nicht ausreichend bei sich zu haben, belasten den Erkrankten zusätzlich. Die Spirale „Atemnot – Angst – Panik“ ist ein Teufelskreis, aus dem sich der Patient oft nicht mehr befreien kann. Die Patienten klammern sich an ihren Sauerstoffschlauch wie ein Ertrinkender an einen Strohhalm. Das führt zu lebensbedrohlichen Zuständen. Die Panik dieser Patienten überträgt sich natürlich auch auf den Partner, der hilflos zusehen muss, wie der Betroffene nach Luft ringt, blau anläuft und vielleicht sogar kollabiert.

## Flüssiger Sauerstoff erhält die Mobilität

**M**oderne Technik kann Patienten mit schweren Erkrankungen helfen, wieder zu mehr Lebensqualität zu gelangen. Ein Beispiel dafür ist die Langzeit-Sauerstofftherapie (LTOT) für Patienten mit einer chronisch-obstruktiven Lungenerkrankung (COPD) oder einem schweren Asthma. Mit einer mobilen Flüssigsauerstoffversorgung können diese sich für mehrere Stunden außer Haus aufhalten. Selbst Reisen ist möglich.

Um Hemmschwellen bei Patienten mit mobiler Sauerstofftherapie abzubauen, hält Linde Gas Therapeutics ein umfangreiches Serviceangebot bereit. An über 30 Standorten in ganz Deutschland können Patienten mit medizinischen Sauerstoffgeräten von Linde Gas Therapeutics die Reise-Vorratsbehälter kostenlos auffüllen lassen. Unter der zentralen Reiseservicenummer 08071.40628 können sich Patienten rechtzeitig vor Antritt einer geplanten Reise in Aus- oder Inland informieren. Die Kassen übernehmen anteilig die Kosten.



■ Linde Gas Therapeutics GmbH  
Home care  
Landshuter Str. 19  
85716 Unterschleißheim  
[www.linde-gastherapeutics.de](http://www.linde-gastherapeutics.de)



**D**as REMEO® Konzept (abgeleitet aus dem Lateinischen für „ich kehre zurück nach Hause“) bietet zwei verschiedene Modelle, die jederzeit eine individuelle und umfassende Betreuung der zu beatmenden Patienten sicherstellen – entweder in speziellen Pflege-Centern außerhalb der Klinik oder im eigenen Zuhause. REMEO® setzt den klinisch begonnenen Prozess der Stabilisierung, Mobilisation und notwendiger Therapien mit dem Ziel fort, Ressourcen auszuschöpfen, Pflege-, Überwachungs- und Technologieabhängigkeiten möglichst zu reduzieren und den Patienten auf ein individuelles und autonomes Leben vorzubereiten.

#### Informationen

■ Linde Gas Therapeutics GmbH  
Home care  
Landshuter Str. 19  
85716 Unterschleißheim  
[www.linde-gastherapeutics.de](http://www.linde-gastherapeutics.de)

#### Wie kommt der Erkrankte aus diesem Teufelskreis heraus?

An erster Stelle muss sich der Patient darüber bewusst sein, dass er sich am Ende seiner schweren chronischen Lungenerkrankung befindet. Er benötigt trotz ausreichender und optimal ange-setzter Medikamente Sauerstoff, wobei die Literzahl Sauerstoff/Minute im Laufe der Jahre immer mehr zunimmt und seine Belastbarkeit beängstigend abnimmt. COPD ist per Definition eine chronisch-progrediente Erkrankung, die letztlich zum Tode führen wird. Der Patient ist sich dessen zwar bewusst, dennoch bleibt die Angst zu ersticken. Im Gegensatz zu bösartig progredienten Erkrankungen setzt sich der Sauerstoff-Patient jedoch mit dieser terminalen Situation erfahrungsgemäß wenig auseinander. Die Krankenhausaufenthalte oder die Intensivbehandlungen nehmen im Laufe der Jahre zu, der Bedarf an Sauerstoff

steigt, oft ist eine zusätzliche Beatmung notwendig. Trotzdem überwindet der Patient mit hohem medizinischem und technischem Aufwand die akuten Exacerbationen oder Verschlechterungen. Mit dem Ende setzt sich der COPD Betroffene selten auseinander, eine Patientenverfügung liegt meist nicht vor.

Durch dieses „Auf und Ab“ der Erkrankung ist der Patient mit einer schweren chronischen Atemwegserkrankung immer sowohl ein Intensiv- als auch ein Palliativpatient. Die Übergänge sind fließend – trotzdem schließen sich kurative und palliative Therapieansätze nicht aus. Unter Notfallbedingungen kann dem Patienten mit seiner lebensbedrohlichen Atemnot durch eine kausale Therapie meist immer wieder geholfen werden. Aus palliativmedizinischer Sicht sollte der Erkrankte mit seinen Angehörigen gemeinsam überlegen, ob er bei einer weiteren Verschlechterung maximal oder optimal behandelt werden möchte, mit dem Ziel, nicht dem Leben mehr Tage, sondern den Tagen mehr Lebensqualität zu geben.

#### Atemnot ist für jeden Patienten mit einer schweren chronischen Atemwegserkrankung ein bekanntes Symptom

Atemnot tritt aber auch bei fast 80 % aller Menschen am Ende ihres Lebens auf. Die Palliativmedizin erreicht mit einer guten medikamentösen Therapie bei fast jedem Menschen eine gute Symptomkontrolle. Mit Opiaten und angstlösenden Medikamenten, aber auch mit Verhaltens- und Entspannungstherapie, Atemgymnastik, Musiktherapie und psychotherapeutischen Gesprächen kann die Teufelsspirale aus Angst, Panik und immer mehr Atemnot durchbrochen werden.

Je besser der Patient über den Verlauf seiner Erkrankung informiert ist, umso weniger fürchtet er die Zukunft. Er kann sie nach seinen Wünschen und Wertevorstellung vorausschauend gestalten. Dazu braucht er eine gut formulierte Patientenverfügung, in der er genau bestimmt, was er im Falle einer akuten Verschlechterung für sich wünscht. Möchte er vom Notarzt auf die Intensivstation gebracht werden, um hier intubiert und beatmet zu werden? Stimmt er einem Lufröhrenschnitt zu, um evtl. dann bis zu seinem Lebensende an einer Heimbeatmungsmaschine zu hängen? Möchte er auf keinen Fall ins Krankenhaus eingewiesen werden, sondern durch den Hausarzt

oder einen ambulanten palliativmedizinischen Dienst am Ende seines Lebens begleitet werden?

Diese Fragen sollte er mit seinem Hausarzt oder Lungenfacharzt besprechen, aber auch mit seinen Angehörigen. Jeder hat ein Recht auf eine umfangreiche gute medizinische Aufklärung, um Prognose und Lebenserwartung zu kennen.

#### Fazit

Zusammenfassend ist zu sagen, dass Patienten mit einer schweren chronischen Atemwegserkrankung – einer COPD – lange Zeit unter einer konsequent durchgeführten Sauerstoff-Langzeittherapie eine gute Lebensqualität haben. Aber leider schreitet die Erkrankung im Laufe der Jahre langsam fort. Jeder Patient muss wissen, dass auch eine konsequent durchgeführte Sauerstofftherapie diesen Prozess nicht stoppen kann. Irgendwann wird aus dem Sauerstoffpatienten, der mit seinem kleinen mobilen Sauerstofftank noch in den Urlaub fahren konnte, ein Palliativpatient. Palliativ bedeutet, dass das Therapieziel nicht mehr Lebensverlängerung heißt, sondern Lebensqualität.

#### Informationen

■ Dr. B. med. Krause-Michel  
Vorsitzende der Deutschen SauerstoffLiga LOT e. V.  
Frühlingstr. 1  
83435 Bad Reichenhall  
Tel. 08651.762148  
[www.sauerstoffliga.de](http://www.sauerstoffliga.de)  
[vorstand@sauerstoffliga.de](mailto:vorstand@sauerstoffliga.de)



Deutsche SauerstoffLiga LOT e.V.  
Selbsthilfegruppen für Sauerstoff-Langzeit-Therapie





© Jenapharm

## Neuigkeiten zum Thema Verhütung

**N**ach Einführung des Verhütungs-rings 2003 gibt es inzwischen eine neue und schonende Verhütungsmethode für Frauen jeden Alters: Die Pille mit dem sogenannten „natürlichen“ Östrogen. Verschiedene Studien konnten hinsichtlich der Verträglichkeit und der Wirkungen sehr positive Effekte zeigen. Zum Verständnis, um welche Vorteile es sich handelt und worauf diese zurückzuführen sind, sei im folgenden Text zunächst das Grundprinzip der Pille erläutert.

Die Regulierung des weiblichen Zyklus erfolgt durch zwei Hormone, dem Follikel-stimulierenden



PD Dr. med. K. J. BÜHLING

Hormon (FSH) sowie dem Luteinisierenden Hormon (LH), die beide in der Hirnanhangsdrüse gebildet und ausgeschüttet werden. Beide Hormone steuern die beiden Eierstöcke an. Das FSH ist insbesondere in der ersten Hälfte des Zyklus wichtig, hier stimuliert es nämlich die Reifung einer Eizelle. Üblicherweise wächst nur eine Eizelle je Zyklus heran, sie erreicht zur Zyklusmitte hin eine Größe von 20 mm. Dabei produziert sie die Östrogene, hier besonders wichtig das „Estradiol“, das zu einem Aufbau der Gebärmutter-schleimhaut führt.

Diese wird dadurch auf eine sich eventuell einnistende Schwangerschaft vorbereitet. Zur Mitte des Zyklus bildet das herangereifte Eibläschen sehr viel Estradiol, wodurch in der Hirnanhangsdrüse die Ausschüttung von LH verursacht wird. Das LH löst dann den Eisprung in dem Eierstock aus. Hierbei tritt die Eizelle aus dem Eierstock aus und fällt in den sogenannten Fimbrientrichter des Eierleiters. Sofern in diesem Spermien bereitstehen, kann es zur Befruchtung der Eizelle durch das Eindringen eines Spermiums in die Eizelle kommen.

Gleichzeitig wandelt sich die Hülle des Eibläschens im Eierstock in den sogenannten Gelbkörper um, der neben Östrogenen nun auch das Gelbkörperhormon bildet. Das Gelbkörperhormon hat nun mehrere Funktionen, so führt



## Fallbeispiel aus der Hormonsprechstunde

Katja M., 26 Jahre, hat für viele Jahre eine Mikropille genommen. Das Präparat wurde damals von ihrem Frauenarzt verordnet. Katja M. leidet zudem an einem prämenstruellem Syndrom (PMS). So behauptet ihr Freund, dass sie in der Woche vor ihrer Menstruation recht unterträglich sei. Katja M. wurde deshalb vor einiger Zeit auf eine reine Gelbkörperpille umgestellt. Hierunter ist zwar ihr PMS besser geworden, aber sie hat nun ständig Zwischenblutungen. Mit der Frage einer guten Alternative stellte sie sich nun in der Spezialsprechstunde vor. Frau M. ist 1,78 m groß, 72 kg schwer und eher ein sportlicher Typ. Prinzipiell hat sie keine bevorzugten Verhütungsmittelanforderungen und besonderen Wünsche, das Medikament soll einfach nur sicher und zuverlässig wirken und das Wohlbefinden nicht beeinträchtigen. Die Zwischenblutungen findet sie äußerst störend, da sie viel Sport betreibt. Ihre Haut beschreibt sie als recht gut und unproblematisch. Nach einer gründlichen Untersuchung wird mit Frau M. besprochen, dass sie vielleicht einmal Qlaira®, die Pille mit dem natürlichen Estrogen, ausprobieren soll. Sie erhält ein Rezept. Nach drei Monaten stellt sie sich wieder vor und berichtet, dass anfangs aufgetretene Zwischenblutungen aufgehört haben. Das PMS ist laut ihres Freundes nicht mehr vorhanden und ihre Haut sei hervorragend.

es am Gebärmutterhals recht schnell zu einer Verdickung des Gebärmutterhalschleimes, wodurch der Eintritt weiterer Spermien verhindert wird. Gleichzeitig wird durch beide Hormone die Ausschüttung von FSH und LH im Gehirn unterdrückt. Dies hat den Sinn, dass keine weitere Stimulation der Eierstöcke von dort aus erfolgt. Sofern keine Schwangerschaft eintritt, erlischt nach etwa 14 Tagen die Hormonproduktion im Gelbkörper. Durch den Abfall der Hormone wird schließlich die Monatsblutung (Menstruation) eingeleitet, die sich über einige Tage zieht, zeitgleich beginnt wieder die vermehrte Ausschüttung von FSH aus der Hirnanhangsdrüse – der nächste Zyklus wird eingeleitet.

Das Prinzip der in den 60er Jahren erstmals eingeführten Pille beruht nun darauf, die Ansteuerung der Eierstöcke aus dem Gehirn zu unterdrücken. Hierdurch wird dem Organismus sozusagen die zweite Phase des Zyklus vorgespielt. Die Wirkung der Pille beruht dabei nicht nur auf der Hemmung des Eisprungs und der Unterdrückung einer Eibläschenreifung im Eierstock, sondern auch in den typischen beschriebenen Veränderungen, bspw. der Verdickung des Schleimpfropfes am Gebärmutterhals.

Die verhütende Wirkung der heutzutage erhältlichen Pillen wird durch das Gestagen bereitgestellt. Die Gestagene weisen eine chemische Ähnlichkeit mit dem natürlichen Gelbkörperhormon (Progesteron) auf, das aber nur in sehr hohen Dosierungen eine zuverlässige Hemmung des Eisprungs erreicht. Diese hohen Dosen haben deutliche Nebenwirkungen, insbesondere Müdigkeit. Daher kommen nur synthetisch hergestellte, in der Struktur aber ähnliche Substanzen zur Verhütung zum Einsatz. Diese künstlich hergestellten Gestagene haben zudem verschiedene Begleitwirkungen, die zum Teil unerwünscht, zum Teil aber auch durchaus erwünscht sein können. So gibt es Gestagene, die eher die männlichen Hormone imitieren, was sich positiv auf die sexuelle Lust auswirkt – Nachteil dieser Gestagene ist die eher nicht so gute Wirkung auf die Haut. Andere Produkte wirken besonders gut auf die Haut und bei wiederum anderen Gestagenen ist die Rate an Zwischenblutungen deutlich geringer. Welches Präparat zur Anwendung kommt, hängt von den Begleitumständen als auch von den Vorstellungen und Wünschen der Patientin ab.

Als Östrogen wurde in den vergangenen Jahren fast ausschließlich ein

chemisch modifiziertes Östrogen, das Ethinylestradiol, verwendet, dessen Vorteil in der langen Verweildauer im Organismus liegt. Diese Verweildauer ist dadurch bedingt, dass der Abbau von Ethinylestradiol in der Leber wesentlich aufwändiger ist als der des natürlichen Estradiols. Gleichzeitig verringert das Ethinylestradiol auch deutlich die Rate an Zwischenblutungen, was der wichtigste Grund für seinen Einsatz in der kombinierten Pille ist. Kombiniert bedeutet, dass es sich eben nicht um eine reine Gestagen-/Gelbkörper-Pille, sondern um eine Pille mit Gestagen und Östrogen handelt.

Die Dosis des Ethinylestradiols konnte in den vergangenen Jahren kontinuierlich gesenkt werden, da bereits durch den Einsatz der neu entwickelten Gestagene die Rate an Zwischenblutungen deutlich reduziert werden konnte. Dies ist deshalb so von Bedeutung, da das Ethinylestradiol und dessen Dosierung der wichtigste Risikofaktor für Blutgerinnsel (Thrombosen) und Schlaganfälle darstellt.

Kurz vor der Einführung des Verhütungsrings, der die gleichen Hormone enthält wie die Pille, wurde im Jahr 2000 auch das Verhütungsstäbchen eingeführt, das – am Oberarm knapp unter die Haut eingeführt – dort kontinuierlich ein Gestagen an den Organismus abgibt. Nachteil des Verhütungsstäbchens kann die höhere Rate an Zwischenblutungen sein, da es die für diesen Zweck eingesetzten Östrogene nicht enthält.

Seit einiger Zeit ist nun eine kombinierte Pille erhältlich, die neben einem bereits lang bekannten Gestagen (dem Dienogest, enthalten in z. B. Valette®) natürliches, körperverwandtes Östrogen (Estradiol) statt des Ethinylestradiols enthält. In den vergangenen Jahren scheiterten die Versuche einer Pille mit natürlichem Estrogen immer an der recht hohen Rate an Zwischenblutungen. Das in der neuen Pille enthaltene Dienogest konnte bereits in der Vergangenheit zeigen, dass die Wirkung auf die Gebärmutterschleimhaut äußerst gut und dadurch die Rate an Zwischenblutungen gering ist. Der wesentliche Grund für den Einsatz von Ethinylestradiol fällt demzufolge weg, und es begannen die ersten Versuche mit natürlichem Östrogen.

Welche Vorteile bietet nun diese Zusammensetzung? Aus verschiedenen klinischen Studien ist bekannt, dass nach Beginn der Einnahme einer Pille verschiedene Stoffwechselforgänge in der

# Natürliches Östrogen

## Eine schonende und verträgliche Alternative

**H**eute nimmt die Anwenderin eines modernen Pillen-Präparates nur noch die Hormonmenge ein, die für eine sichere Verhütung und einen stabilen Zyklusverlauf unbedingt erforderlich ist. Die Weiterentwicklung hormonaler Verhütungsmittel führte zu einem Pillen-Präparat, das ohne das künstliche Pillen-Estrogen Ethinylestradiol auskommt und bei dem die Frau trotzdem nicht auf estrogene

Wirkungen verzichten muss. Durch die Kombination eines Estrogens, das im Körper der Frau als das natürliche Estradiol wirkt, mit einem gut verträglichen, zyklusstabilen Gestagen wurde eine neue Klasse der hormonalen Verhütungsmittel entwickelt. Diese neue Verhütungskategorie, die auf einem kleinen Stück mehr „Natur“ basiert, bietet Frauen die Möglichkeit, auch weiterhin die Vorteile einer sicheren,



gut verträglichen und einfach anzuwendenden Verhütung mit der Pille zu nutzen und gleichzeitig das gute Gefühl von etwas mehr Natürlichkeit zu haben. BR

Leber angekurbelt werden. Dies führt zu Verschiebungen auch im Gerinnungssystem, was erklärt, dass Ethinylestradiol eine Erhöhung des Thrombose-Risikos bewirkt. Das natürliche Pillen-Östrogen wird wesentlich leichter abgebaut – letztlich ist es ja auch natürlicherweise monatlich in höherer Konzentration im Blut vorhanden. Dabei ist die im Blut messbare Konzentration der zu Beginn eines Zyklus vergleichbar. Gleichzeitig hat man mit dem Dienogest ein Gestagen, das sich positiv auf die Haut auswirkt und einer Überfettung der Haut sowie Akne vorbeugt.

Ein weiterer Vorteil der neuen Pille (Qlaira®) liegt in der nur sehr kurzen, zweitägigen Hormonpause. Hierdurch lässt sich im Blut kein Abfall des Östrogenspiegels nachweisen, wodurch die typischen zyklusabhängigen Beschwerden (z. B. Kopfschmerzen, Brustschmerzen, Unwohlsein) geringer sind. Die klinischen Studien bestätigen diese Wirkungen. Gleichzeitig haben die Studien gezeigt, dass die Monatsblutungen kürzer und schwächer sind.

Um eine möglichst gute Blutungsstabilität zu erreichen, musste die Dosierung den Hormonveränderungen des natürlichen Zyklus angepasst werden. So ist zu Beginn die Östrogendosierung höher, in der zweiten Hälfte steigt die Konzentration des Gestagens. Die Einnahme von Qlaira erfolgt kontinuierlich, damit keine Tablette vergessen wird: Der 28-tägige Einnahmezyklus beginnt mit 26 hor-

monhaltigen Tabletten. Die Pille für die ersten beiden Tage enthält jeweils nur 3 mg Estrogen und kein Gestagen. An den nächsten fünf Tagen gibt es je 2 mg Estrogen und Gestagen. Dann folgen 17 Tabletten mit 2 mg Estrogen und 3 mg Gestagen und anschließend zwei gestagenfreie Tabletten mit 1 mg Estrogen. Die Tabletten für die Tage 27 und 28 sind wirkstofffrei, verhindern aber das Vergessen der Einnahme. Die unterschiedliche Einfärbung der Tabletten hilft Einnahmefehler zu vermeiden.

Aktuell laufen verschiedene Anwendungsbeobachtungen, in denen man nach weiteren Vorteilen zur Pille mit natürlichem Östrogen sucht. So ist es denkbar, dass die sexuelle Lust (Libido) durch die neue Pille nicht so sehr verringert wird, wie dies bei herkömmlichen Pillen beobachtet wird. Auch wird weiterhin untersucht, ob die Pille tatsächlich ein geringeres Thrombose-Risiko aufweist, wie es die Studien zur Blutgerinnung vermuten lassen.

Fazit: Durch die neue Pille mit natürlichen Östrogenen ist der Markt an zuverlässigen Verhütungsmethoden um eine weitere Methode erweitert worden. Patientinnen haben somit eine noch größere Auswahl als zuvor. Zwar würde man sich sicherlich wünschen, dass es für Männer auch endlich einmal eine zuverlässige Verhütungsmethode gibt, jedoch sind rund 60 Millionen Spermien wesentlich aufwändiger und unsicherer zu unterdrücken als die eine

Eizelle der Frau. In der Beratung zur Verhütung ist es deshalb besonders wichtig, die Wünsche der Frauen, eventuelle Vorerkrankungen als auch zusätzliche erwünschte Begleiteffekte zu erfassen und in die Auswahl der für die Patientin am besten geeigneten Methode einzubeziehen. Der deutsche Markt bietet eigentlich sämtliche weltweit erhältlichen Verhütungsmethoden. Studien haben gezeigt, dass die Zufriedenheit der Patientin und auch die Zuverlässigkeit der jeweiligen Verhütungsmethode am größten sind, wenn individuelle Wünsche berücksichtigt werden.

### Informationen

■ Priv.-Doz. Dr. med. Kai J. Bühling  
FA für Frauenheilkunde und Geburtshilfe, Gynäkologische Endokrinologie und Reproduktionsmedizin, Spezielle Geburtshilfe und Perinatalmedizin, Diabetologe  
• Privatpraxis  
Ole Hoop 18  
22587 Hamburg  
Telefon 040.863525  
[www.frauenaerzte-blankenese.de](http://www.frauenaerzte-blankenese.de)  
• Praxis und Lehre  
Leiter der Hormonsprechstunde  
Klinik und Poliklinik für Gynäkologie  
Univ.-Klinikum Hamburg-Eppendorf  
Martinistr. 52  
20246 Hamburg  
Telefon 040.741023801  
■ [www.uke.de](http://www.uke.de)  
■ [www.pille-mit-Q.de](http://www.pille-mit-Q.de)



# Die endoskopische Rekonstruktion der erkrankten Mitralklappe

## Modern, erprobt und lebenserhaltend

**E**rkrankungen der Mitralklappe gehören zu den häufigsten Erkrankungen von Herzklappen überhaupt. Während es in den letzten Jahrzehnten des vergangenen Jahrhunderts vor allem die Verengung der Klappe (sog. Mitralklappenstenose) war, welche gehäuft auftrat, so ist es seit einigen Jahren vor allem die Undichtigkeit der geschlossenen Klappe (sog. Mitralklappeninsuffizienz), welche in den Mittelpunkt der Behandlung gerückt ist.

### Wie entsteht eine Mitralklappeninsuffizienz?

Die Mitralklappe besitzt einen komplexen Bauplan. Neben der Zweiteilung des eigentlichen „Ventils“ selbst gehören dazu Haltemuskeln, die mit der Muskulatur der linken Herzkammer verbunden sind, und Haltefäden, die die Verbindung zwischen dem eigentlichen Ventil und den Haltemuskeln herstellen. Letztlich entsteht daraus eine komplexe Struktur ähnlich einem in der Mitte geteilten Fallschirm (in Anlehnung an die ähnliche Struktur von Segeln auf Segelbooten spricht man von einem vorderen und hinteren Mitralsegel). Es ist nun leicht vorstellbar, dass bereits die Störung eines einzelnen

Anteiles dieser Struktur zu einer Funktionsminderung des gesamten Komplexes führt.

Neben Veränderungen des Klappengewebes mit zunehmendem Alter spielen angeborene Schwächen des komplexen Mitralklappenapparates eine wesentliche Rolle in der Entstehung der Mitralklappeninsuffizienz. Etwa zwei Prozent der deutschen Bevölkerung trägt in seinem Herzen ein sog. Mitralklappen-Prolaps-Syndrom mit sich. Diese angeborene Variante der Klappenstruktur wird charakterisiert durch ein ballonartiges Aufblähen beider Mitralsegel. In vielen Fällen bleibt es bei dieser Situation ein Leben lang, und es resultiert entweder keine oder nur eine geringfügige Funktionsstörung der Klappe. In einigen Fällen jedoch kommt es zu einer sich vergrößernden Undichtigkeit der Klappe. Die Ursachen liegen häufig in der weiteren Zunahme der ballonartigen Auftreibung in einzelnen Segelanteilen und/oder dem Abriss einzelner oder mehrerer Sehnenfäden. In



Priv.-Doz. Dr. med. R. KRAKOR

gelanteilen und/oder dem Abriss einzelner oder mehrerer Sehnenfäden. In

der Folge entsteht sehr rasch ein erhöhter Rückstrom von Blut in den Herzvorhof mit ansteigender Belastung des Herzens, die merkbar zu einer anhaltenden Verminderung der Leistungsfähigkeit und zu Kurzatmigkeit bereits unter geringer Aktivität führt. Betroffene Patienten können daher häufig sehr genau sagen, wann ein solches Ereignis einsetzte.

### Warum ist die rechtzeitige Korrektur dieses Fehlers so wichtig?

Ein anhaltender Rückstrom des Blutes durch die Mitralklappe führt bei jedem Herzschlag zu einer wiederkehrenden Mehrarbeit der linken Herzkammer. Gleichzeitig wird der linke Herzvorhof, der ja unter diesen Bedingungen sowohl das Blut aufnehmen muss, welches aus der Lungenstrombahn kommt, und jenes, welches über die undichte Mitralklappe zurückkommt, von zwei Seiten gefüllt und damit erheblich überladen. Insbesondere unter Belastungsbedingungen kann das dazu führen, dass nicht mehr genug sauerstoffreiches Blut aus der Lunge in das Herz und damit in den Kreislauf gelangt.

Die anhaltende Fehlbelastung der linken Herzkammer führt im Laufe der Zeit zu einer Größenzunahme dieser bei gleichzeitiger Abnahme der Pumpleistung. Hinzu kommen eine Blutdruckerhöhung im Lungenkreislauf und das Auftreten von Herzrhythmusstörungen (Vorhofflimmern). Im Verlauf der Erkrankung resultiert daraus häufig eine nicht mehr korrigierbare Schädigung des Herzens, welche dann in der Regel zu einer ernsthaften Einschränkung der Lebensprognose führt.

### Warum endoskopisch?

Aus den bisher beschriebenen Zusammenhängen ergibt sich der moderne Ansatz der Therapie: Wiederherstellung der Klappenfunktion durch eine Korrektur des Fehlers, und zwar zu einem Zeitpunkt, an dem das Herz möglichst noch nicht geschädigt ist.

Dies bedeutet aber häufig die Notwendigkeit eines operativen Eingriffes bei einem Patienten mit geringen oder gar keinen Beschwerden. Hier entstehen natürlich neben dem medizinischen Hintergrund Fragen, die sich auf die Qualität der Rekonstruktionsergebnisse, das mit dem Eingriff verbundene Risiko und natürlich auch auf die traumatische Belastung inkl. der resultierenden Narbe beziehen.

Letztlich ist es also aus prognostischer Sicht (und damit aus Sicht einer normalen Lebenserwartung) notwendig, einen nicht mit Beschwerden behafteten und häufig jüngeren Patienten davon zu überzeugen, sich einer herzchirurgischen Operation zu unterziehen, deren Nutzen nicht immer sofort, sondern manchmal erst nach Jahren erkennbar ist.

Etwas anders verhält es sich mit älteren Betroffenen. Hier geht es in der Regel weniger um die Lebenserwartung als vielmehr um die Lebensqualität der verbleibenden Jahre. Aber es geht eben auch um die Frage des Operationsrisikos. Und dieses ist ganz wesentlich von der traumatischen Belastung abhängig und hier wiederum von der Frage, ob das Brustbein durchtrennt werden muss und somit ob ein zusätzliche schweres Trauma notwendig ist oder nicht.

Unter der Akzeptanz dieser Zusammenhänge bietet gerade der endoskopische Weg der Rekonstruktion im Gegensatz zur Operation am offenen Brustkorb auch noch einige wesentliche technische Vorteile, wie die bessere Darstellbarkeit der Klappe selbst und das Arbeiten mit einer mehrfachen Vergrößerung unter Verwendung von Bildschirmen und einer videoskopischen Kamera. Da es für den geübten Chirurgen keinerlei Beschränkungen hinsichtlich der technischen Möglichkeiten gibt (bis hin zum Klappenersatz durch den gleichen Zugang, falls notwendig) entsteht daraus eine extrem vorteilhafte Situation sowohl für den betroffenen Patienten als auch den Operateur.

### Wie wird ein endoskopischer Eingriff an der Mitralklappe ausgeführt?

Die chirurgische Rekonstruktion geht immer mit einer Eröffnung des linken Herzvorhofes einher. Dazu muss das Herz für eine kurze Zeit stillgestellt werden. Grundsätzlich handelt es sich daher immer auch um eine Operation mit Anwendung der Herz-Lungen-Maschine. Der Anschluss der Maschine erfolgt über die Gefäße der (in den meisten Fällen) rechten Leistenbeuge. Diese werden mit einem kleinen (ca. 2 cm) Schnitt freigelegt und die Kanülen dann direkt platziert.

Auf der rechten Seite des Brustkorbes (der linke Herzvorhof liegt anatomisch gesehen hinten und kann am besten von der rechten Seite aus erreicht werden) erfolgt nun eine Eröffnung auf etwa 3 cm Länge. Außerdem wird eine 5 mm dünne endoskopische Kamera einge-



Beispiel eines der am häufigsten verwendeten Mitralklappenringe (Modell der Fa. Edwards Lifesciences, Irvine, CA, USA)

führt. Durch diese Öffnung und mit Hilfe der Kamera kann nun sehr detailliert und genau im Inneren des Brustkorbes und des Herzens gearbeitet werden. Dazu werden speziell angefertigte Instrumente genutzt, die sehr viel länger und schlanker als das übliche chirurgische Instrumentarium sind. Über die videoskopische Kamera wird das Bild aus dem Inneren des Herzens direkt auf einen großen Monitor übertragen, auf dem die Mitralklappe mit ihren Details in bis zu 10-facher Vergrößerung dargestellt wird. Der Chirurg orientiert sich während des Arbeitens an diesem Bild und ist so in der Lage, auch komplexe Reparaturen mit großer Sorgfalt und Genauigkeit ausführen zu können.

### Wie wird die Mitralklappe rekonstruiert?

Die Rekonstruktion einer erkrankten Mitralklappe kann relativ simpel oder auch sehr komplex sein. Der Umfang der notwendigen Arbeiten hängt ganz wesentlich von dem konkreten Befund ab. Grundsätzlich stehen mehrere verschiedene Techniken zur Verfügung. Das Spektrum reicht von der Entfernung erkrankter Gewebeanteile mit plastischer Wiederherstellung eines regulär funktionierenden Mitralklappensegels bis hin zum Einbringen neuer Haltefäden zur Gewährleistung der für die Funktion der Klappe typischen „Fallschirm-Konstruktion“.

Es ist in diesem Zusammenhang nicht so sehr entscheidend, welche verschiedenen Rekonstruktions-Techniken zur Verfügung stehen (mehr Techniken erlauben natürlich mehr Möglichkeiten), sondern vielmehr die klare Vorstellung des Operateurs, welche Techniken in welchem Umfang und welchen Kombinationen angewendet werden müssen, um letztlich ein optimales Ergebnis zu erreichen. Hierzu gehört ein gewisses

## Die endoskopische Rekonstruktion der Mitralklappe

- Erkrankungen der Mitralklappe gehören zu den häufigsten Erkrankungen der Herzklappen. Die Anwendung eines endoskopischen Zuganges zeigt in erfahrenen Händen ein sehr geringes Risiko mit wesentlichen Vorteilen für die Rekonstruktion der Klappe und bietet gegenüber der offenen Operation die deutlich geringere Belastung für den Patienten bei sehr guten Ergebnissen.
- Neue biologische Herzklappen haben neben einer guten Verträglichkeit den Vorteil einer sehr langen Haltbarkeit. Die Besonderheit der neuen, aus dem Herzbeutel von Rindern angefertigten Mitralklappe besteht in einer speziellen Konstruktion des Klappengerüsts, das den Implantationsvorgang noch weiter vereinfacht. Diese Klappe ist deshalb für „Schlüssellochoperationen“ besonders gut geeignet. Die PERIMOUNT-„Magna Mitral Ease“-Herzklappe von Carpentier-Edwards ist eine biologische Klappenprothese aus Herzbeutelgewebe, Rinder-Pericard. Sie basiert auf der Weiterentwicklung der PERIMOUNT-Mitralklappen. In mehreren Studien wurde die sehr lange Haltbarkeit nachgewiesen. Im Vergleich zu mechanischen (künstlichen) Herzklappen müssen die Patienten keine gerinnungshemmenden Medikamente einnehmen und können nach der Operation ein völlig unbeschwertes Leben führen.

- ■ Informationen, Patientenbroschüre
- Edwards Lifesciences Germany GmbH
- Edisonstr. 6, 85716 Unterschleißheim
- Tel. 089.95475-0
- [www.edwards.com](http://www.edwards.com)





Typisches Beispiel einer biologischen Mitralklappenprothese (Typ Perimount Magna Mitral Ease, Edwards Lifesciences, Irvine, CA, USA)

räumliches und funktionelles Vorstellungsvermögen und eine umfangreiche Erfahrung, die über Jahre erworben wird. Insbesondere wenn es um das Erreichen langfristig stabiler Ergebnisse geht, ist dies von großer Bedeutung.

Nach erfolgreicher Rekonstruktion wird zur langfristigen Stabilisierung der Klappe ein künstlicher Mitralklappenring in passender Größe eingebracht. Dazu sind verschiedene Modelle auf dem Markt, deren Anwendung den unterschiedlichen Klappenerkrankungen angemessen ist.

Auch wenn das Ziel des operativen Eingriffes im Erhalt der körpereigenen Mitralklappe liegt, können bestimmte Befunde eine Rekonstruktion der Klappe als nicht sinnvoll erscheinen lassen. Hierbei handelt es sich häufig um akute Infektionen („Endokarditis“) oder Verän-

derungen der Mitralklappe, die mit einer Verengung einhergehen (sogenannte „Mitralklappenstenose“).

In diesen Fällen ist der Ersatz der erkrankten Klappe durch eine Prothese das Mittel der Wahl. Dieser Eingriff kann ebenfalls als endoskopische Operation in der hier beschriebenen Weise ausgeführt werden. Neben den klassischen mechanischen Prothesen, die vor allem bei jüngeren Patienten zur Anwendung kommen, stehen uns heute dafür sehr gute biologische Prothesen zur Erzielung exzellenter Ergebnisse zur Verfügung.

#### Welche Ergebnisse sind erreichbar?

In Zentren mit entsprechender Erfahrung liegt die Rekonstruktionsrate bei über 90 %. Die Rate erneut notwendiger Operationen kann dabei sehr gering sein und sich bei etwa 1–2 % über einen Zeit-

raum von 5 Jahren bewegen. Dazu korrespondierend kann für diese Eingriffe ein sehr geringes Risiko erwartet werden. Bei erfahrenen Operateuren liegt dieses deutlich unter 1 % für Patienten unter 60 Jahren und steigt auch bei älteren Patienten nur geringfügig an.

#### Zusammenfassung

Patienten mit einer Mitralklappeninsuffizienz sollten sich rechtzeitig mit der Möglichkeit einer operativen Korrektur dieses Fehlers auseinandersetzen. Das Augenmerk sollte dabei auf der Rekonstruktion der Klappe liegen. Hierbei sind langfristig die besten Ergebnisse für die Lebensprognose zu erwarten. Die Anwendung eines endoskopischen Zuganges zeigt in erfahrenen Händen ein sehr geringes Risiko mit wesentlichen Vorteilen für die Rekonstruktion der Klappe und bietet gegenüber der offenen Operation die deutlich kleinere traumatische Belastung bei sehr gutem kosmetischen Ergebnis.

#### Informationen

- Priv.-Doz. Dr. med. Ralf Krakor
- Chefarzt Herzchirurgie
- Klinikum Dortmund gGmbH
- Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Münster
- Beurhausstr. 40, 44137 Dortmund
- Tel. 0231.953-0
- [www.doktorkrakor.de](http://www.doktorkrakor.de)

## Carpentier-Edwards Perimount MAGNA MITRAL EASE

### Aufbauend auf bewährtem Leistungsspektrum für eine anwenderfreundliche mitrale Implantation

Die Magna Mitral Ease Herzklappe bietet hervorragende Leistungskriterien und gewährleistet eine ausgezeichnete Lebensdauer. Die kontinuierlichen Modifikationen und Verbesserungen des Designs ermöglichen einen besseren Zugang, optimierte Platzierung und eine leichtere Vernähung der Magna Ease Herzklappe. Es steht Ihnen eine Mitralklappe

mit exzellenten Leistungsmerkmalen zur Verfügung, auf dessen erleichterte Implantation Sie zählen können.

#### Verbesserte mitrale Implantierbarkeit

- Farblich gekennzeichnete Klappenhalter
- Asymmetrisches, supra-annuläres Design für vereinfachte Positionierung und Risikoreduzierung von ventrikulären Traumata

- Optimierte hämodynamische und physiologische Flusseigenschaften aufgrund des „Ultra-Low“ Profils
- Langer, anatomisch geformter Halter für optimale Platzierung mit „Quick-Release“ – Lösung durch einen Schnitt
- Markierungen für anwenderfreundliche Nahtführung und Platzierung
- Annulär-anatomische Passform
- Flexible Stentführungen zur Minimierung von Einschlüssen

**K**lein, aber oho – der unauffällige CR®-Neurostimulator ist nur knapp so groß wie eine Streichholzschachtel, hat es aber in sich. Die im Forschungszentrum Jülich entwickelte CR®-Technologie steht für Patienten zur Verfügung, die an einem subjektiven, chronischen, tonalen Tinnitus leiden.

### Tinnitus ist nicht gleich Tinnitus – Definition, Stadien und Schweregrade

Tinnitus aurium („Das Klingeln der Ohren“) ist die anhaltende oder wiederkehrende subjektive **Wahrnehmung eines Tones oder Geräusches ohne realen akustischen Reiz**. Der Tinnitus wird zwar aufgrund seiner vielfältiger Auslöser und Unterschiedlichkeit nicht als eigenständige Krankheit gewertet, kann aber für Betroffene zu einer sehr starken Beeinträchtigung der Lebensqualität führen.

Bei einem von 200 Menschen ist dies so massiv der Fall, dass das Leben des Patienten extrem beeinträchtigt ist. Der Betroffene befindet sich im sogenannten **dekompensierten Stadium**. Er kann die Störung durch seinen Tinnitus nicht mehr ausgleichen, spürbare Auswirkungen auf seine Gesundheit sind festzustellen und verursachen einen hohen Leidensdruck. Im schwersten **Schweregrad 4** nimmt der Patient den Tinnitus ständig wahr, verstärkt treten gesundheitliche Folgeprobleme auf, das Privat- und Berufsleben ist massiv beeinträchtigt. Zuvor ist bereits im **Schweregrad 3** eine anhaltende Beeinträchtigung zu verzeichnen. Der Patient leidet unter Konzentrationsstörungen, beklagt Muskelverspannungen, Schlafprobleme treten auf und der Patient zieht sich sozial zurück.

Im frühen, noch **kompensierten Stadium** nimmt der Betroffene das Ohrgeräusch zwar wahr, kann jedoch damit umgehen, gesundheitliche Folgeprobleme fallen nicht auf. Ohrgeräusche des **Schweregrades 2** treten vorwiegend bei Stille auf oder verstärkt unter Belastung und bei Stress. Kein Leidensdruck besteht im **Schweregrad 1**, die Lebensqualität ist (noch) nicht beeinträchtigt.

### Allgemeines Phänomen oder schon Krankheitszeichen

**Akute Ohrgeräusche** sind ein häufiges Phänomen. Schätzungen zufolge treten sie bei etwa 25 % der Bevölkerung vorübergehend auf. Beim Hausarzt geben bis zu 15 % der Patienten einen Tinnitus an. Die Betroffenen fühlen sich akut wie ein „Notfall“, häufig regeln



© ANIM GmbH

## Tinnitus Klingeln wirklich die Ohren?

**Bislang mussten die Betroffenen lernen, mit dem quälenden Geräusch im Kopf zu leben. Jetzt ist eine innovative Behandlungsmethode, die akustische CR®-Neuromodulation, verfügbar, mit der eine Ursache des chronischen Tinnitus gezielt beeinflusst wird – die krankhaft erhöhte Synchronisation überaktiver Nervenzellverbände im Gehirn.**

sich die Beschwerden aber von selbst und verschwinden innerhalb von zwei Tagen. Wenn nicht, sollte unbedingt ein HNO-Spezialist aufgesucht werden. Der HNO-Arzt wird die notwendige Diagnostik veranlassen, z. B. einen Hörtest, und mögliche Ursachen ermitteln. Manchmal ist es nur ein Ohrschmalzpfropf, der umgehend entfernt werden kann. Hängt der Tinnitus mit Verspannungen im Bereich der Halswirbelsäule zusammen, können osteopathische Methoden sinnvoll sein. Bei Veränderungen im Bereich der Kiefergelenke bzw. des Kauapparates sollte ein Zahnarzt oder ein Kieferorthopäde mit funktionstherapeutischer Ausrichtung hinzugezogen werden. Stressbewältigung und Entspannungstechniken wie autogenes Training, Yoga oder progressive Muskelrelaxation können helfen, Anspannung und die Fokussierung auf die Ohrgeräusche abzubauen. Häufig wird der

akute Tinnitus mit dem Ziel behandelt, „angegriffene“ Hörsinneszellen im Innenohr zu reaktivieren und einen anhaltenden Schaden zu vermeiden – etwa mit durchblutungsfördernden Arzneien, einer Infusion („Tropf“), entzündungshemmenden Kortison oder einer Sauerstofftherapie. Spricht der Tinnitus nicht auf eine solche Behandlung an, beginnt oft eine wahre Odyssee – frustriert ziehen die Betroffenen nicht selten von Arzt zu Arzt, von Heilpraktiker zu Chiropraktiker.



Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. P. TASS

Jährlich gehen bei rund 340.000 Erwachsenen akute Ohrgeräusche in den sogenannten **chronischen Tinnitus** über, d. h. das Pfeifen, Klingeln, Summen oder Rauschen besteht länger als 3 Monate. Das tritt nicht nur im Alter auf, sondern immer häufiger auch bei Jüngeren, bei denen die Lärmbelastung z. B. durch das Hören lauter Musik aus MP3-Player oder in Diskotheken zunimmt.

Anders verhält es sich beim sogenannten objektiven Tinnitus – Ohrgeräusche, die auch vom Arzt mit speziellen Geräten wahrgenommen werden können. Diese entstehen durch körpereigene „Schallquellen“, die nahe am Innenohr liegen. So können Gefäßverengungen zu pulssynchronen Geräuschen führen. Verkrampfungen des Binnenmuskels im Mittelohr oder der Gaumenmuskeln können klickende Geräusche verursachen. Atemabhängige Geräusche kann man hören, wenn der Verschluss der Ohrtrompete, der Eustachischen Röhre, nicht richtig funktioniert.

### Krankhafte Veränderungen beim Tinnitus

Das Verständnis der krankhaften Veränderungen beim Tinnitus hat sich stark gewandelt.

Lange Zeit ging man davon aus, der Tinnitus entstehe im **Innenohr**. Eine gesteigerte Aktivität der dort befindlichen Haarzellen werde – so zunächst die gängige Meinung – über den Hörnerv an das Gehirn weitergeleitet und führe zu einer Tonwahrnehmung. Deshalb durchtrennten Chirurgen in einigen schweren Fällen sogar den Hörnerv. Die Patienten waren danach auf der betreffenden Seite taub – doch der Tinnitus blieb bestehen.

Andere gingen von der Annahme aus, eine verminderte Leistungsfähigkeit der Hörsinneszellen im Innenohr, verursacht durch Lärmeinwirkung, Innenohrgifte (z. B. bestimmte Medikamente), Stoffwechsel- und/oder Durchblutungsstörungen oder Entzündungen sei ursächlich und es gelte, die „angeschlagenen“ Sinneszellen zu stärken (siehe oben).

In den Fasern des **Hörnervs** gibt es spontane elektrische Impulse, die man normalerweise nicht wahrnimmt. Diese Spontanaktivität ändert sich bei Beschallung des Ohres und enthält dann die Information des Hörreizes, die an das Hörzentrum im Gehirn weitergeleitet wird. Vermutet wurde, dass Abweichungen von der Spontanaktivität zur Wahrnehmung eines Höreindrucks führen könnten.

Inzwischen wurde vielfach gezeigt, dass die Ursache des subjektiven Tinnitus im **Gehirn** verankert ist. Alle Sinnesindrücke, die das Ohr aufnimmt, werden dorthin geleitet und verarbeitet. Der Tinnitus mag zwar seinen Anfang mit einer Störung am Ohr nehmen (Knalltrauma, Innenohrschädigungen), entscheidend sind aber anormal erhöhte Akti-



© ANIM GmbH

Klein, aber oho – der akustische CR®-Neurostimulator mit medizinischen Kopfhörern.

vitäten im Hörzentrum und Steuerungszentren wie den Basalganglien und/oder im limbischen System. Neue diagnostische Verfahren, mit denen man Vorgänge im Gehirn sichtbar machen kann, zeigen beim Tinnitus eine gesteigerte Aktivität entsprechender Nervenzellverbände.

### Woher kommt der Ton? – Das Gehirn pflegt ein Phantom

Der Aufbau unseres Hörzentrums ist hochorganisiert. So, wie die Tasten eines Klaviers nebeneinander angeordnet sind, so sind die Nervenzellverbände eines Bereiches des Hörzentrums auf eine ganz bestimmte Tonfrequenz „gestimmt“. Ähnlich wie es zu einem Phantomschmerz nach der Amputation von Gliedmaßen kommt, kann ein Tinnitus dann entstehen, wenn **das Gehirn versucht, fehlende oder verminderte Impulse aus dem Ohr auszugleichen**. Um beim Bild zu bleiben: Einige Tasten des Klaviers fallen aus und können nicht mehr vom Pianisten angeschlagen werden.

Die betroffenen Nervenzellen reagieren auf die fehlenden Töne nicht einfach mit Schweigen. Stattdessen werden sie aufgrund ihrer natürlichen Veränderungs- und Lernfähigkeit, der sogenannten synaptischen Plastizität, spontan aktiv und versuchen, sich untereinander ab- und aufeinander einzustimmen – sie synchronisieren sich.

Durch den Versuch des Gehirns, z. B. eine Hörstörung zu kompensieren, kann u. U. ein **Teufelskreis** in Gang gesetzt werden. Es kommt zur **Bildung eines hochsynchronen, überaktiven Nervenzellnetzwerkes** mit krankhaft ver-

stärkten Verbindungen. Der Tinnitus verfestigt sich dauerhaft, das Gehirn hat das Phantom eines Tones oder Geräusches gelernt – vergleichbar dem Er-tönen einer Klaviersaite, ohne dass der Pianist die entsprechende Taste anspielt.

### Die Idee des koordinierten „Verlernen Lernens“ – das Wirkprinzip von Coordinated Reset®

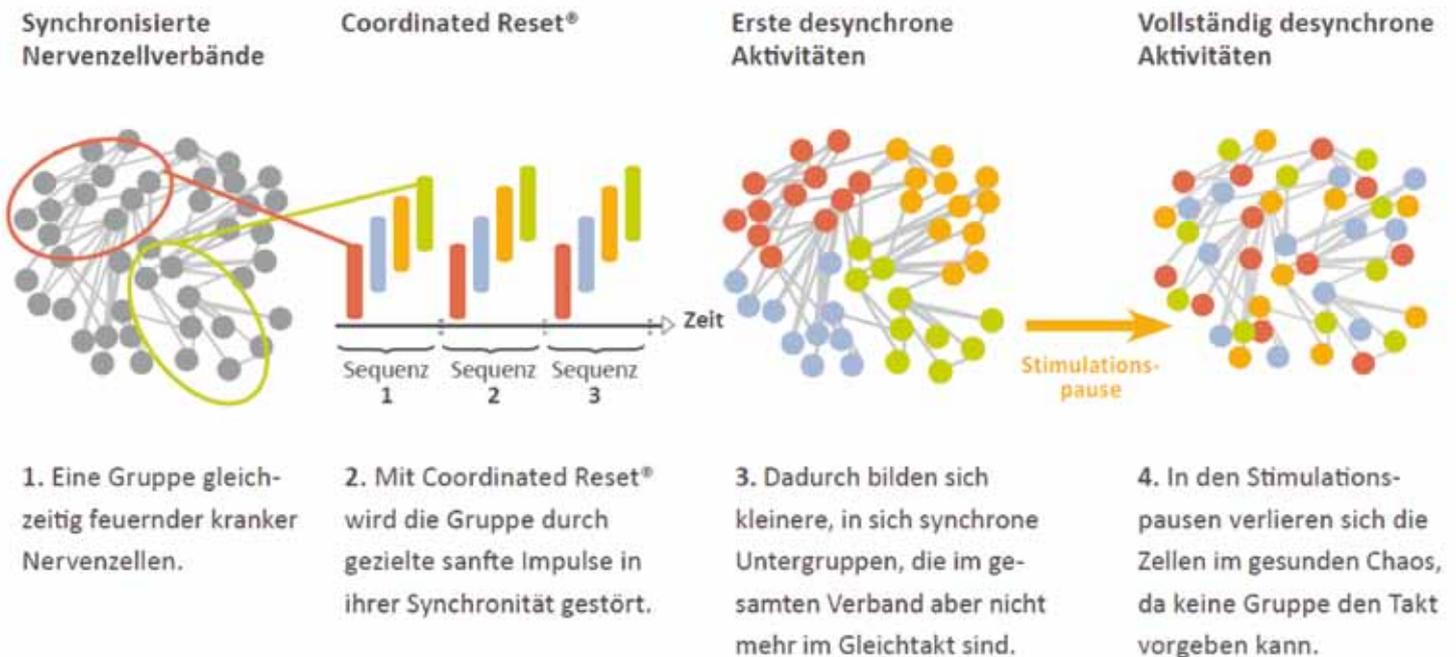
Diese Erkenntnis aus dem Bereich der Neurowissenschaften hat zu neuen Therapieansätzen geführt – die akustische CR®-Neuromodulation ist eine solche innovative Methode, deren Schlüssel in der gezielten Desynchronisation von Nervenzellverbänden liegt. Diese werden veranlasst, die gleichen natürlichen „Lernprozesse“, die letztlich – fälschlich aktiviert – zum Tinnitus geführt haben, für die eigene Gesundheit einzusetzen. Die betroffenen Nervenzellen **verlernen** unter der CR®-Therapie **den krankhaften Gleichtakt** und **fallen in ihr gesundes Chaos zurück**.

Dies geschieht durch die Kopplung zweier Komponenten der CR®-Stimulation. Räumlich als auch zeitlich versetzte CR®-Impulse bringen (A) das krankhaft hochsynchron neuronale Netzwerk gezielt aus dem Takt. Es kommt zu einer Aufspaltung in räumlich getrennte Untergruppen, die in sich immer noch synchron sind, dank der zeitlichen Versetzung der CR®-Impulse, aber untereinander bereits eine verschiedene Taktung aufweisen.

Die CR®-Impulse werden immer im Wechsel mit Impulspausen gesetzt. Hierbei kommt (B) ein natürliches Selbstorganisationsprinzip zum Tragen: Um wieder in einen Gleichklang zu kommen,

## Das CR®-Wirkprinzip

# Gezielte Desynchronisation von Nervenzellverbänden



beginnen die Neuronen einer Untergruppe in den Pausen, sich mit den Nervenzellen benachbarter Untergruppen – die in einem anderen Takt „feuern“ – abzustimmen. Bei dem Versuch geraten sie untereinander kurzfristig komplett aus dem Tritt. Dadurch werden krankhaft verstärkte Verbindungen quasi von selbst geschwächt und so die synchrone Überaktivität längerfristig verlernt, d. h. der Tinnitus-Ton wird schwächer und verschwindet schließlich.

### Akustische CR®-Neuromodulation – Anwendung beim Tinnitus

Der T30 CR®-Neurostimulator eignet sich zur **Behandlung des chronischen, subjektiven, tonalen Tinnitus**. Es werden gezielt akustische CR®-Signale angewendet, die individuell auf den Tinnitus des Patienten abgestimmt sind. Dazu muss der Patient **in der HNO-Facharztpraxis** die aktuelle Tonhöhe und Lautheit seines Tinnitus bestimmen lassen. Diese Parameter werden vom CR®-Programmiergerät erfasst. Anhand eines speziell entwickelten komplexen Algorithmus wird die spezifische, individuelle Tonfolge für die akustische CR®-Neuromodulation berechnet und dem Patienten auf seinen persönlichen T30 CR®-Neurostimulator übertragen. **Der Patient hört seine Tonfolge ganz bequem** über die medizinischen Kopfhörer

in einer gerade noch wahrnehmbaren Lautstärke für insgesamt vier bis sechs Stunden am Tag. Die Behandlung erfolgt täglich über einen Zeitraum von mehreren Monaten, danach nur noch bei Bedarf.

### Gute Wirksamkeit in klinischer Studie – alltagspraktische Erfahrungen seit einem Jahr

Im Rahmen der **RESET-Studie (Randomized Evaluation of Sound Evoked treatment of Tinnitus)** wurden Patienten mit chronischen (> 6 Monate), tonalen, subjektiven Tinnitus mit dem T30 CR®-Neurostimulator über 10 Monate behandelt. Erfasst wurden u. a. die **subjektive Lautheit**, die **Belastung** sowie der **Schweregrad des Tinnitus**. Als objektives Messverfahren wurde die Elektroenzephalographie (EEG) eingesetzt, um Veränderungen der Hirnstromaktivitäten zu registrieren. Die klinischen Ergebnisse sprechen für die gute Wirksamkeit und Verträglichkeit der akustischen CR®-Neuromodulation. Bereits nach 12 Wochen zeigen sich in den subjektiven Skalen statistisch signifikante Verbesserungen, die durch die **objektiven Veränderungen im EEG** (Abnahme im Delta-Band, Zunahme der Alpha-Aktivität) untermauert werden.

Gut ein Jahr nach der Europäischen Zulassung und CE-Zertifizierung des T30

CR®-Neurostimulator im Februar 2010 spiegeln sich die statistisch signifikanten Ergebnisse der RESET-Studie auch in der alltagspraktischen Anwendung bei über 1.600 Patienten wider, die zwischenzeitlich in 156 spezialisierten HNO-Facharztpraxen betreut werden.

### Informationen

- ANM Adaptive Neuromodulation GmbH
- Im MediaPark 6d, 50670 Köln
- Tel. 0221.454-6333
- info@anm-medical.com
- www.anm-medical.com
- Deutsche Tinnitus-Liga e. V.
- Am Lohsiepen 18, 42369 Wuppertal
- Postfach 210351, 42353 Wuppertal
- Tel. 0202.24652-0 (Zentrale)
- dtl@tinnitus-liga.de
- www.tinnitus-liga.de
- Akustische Beispiele von Ohrgeräuschen
- Tel. 0202.24652-72
- Forschungszentrum Jülich GmbH
- Direktor
- Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Peter Tass
- Wilhelm-Johnen-Str., 52428 Jülich
- Postanschrift: 52425 Jülich
- www.fz-juelich.de



© Bayer

# Zur Behandlung erektiler Dysfunktionen

## State of the Art

### Erektile Dysfunktionen (ED)

sind unterschiedliche Potenzstörungen, bei denen definitionsgemäß im letzten halben Jahr nur etwa jeder vierte Geschlechtsverkehr befriedigte, weil keine ausreichende oder überhaupt keine Erektion erfolgte. Erektile Dysfunktionen sind multikausale Symptome, deren Vollbilder sich pathophysiologisch und morphologisch unterscheiden.

Fast alle Männer sind bis etwa zum vierten Lebensjahrzehnt sexuell aktiv und bis zum siebenten sind es noch etwa drei Viertel. Die Häufigkeit der von erektilen Dysfunktionen Betroffenen ist gegenläufig altersabhängig; so kann bereits jeder Zehnte nach dem vierten und im siebenten Dezennium kann rund jeder Zweite betroffen sein. Dennoch nimmt nur etwa jeder zehnte Patient ärztliche Hilfe in Anspruch. Gründe sind Tabuisierung sexueller Probleme, Scham, falscher Stolz, soziokulturelle Stigmatisierung, unsichere

Selbstbeurteilung oder aber mangelnde Abstimmung mit der Partnerin. Wegen des Unvermögens befriedigenden Verkehr auszuüben, wird schließlich eine Behandlung angestrebt. Wird dann eine plausible Ursache gefunden, kann eine individuell zu akzeptierende und oft von der Partnerin unterstützte Behandlung oder eine Paartherapie vorgeschlagen werden.

### Ursachen erektiler Dysfunktionen

und somit auch deren Auswirkungen sind sehr unterschiedlich. Häufig fin-



Dr. med. J. NEYMEYER



Dr. med. M. BLOECHLE

det man Folgen der Lebensweise, wie Rauchen, Suchtgifte und Alkohol sowie stoffwechselbedingte Ursachen, wie das „Metabolische Syndrom“, welches meist durch Bauchfettsucht, Fettstoffwechselstörung (LDL/HDL-Quotient >4), Bluthochdruck und Diabetesneigung gekennzeichnet wird. Damit ist auch die „Hormonachse“ gestört. Die altersabhängig abnehmende Testosteronausschüttung imponiert als „Klimakterium virile“ oder als „Partielles Androgen-Defizit des Alternden Mannes“ (PADAM). Alterungsbedingte erektiler Dysfunktionen sind Folgen der abnehmenden nervalen, hormonellen, chemischen und medikamentösen Erregbarkeit auf erektionsauslösende Reize. Erektionsstörungen nehmen bei altersabhängigen Benignen Prostatahypertrophien (BPH) sowie bei Symptomen der unteren Harnwege (LUTS) zu. Meist sind sie auch Folgen typischer Begleitschädigungen, wie Prostatitiden und Infekten ableitender Harnwege. Nach Entfernung einer vergrößerten Prostata kann es zu Ejakulationsstörungen kommen. Wenn nervenschonend operiert wird, sind nachhaltige Erektionstörungen seltener. Das „Kieler Konzept“ der gezielten Behandlung mit PDE-5-Hemmern (wie Levitra®) stellt meistens angemessene Erektionsverhältnisse sicher.

Erektionsstörungen als Begleitwirkung bei einigen üblichen Medikationen beobachtet man zum Beispiel bei ACE-Hemmern, Alpha-Blockern, Antiandrogenen, Antidepressiva, Antiepileptika, Beta-Blockern, Kalzium-Antagonisten, Diuretika, Halluzinogenen, Herzglykosiden, Hypnotika, Lipidsenkern, Neuroleptika, Nitraten, nicht-steroidalen Antirheumatika (NSAR), Protonenpumpenblockern, Östrogenen und Tranquilizern. Umstellungen solcher Behandlungen zur Minderung dieser Nebenwirkung sind nicht einfach.

Psychisch begründete erektiler Dysfunktionen werden meist bei jüngeren Männern beobachtet, sie erstrecken sich vom mangelnden Verlangen (Libidoverlust) bis hin zu schwereren Störungen. Mit dem Alter nehmen Erektionsschwächen infolge anderer Erkrankungen zu, und ab 50 Jahren sind sie bei etwa vier Fünfteln körperlich bedingt. In etwa einem Drittel liegt eine Mischform vor. Insgesamt wird wohl etwa jede zweite Erektionsstörung rein organisch ausgelöst, bei etwa einem Drittel ist sie rein psychogen verursacht und bei jedem fünften Patienten kommt beides zusam-

men. Fast immer werden aber organisch bedingte Erektionsstörungen wegen Versagensängsten oder bei Beziehungsproblemen psychogen verstärkt.

Verletzungen im Becken und Rücken können nervale Erektionsstörungen bewirken. Zahlenmäßig geringer sind schwerwiegendere Gefäßschädigungen oder Schwellkörperdefekte beziehungsweise die selteneren anatomischen Penisdeformierungen.

### Diagnostisches Vorgehen bei erektilen Dysfunktionen

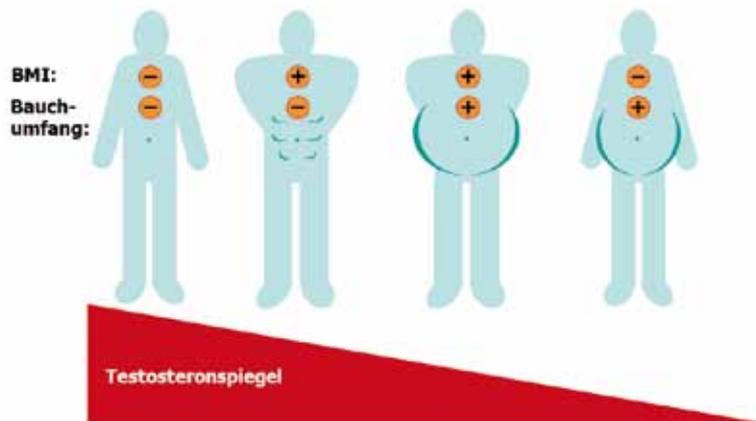
beinhaltet eine exakte körperliche Untersuchung und die Suche nach auslösenden, bestärkenden und Risikofaktoren, wie berufliche und körperliche Schädigungen, Vorerkrankungen und lokalen Infekten, Rauchen, Suchtmittel- und Alkoholkonsum sowie eine genaue Medikamentenanamnese. Aus dem privaten und beruflichen Umfeld des Patienten ergeben sich Hinweise auf körperliche Belastungen aber auch auf psychische Faktoren (Stress, Mobbing, Burn-out).

Die sexuelle Exploration zielt besonders auf Art und Stärke des sexuellen Verlangens (Libido), Kinderwunsch, partnerschaftsbedingte Probleme, Hemmungen wegen besonderer sexueller Bedürfnisse, aber auch auf individuelle sexuelle Identitätsprägungen.

Die Labordiagnostik enthält initial ein Glukoseprofil, den Lipidstatus, bei geminderter Libido auch einen Hormonstatus (mit Testosteron und Prolaktin) und bei Prostatabeteiligung auch einen PSA-Test. Bei Verdacht auf eine Fertilitätsstörung oder Infektion ist eine Ejakulatuntersuchung indiziert.

Bildgebende Untersuchungen wie fundamentale Sonographie (bei Verdacht auf Penisläsionen, -vernarbungen oder -verkrümmung, Induratio penis plastica, Hodenatrophie oder Raumforderungen) wie die Farbdoppler-Sonographie oder Vasographien (Gefäßdurchfluss) klären wesentliche Fragen. Spezielle ektrophysiologische Tests folgen, wie Elektroneurographie (ENG) zur Messung der Nervenleitgeschwindigkeit oder Elektromyographie (EMG) zum Messen der elektrischen Muskelaktivität.

Im Schlaflabor wird mit einem Erektometers phallographisch registriert, ob und wie intensiv spontane Erektionen ablaufen. Nur in besonderen Fällen wird bei einem Schwellkörper-Injektionstest (SKAT) sonographisch die Erektion nach Injektion von Alprostadil (Prostaglandin E1, PGE1) bewertet.



Zusammenhang von Metabolischem Syndrom und erektiler Dysfunktion (Kohlehydrate, Alkohol und TV)

### Das therapeutische Spektrum

zur Wiederherstellung der Erektionsfähigkeit umfasst sexualmedizinische, urologische, urochirurgische, internistische sowie psychiatrische Behandlungsoptionen und auch Regelungen der Lebensweise (Aktivität, soziale Noxen). Die aktuelle ED (= Erektile Dysfunktion) verstärkende Krankheitsbilder (Metabolisches Syndrom, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes mellitus, Hypertonie) sollten interdisziplinär behandelt werden. Auch Medikationen mit Nebenwirkungen auf die erektile Funktion (wie Psychopharmaka) sollten – soweit möglich – vor der Therapie umgestellt werden.

Bei psychischen Erkrankungen – wie bei der Hälfte der Psychosen und Angsterkrankungen und bei jeder Dritten Depression – werden ED beobachtet. Psychogene Ursachen oder Kofaktoren, wie depressive Denkmuster, Versagensängste oder gemindertem Selbstwertgefühl bewirken Sympathikushyperaktivität während des Verkehrs; diese sind meist erfolgreich sexualmedizinisch behandelbar.

Testosteronmangel führt sowohl zu Libidostörungen als auch zu ED. Ein Partielles Androgendefizit des alten Mannes (PADAM) wird durch ein metabolisches Syndrom verstärkt. PADAM besteht bei Hypogonadismus. Erhöhtes Prolaktin ist fast immer mit einem Testosteronmangel bei Hypogonadismus kombiniert und führt sowohl zu Libidostörungen als auch zu ED. Hyperprolaktinämie ist eine Nebenwirkung mancher Psychopharmaka. Hypophysenadenome lösen Hyperprolaktinämie aus und werden lebenslang mit Prolaktinhemmern therapiert. Obwohl der erektile Effekt einer dann erfolgenden Testosteronsubstitution meist nur mäßig ist, können moderne Applikationsformen (Testogel®) den Effekt steigern. Die Libido und die Wirkung oraler

Phosphodiesterase-5-Hemmer werden in dieser Kombination deutlich gesteigert. Auch Dehydroepiandrosteron (DHEA), aber auch Carnitine werden hier zur Behandlung benutzt.

Ohne Libido und sexuelle Anregung bewirken erektionsfördernde Medikamente nur bei noch ausreichender nervalen Aktivierbarkeit des Penis und angemessen funktionstüchtigem Schwellkörper keine erfolversprechende Erektion. Zur Unterstützung oder anstelle sexualmedizinischer Behandlungen bei psychogenen Ursachen oder bei psychogener Untermauerung somatischer ED wirken nur bei diesen Voraussetzungen erektionsfördernde Medikamente (wie PDE-5-Hemmer und Testosteron).

Spezifische Hemmer der Typ-5-Phosphodiesterasen (PDE-5-Hemmer) wurden zur Therapieoption der ersten Wahl und erlangten große mediale Aufmerksamkeit. Mit höher dosierten PDE-5-Hemmern werden etwa drei Viertel der Koitusversuche erfolgreich. Mit der Einführung von Viagra® (Wirkstoff Sildenafil) und Folgepräparaten wurde fast eine „sexuelle Revolution“ ausgelöst, denn es brachte auch „reiferen“ Männern lange Standhaftigkeit, Lust sowie Anerkennung. Intensive galenische Anstrengungen bei den etablierten Präparaten Sildenafil, Tadalafil, Vardenafil verbesserten die Bioverfügbarkeit und Pharmakokinetik; bei Levitra® wurde sogar eine besondere Standhaftigkeit und Wirkdauer erreicht. Effizientere Galeniken förderten diskrete potenzsteigernde Selbstmedikationen wegen verlängerter Wirkung und geringerer Nebenwirkungen (wie Levitra® und Cialis®). Inzwischen wurden aber noch vorteilhaftere besonders rasch resorbierbare Präparate (wie die Levitra®-Schmelztablette) evaluiert, welche den Leberstoffwechsel deutlich weniger belasten.

Gehäufte ärztlich unkontrollierte Selbstmedikationen signalisieren unbefriedigten Beratungs- und Behandlungsbedarf mit PDE-5-Hemmern, Informationen über eventuelle Nebenwirkungen fanden deshalb allgemeines Interesse.

Auch bei Kontraindikationen für PDE-5-Inhibitoren sind wegen umstrittener Wirksamkeit und Akzeptanz transurethrale Prostaglandin-Applikationen und ebenso die Schwellkörper Autoinjektionstherapie (SKAT) zurückhaltend zu indizieren.

Das operative und prothetische Therapiespektrum umfasst mechanische erektionsfördernde Hilfen (wie Penisringe und Vakuumtherapie), Gefäßoperationen und Penisplastiken und Penisimplantate zur Unterstützung oder Simulation der Erektion. Mit solchen Methoden sind nervale oder stoffwechselbedingte Dysfunktionen oder gar Läsionen der glatten Schwellkörpermuskulatur unmöglich reparabel. Anatomische Anpassungen an funktionelle Ansprüche zum Kongressus sind jedoch sicher möglich, dennoch bleiben Erfolgsraten und Langzeitstabilität meist unter den Erwartungen.

Plastische Rekonstruktionen nach Plaueexzision bei Induratio penis plastica (IPP) sind erfolgreich. Auch bei Penisverkrümmungen sind sichere plastische Rekonstruktionen möglich (Korporoplastiken, Tunikaplikaturen), welche bereits bei Jugendlichen erfolgen sollten, um psychische Störungen wegen behindertem Verkehr zu vermeiden.

Schwellkörperimplantate sind wegen unwirksamer bisheriger Therapien ultima ratio, zum Beispiel bei Nervenläsionen,



destruiertem Schwellkörpergewebe oder Gliedschrumpfung, bei Induratio penis plastica, bei ineffektiver Vakuumtherapie oder SKAT. Prinzipiell werden etliche halbsteife und hydraulisch aufrichtbare Schwellkörperimplantate angeboten, welche in beide aufbougierte Schwellkörper implantiert werden. Anspruchsvolle Techniken erhalten beide Schwellkörper und gewährleisten die Fähigkeit zum Orgasmus und zur Ejakulation.

#### Zusammenfassung

Die unterschiedlich verursachten Erektile Dysfunktionen (ED) unterscheiden sich pathophysiologisch und morphologisch und erfordern also verschiedenste Therapien. Betroffene Männer, aber auch deren Partnerschaften werden außerordentlich tangiert. Wesentlich sind hormonelle, stoffwechselbedingte, psychische, nervale Ursachen sowie penile Gefäßdefekte, anatomische Deformationen, Gewebsdestruktionen, toxische

oder medikamentöse, posttraumatische Zustände sowie Begleitschädigungen anderer Erkrankungen oder Therapien.

Erst nach qualifizierter Diagnostik können differente sexualmedizinische, urologische und andrologische Strategien für eine stadienabhängig angemessene Behandlung erfolgreich sein. Urochirurgische Maßnahmen in Kompetenzzentren bedürfen spezieller Indikation.

Voraussetzung für die Wirkung erektionsfördernder Medikamente (PDE-5-Inhibitoren) ist ein organisch weitgehend intakter Erektionsapparat, Libido (Testosteron) sowie die positive Erwartungshaltung.

#### Informationen und Quellen bei:

- OA Dr. med. Jörg Neymeyer  
Leiter der Sektion Urogynäkologie  
Facharzt für Urologie,  
Facharzt f. Gynäkologie & Geburtshilfe,  
Androloge und Sexualmediziner  
Klinik für Urologie und Urologische  
Hochschulambulanz  
Charité Universitätsmedizin Berlin  
Hindenburgdamm 30, 12200 Berlin  
Tel. 030.8445-2577  
joerg.neymeyer@charite.de
- Dr. med. Matthias Bloechle  
Facharzt f. Gynäkologie u. Geburtshilfe  
Kinderwunschzentrum an der  
Gedächtniskirche Berlin  
Rankestraße 34, 0789 Berlin  
Tel. 030.2190920  
bloechle@kinderwunsch-berlin.de
- Selbsthilfegruppe Erektile  
Dysfunktion, Günther Steinmetz  
Tel. 08142.597099  
www.impotenz-selbsthilfe.de

## Orale Behandlung erektiler Dysfunktion mit PDE-5-Hemmern

Die Ursachen einer ED sind in der Regel organisch bedingt und seltener psychisch. Goldstandard in der ED-Behandlung sind derzeit die sogenannten PDE-5-Hemmer, zu denen auch der Wirkstoff Vardenafil gehört. Die 10-mg-Schmelztablette ist der Arzneimittelklasse der Phosphodiesterase-5 (PDE-5)-Inhibitoren zuzuordnen, die zur Behandlung der erektilen Dysfunktion (ED) verwendet werden. PDE-5-Hemmer entfalten ihre Wirkung, indem sie durch Blockade eines Enzyms die Gefäße im Schwellkörper des Penis weit stellen und den Bluteinstrom

fördern. Dadurch wird das Zustandekommen einer Erektion nach sexueller Stimulierung erleichtert und bei Patienten mit erektiler Dysfunktion außerdem wesentlich verlängert. Die neue 10-mg-Schmelztablette ist der erste und einzige PDE-5-Hemmer in dieser Darreichungsform, die auf der Zunge schnell zergeht. Die Wirkung der Substanz tritt unmittelbar ein und hält bis zu 12 Stunden an.

Der Wirkstoff wird über die Zungenschleimhaut schnell und sicher aufgenommen. Die wirksame Dosis kann somit reduziert werden.



- www.lovegent.de
- www.maennergeseundheit-colleg.de



# Volkskrankheit Vorhofflimmern Wenn das Herz aus dem Takt gerät

## Mit Gerinnungs-Selbstmanagement das Schlaganfall-Risiko minimieren



**V**orhofflimmern, die aktuell häufigste Herzrhythmusstörung, zählt zu den großen Volkskrankheiten unserer Zeit. Allein in Deutschland leiden eine Million Menschen darunter, europaweit sogar sechs Millionen – Tendenz steigend. Beim Vorhofflimmern gerät der Herzschlag aus dem Takt und das im Vorhof des Herzens verbleibende Blut neigt zur Gerinnselbildung. Diese Gerinnsel können in den Blutkreislauf und somit ins Gehirn gelangen – das erklärt, warum Menschen mit Vorhofflimmern ein fünf-fach erhöhtes Schlaganfall-Risiko haben. Die Einnahme von Gerinnungshemmern ist Basis der Therapie zur Minimierung dieses Risikos. Die sogenannten Vitamin-K-Antagonisten sind dabei die empfohlenen Vertreter: Während ihrer Einnahme soll der Gerinnungswert des Blutes (INR = International Normalized Ratio) in einem therapeutischen Bereich zwischen 2 und 3 gehalten werden.

Dieser Wert kann bei jedem Patienten z. B. durch Änderung der Ernährungs-

gewohnheiten, Medikamente, andere Erkrankungen usw. schwanken. Um mögliche Abweichungen frühzeitig zu erkennen, sollte der Wert daher regelmäßig kontrolliert werden.

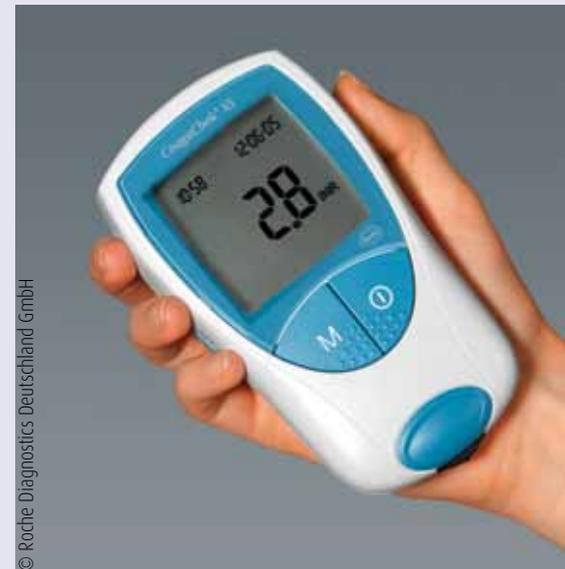
Konventionell werden diese Kontrollen vom Hausarzt nur alle 4–6 Wochen durchgeführt. Für den Betroffenen bietet sich jedoch eine sinnvolle, einfache und vor allem tägliche Alternative, die für mehr Sicherheit und Unabhängigkeit im Alltag sorgt: Mit einem mobilen Messgerät (wie dem CoaguChek® XS System), das ungefähr so groß ist wie ein Taschenrechner, sollte der Patient, ähnlich wie beim Blutzuckermessen, seinen aktuellen INR-Wert in wöchentlichem Abstand selbst ermitteln.

Sowohl jederzeit zu Hause als auch unterwegs hat der Patient die Möglichkeit, Schwankungen schnell selbst zu erkennen und in Abstimmung mit dem behandelnden Arzt sofortige Maßnahmen zu ergreifen bzw. die Medikamentendosis gegebenenfalls anzupassen – um so schwerwiegende Folgen und Komplikationen wie einen Schlaganfall vermeiden zu können.

Die ESCAT-1- und -2-Studien des HDZ NRW konnten zeigen, dass die Selbstmanagementtherapie gegenüber der konventionellen hausärztlichen Therapie die Komplikationsrate, Mortalität und Morbidität der Patienten signifikant senken konnte (Forum Sanitas, 3. Ausgabe 2009/PD Dr. med. H. Körtke).

Die Kosten für das Gerinnungs-Selbstmanagement (GSM) können von den Krankenkassen übernommen werden. Bevor der Patient das Gerät erhält, lernt er alles Wissenswerte über die unkomplizierte und sichere Handhabung und das Gerinnungs-Selbstmanagement in einer Schulung.

Bei Fragen zum GSM wenden Sie sich an das CoaguChek® Kunden Service Center unter der kostenfreien Telefonnummer 0800.0800855 (Mo.–Fr. von 8–18 Uhr). Hier stehen Mitarbeiter für ein persönliches Gespräch zur Verfügung. Ausgebildetes Fachpersonal beantwortet individuelle Fragen kompetent. Darüber hinaus erhalten Sie Informationen über Service-Leistungen und Schulungen.



Eine Übersicht aller Schulungszentren sowie die Informationsbroschüre finden Sie auch im Internet unter:

■ [www.coaguheck.de](http://www.coaguheck.de)





# Digitale Volumentomographie (DVT)

## Diagnostik in der HNO-Heilkunde

Die Fragestellungen in der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde sind in den letzten Jahrzehnten immer genauer auf den detaillierten Hintergrund von Erkrankungen zugeschnitten worden. Wenn früher noch die grobe Darstellung einer Nasennebenhöhlen-Entzündung und die anatomische Situation des Zielgebietes durch Schichtaufnahmen, die seinerzeit nur ein verschwommenes Bild ergaben, ausreichend waren, ist es heute an der Zeit, sehr differenziert Informationen vor einem geplanten operativen Eingriff zu sammeln, zu beurteilen und auszuwerten. Die Verfahren der minimal invasiven mikroskopisch-endoskopischen Nasennebenhöhlenchirurgie nehmen direkten Bezug auf den Krankheitsprozess, so dass eine genauere Beurteilung der feinen Knochen, der Verläufe wichtiger kleinster Strukturen die Entscheidung zur Behandlung und aber auch die der Risikominimierung vor einer Operation ermöglichen. Eine höhere Differenzierung soll dabei die



Prof. Dr. med. St. MAUNE

Erkennung und Behandlung nicht komplizierter machen, sondern der Weiterentwicklung medizinisch-technischer Diagnoseverfahren entsprechend, patientenschonende Vorgehensweisen ermöglichen. Die Vielfalt der Baustruktur des Kopfes erfordert diesen Standard. Ein Beispiel stellt der Verlauf der Sehnerven dar. Hier kann durchaus ein Teil des Sehnervs durch die Nasennebenhöhlen ziehen, was dem Operateur während der Operation wie eine zu eröffnende Nebenhöhlzelle erscheinen kann. Um mögliche OP Risiken z. B. in diesem beschriebenen Fall eine Erblindung im Vorfeld ausschließen zu können, muss vor der Operation eine gezielte bildgebende Diagnostik erfolgen, die mit besten Bildergebnissen die geringste Belastung des Patienten gewährleistet. Eine Frage, die sich für den behandelnden Arzt daraus ergibt, ist, welche Diagnostik die richtige und optimale für den jeweiligen Patienten mit seiner besonderen

Diagnosestellung und Erkrankung sein kann. Dabei sollte auch bedacht werden, welche Methode die wenigsten Nebenwirkungen für den Patienten mit sich bringt, was insbesondere beim Einsatz diagnostischer Röntgenstrahlung zu beachten ist, die neben ihrem unschätzbaren diagnostischen Wert in der Medizin aber auch Nebenwirkungen und Spätschäden für den Patienten bedeuten kann. Wie funktioniert heutzutage also die Entscheidungskette auf der Suche nach einer Diagnose und dem Behandlungsvorschlag an den Patienten und letztlich dessen Umsetzung?

Zu Beginn steht natürlich die Erhebung der sogenannten Anamnese, das heißt der Krankengeschichte, die der Patient angibt. Die Symptome werden für die Entwicklung einer Arbeitshypothese für die vorliegenden Erkrankungen genutzt. So bietet die Häufigkeit einer Nasennebenhöhlen-Entzündung, das Vorliegen einer Nasenatmungsbehinderung, häufiger Kopfschmerzen etc. wertvolle Hinweise auf die Art der Nasennebenhöhlenerkrankung.

Ein weiteres Beispiel kann angeführt werden im Bereich des Felsenbeines, das unser Hörorgan zum großen Teil beherbergt. Hier sind Symptome wie das Auftreten von eitrigem Ausfluss aus dem Gehörgang, Ohrenscherzen, Ohrgeräusche, Schwindel und vieles mehr bei der detektivischen Suche im Bereich des Ohres sehr hilfreich. Die feine Wabenstruktur im Felsenbein, die Struktur der Hörschnecke, des Gleichgewichtsorgans, der Verlauf des Gesichtsnerven usw. bedürfen allerdings bildgebender Verfahren mit höchstem technologischen Anspruch.

Im Bereich der Verletzungen (Traumata) sind beispielsweise wertvolle Hinweise durch den Ablauf eines Sturzes oder aber die Beschaffenheit eines eingedrungenen Fremdkörpers sehr hilfreich. Weitere Aspekte sind für den Kopf-Hals-Chirurgen auch die bereits vorgenommenen Eingriffe im Hals-Nasen-Ohren-Bereich, wie beispielsweise das im fortgeschrittenen Alter häufig notwendige Platzieren von Implantaten. Diese Eingriffe am menschlichen Körper führen ebenfalls dazu, dass die Diagnostikverfahren unumgänglich und eine wichtige Stütze für Diagnostik, Therapie und Behandlungsverlauf sind.

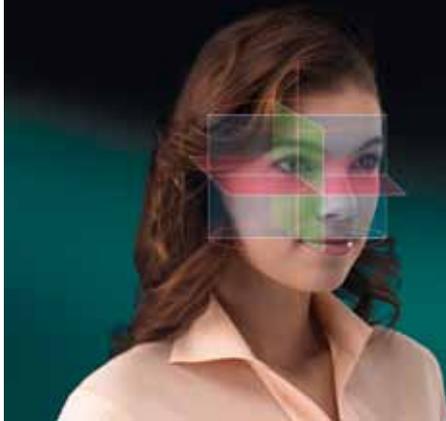
Der weitere Diagnostikverlauf ergibt sich ebenfalls traditionell in der ge-

nauen Untersuchung mit dem Einsatz von Endoskopen, mit denen wir HNO-Ärzte in der Lage sind, uns den Einblick in verschiedene Richtungen zu verschaffen. Die Spiegeloptiken helfen mit ihrem Strahlengang auch, seitliche Einblicke zu bekommen. Es gelingt beispielsweise beim Blick in die Nase bei entsprechender Baustruktur der Drainageeinheit der Nasennebenhöhlen bis hin in den Abflussbereich der Kieferhöhle, der Stirnhöhle, des Siebbeines und der Keilbeinhöhle Schleimhautverdickungen, Polypen oder auch Tumore zu entdecken.

Der Aufbau des Schädels jedoch verhindert jedoch oftmals die verborgenen Bereiche, wie beispielsweise die Gesichtsknochen oder aber die kammerartig angeordneten Nasennebenhöhlen, wie auch die feine Wabenstruktur im Bereich des Ohrknochens (Felsenbein) zu beurteilen. Hier ist es erforderlich, physikalische Methoden einzusetzen, die zur Beurteilung knöcherner Strukturen in den meisten Fällen mit der Anwendung von Strahlung zu tun haben. Während früher Verfahren eingesetzt wurden, die von vorne nach hinten oder von der einen zur anderen Seite oder eben von hinten nach vorne, die gesamte knöcherne Struktur im Bild erfasst haben, stehen für den behandelnden Mediziner heutzutage durch die Anwendung der Computertechnologie und spezieller Sensoren für Strahlen weitaus differenziertere Möglichkeiten bereit.

Die klassische Anwendung der Computer-Tomographie, d. h. also der Schaffung von elektronischen Daten über den durchstrahlten Bereich konnte man sich in etwa so vorstellen wie das Schneiden von Wurstscheiben in verschiedenen Ebenen des Schädels. Heutzutage sind auch spiralförmige Untersuchungsgänge üblich, was auch für die konventionelle Computertomographie bereits zu sehr guten Bildern führt mit einer im Vergleich zu frühen Systemen niedrigeren Strahlenbelastung.

Besonders schonend ist die Anwendung der Kernspintomographie, bei der im Magnetfeld ohne Röntgenstrahlen gearbeitet wird. Hier entsteht ein digitaler elektronischer Datensatz aus dem unterschiedlichen Gehalt an Wasserstoffatomen im Weichgewebe. Der Nachteil liegt dabei in der nicht so guten Darstellung der mineralisierten Anteile, was insbesondere für die Knochen zutrifft.

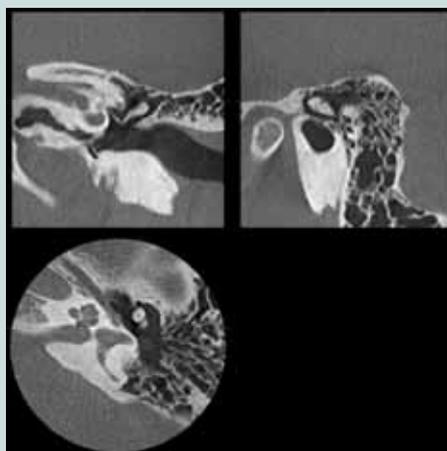


## Das Prinzip der Volumentomographie

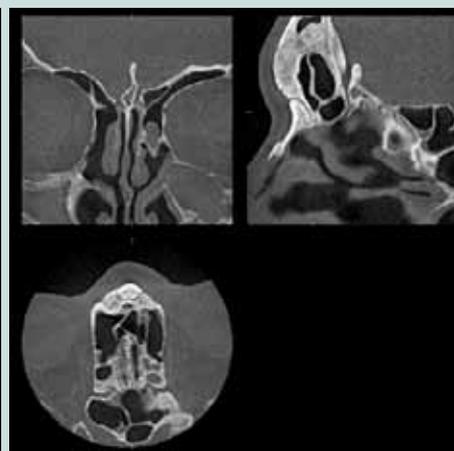
Die digitale Volumentomographie ist ein neues, dreidimensionales Röntgenverfahren, das extrem hochauflösende Aufnahmen des Kopf-, Hals- und Schädelbereichs in 3-D-Darstellung ermöglicht. Das spezielle Röntgengerät erstellt Querschnittsbilder in höchster Detailgenauigkeit mit geringer Strahlenbelastung. Die Bildergebnisse sind optimal und erlauben dem behandelnden Arzt eine sichere Diagnosestellung. Der C-Arm führt innerhalb von 18 Sekunden (Standard-Modus) eine vollständige Kreisbewegung um den Mittelpunkt des zu untersuchenden Bereiches aus, während die Röntgenröhre ein kegelförmiges Röntgenstrahlenbündel emittiert. Die während der Rotation des Arms erzeugten multiplen Projektionen werden durch den Flachbilddetektor in ein Digitalsignal umgewandelt und an den Computer übertragen. Nach der Bearbeitung erzeugt ein Rekonstruktionsalgorithmus hochauflösende dreidimensionale Bilder, die unmittelbar danach am Computermonitor betrachtet werden können.

Verglichen mit dem CTDIw-Wert für Aufnahmen der Kopf- und Hals-Region beträgt die Röntgendosis bei einer 18-Sekunden-Standard-Aufnahme weniger als 1/7 des entsprechenden Wertes bei einem herkömmlichen CT-Scan. Leider werden Patienten beim herkömmlichen CT in den seltensten Fällen über ein Risiko für die Augen durch die Strahlung aufgeklärt. Dieses Informationsdefizit kann schwere Augenschäden nach sich ziehen. Ganz besonders Kinderaugen sind gefährdet. Augenlinse und Schilddrüse gehören zu den strahlensensibelsten Organen des Menschen. Die ionisierende Strahlung kann beispielsweise zu einer Trübung der Augenlinse, bei höheren Dosen sogar zu einem Strahlenkatarakt führen.

■ Informatives Gespräch?  
SCS SOFTWARE COMPUTER SOLUTIONS GMBH  
Werbachstr. 50-52  
63739 Aschaffenburg  
Tel. 06021.429430  
■ [www.myscs.com](http://www.myscs.com)  
■ [www.accuitomo.de](http://www.accuitomo.de)  
■ [www.hnofachkunde.de](http://www.hnofachkunde.de)



Zoom-Rekonstruktionsdarstellung der Gehörknöchelkette



Zoom-Rekonstruktionsdarstellung der Siebbeinhöhle



Für die HNO praxisinterne DVT Nutzung, entstand speziell für diese Anforderung gemeinsam mit dem Entwicklungspartner Planmeca, das H23. Eine neue DVT-Modalität, die Alleinstellungsmerkmale und Exklusivität der HNO-Praxis sicher stellt. Sehr wenig Platzbedarf, eine Amortisation schon bei vier Aufnahmen in der Woche sowie eine Option auf 2D-Projektion und Videofluoroskopie standen im Mittelpunkt der Entwicklung, um Patienten das Angebot machen zu können, unmittelbar während seines Praxisbesuchs bestmögliche Diagnostik zu liefern und planungssichere Versorgung sicher zu stellen.

Weitere Informationen erhalten Sie über die SCS GmbH unter Tel. 06021.429430.

Das permanente Streben nach neuen und besseren technischen Lösungen, insbesondere auch auf dem Gebiet der medizinischen Diagnostik führt dazu, dass für spezielle Fragestellungen auch spezielle Untersuchungsverfahren Vor- und Nachteile, optimiert und differenziert betrachtet, klarer machen. Diese Überlegungen werden auch von strahlenbiologischen aber auch wirtschaftlichen Aspekten beeinflusst. Eine gelegentlich schwierige Gratwanderung zwischen technisch machbarer Diagnostik, voraussichtlichem Wissensgewinn und Begleitumständen jeder Art. Interessant sind in diesem Zusammenhang immer wieder neue oder fachgebietsneue Verfahren, die Vorteile bieten können.

Ein ursprünglich vorwiegend in der Zahnmedizin verwendetes Verfahren, bei dem um den Kopf herum ein Röntgenstrahl geführt wurde und zu einem

Rohdatensatz führt, der zweidimensionale Röntgenbilder erlaubte, gibt es nun auch in der Humanmedizin Darstellungsmöglichkeiten in drei Ebenen des Raumes, so dass auch dreidimensionale Rekonstruktionen, d. h. Bilddarstellungen möglich sind. Die geringe Größe der Einzelbilder (Volumenpixel) führt dazu, dass eine sehr hohe Auflösung bis zu einer in Zehntel-Millimeter Größe stattfindenden Dimension zur Verfügung steht. Man kann sich vorstellen, dass diese hochauflösenden Bilder z. B. beim Bruch eines Nasenbeins – der hauchdünnen knöchernen Trennwand zwischen Augenhöhle und Siebbein (Nasennebenhöhle) – hilfreiche Aussagen für den Mediziner möglich machen, um so die Therapie zu optimieren.

Die Analyse dieser elektronischen Daten für die Beurteilung eines bestimmten zumeist zylinderförmigen Volumens wird in dem Fall mit der korrekten Bezeichnung digitale Volumentomographie (DVT) genannt. Hierfür gibt es verschiedenste Systeme von DVT-Geräten, die eine Untersuchung in verschiedener Position des Patienten ermöglichen. Es ist also bei den meisten Geräten nicht notwendig, in eine Röhre zu fahren, sondern das beklemmende Gefühl, was nicht wenige Menschen bedrückt, kann ihnen häufig erspart werden.

Die Untersuchung erfolgt durch die Einstellung der zu untersuchenden Region mittels Zielstrahlen, die für den Patienten nicht schädlich sind. Bei entsprechend optimierter Positionierung wird dann das Zielvolumen, welches bei verschiedenen Fragestellungen durchaus zwischen 4 x 4 bis 17 x 19 und mehr Zentimeter variieren kann, mit dem eigentlichen Untersuchungsstrahlengang durch eine Bewegung der Untersuchungseinheit entweder im Halb- oder Ganzkreis um den Kopf herum durchgeführt. Hierbei wägt der Mediziner den Kompromiss zwischen höchster Bildqualität und geringster Strahlendosis genau ab. Diese Untersuchungsmethode hat auch den großen Vorteil, dass in wenigen Sekunden die Untersuchung abgeschlossen ist, so dass für bestimmte Fragestellungen dieser zügige Untersuchungsmodus auch für größere Kinder eine Untersuchung ermöglicht.

Diese moderne Technologie führt dazu, dass im Bereich der knöchernen Strukturen eine exzellente Darstellung die Beurteilung feinsten Veränderungen zur Diagnostik vor einer Operation oder

aber zur Kontrolle nach einer Operation wertvolle Aussagen bei zielgerichteter Untersuchung kleinerer Volumina möglich wird. Es kann dabei abgewogen werden, ob auf eine aufwendigere und für den Erkrankten belastendere konventionelle Computertomographie verzichtet werden kann. Die Einsparung von Strahlenbelastung kann grundsätzlich einen Vorteil bieten.

Die rechtlichen Festlegungen in Deutschland erlauben nur speziell ausgebildeten Ärzten und deren Hilfspersonal unter Aufsicht die Anwendung dieser Methoden, da ein zwingender Bestandteil für die Untersuchung eine sogenannte rechtfertigende Indikation zur Anwendung von Strahlen für die Diagnostik unumgänglich ist. Dabei wird das Prinzip beachtet, dass man immer die möglichst geringste Strahlendosis bei höchstmöglicher Bildqualität einsetzt. Die digitale Volumentomographie wird im Bereich der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde auch durch fachkundige HNO-Ärzte angeboten. Diese Verbindung von zumeist selbst operativ tätigen Ärzten und der bildgebenden Diagnostik führt verschiedene Kompetenzen im Bereich der Diagnostik und Therapie und Nachsorge zusammen. Die dafür notwendige Ausbildung ist sehr umfangreich und schützt durch die Fachkunde-Richtlinien im Strahlenschutz in der Medizin die Patienten davor unnötige Strahlenbelastung zu erfahren.

Diese Fragestellung ist im Hinblick auf den Umgang mit der Umwelt gerade heute ein extrem aktuelles Thema. Noch sind die Schreckensbilder von Fukushima präsent, wodurch einer breiten Öffentlichkeit verdeutlicht wird, wie notwendig es ist modernste Technologien für einen sinnvollen und sicheren Umgang mit Strahlung einsetzen zu können.

#### Informationen

■ gGmbH Kliniken der Stadt Köln  
Krankenhaus-Holweide  
Prof. Dr. med. Steffen Maune  
Chefarzt der Klinik f. HNO-Heilkunde  
Kopf- und Halschirurgie  
Neufelder Str. 32  
51067 Köln  
Tel. 0221.8907-0

**D**ie Cystische Fibrose (Mukoviszidose) ist eine angeborene Störung des Stoffwechsels, die mit einer Erhöhung der Mukus-Produktion, insbesondere im Bereich der Lunge und der Leber einhergeht. Die Cystische Fibrose (CF) ist nicht heilbar, die Mehrzahl der Patientinnen und Patienten hat jedoch inzwischen eine deutlich erhöhte Lebenserwartung von etwa 50 Jahren. Der Eintritt ins Erwachsenenalter führt zu einer Reihe neuer altersabhängiger Komorbiditäten, zu denen auch die weibliche Harninkontinenz gehört.

### Wie häufig tritt die Inkontinenz bei Cystischer Fibrose auf?

Die Prävalenz von Harninkontinenz bei Cystischer Fibrose wird in Publikationen für Mädchen mit 19–49 % und für Frauen mit 59–69 % angegeben. Bei gesunden Kindern und Jugendlichen tritt die Harninkontinenz zu 8–13 % und bei gesunden Frauen zu 17 % auf. Das Auftreten der Harninkontinenz bei Jungen und Männern mit Cystischer Fibrose liegt bei 2–10 %, was ebenso wie die fäkale Inkontinenz der Prävalenz der Normalbevölkerung entspricht und deshalb in diesem Artikel nicht behandelt wird. Harninkontinenz ist gemäß der Internationalen Kontinenzgesellschaft ICS als „jeglicher unfreiwillige Verlust von Urin“ definiert.

Die meisten Studien erfassen die Belastungsinkontinenz (ehemals Stressinkontinenz), die durch Harnverlust in Belastungssituationen mit Erhöhung des intraabdominalen Druckes gekennzeichnet ist. Einige wenige Studien erfassen die Dranginkontinenz, die als „inadäquater Harndrang“ beschrieben wird. Die in Studien eingesetzten etablierten Fragebogen zu Komorbiditäten (SCQ) und für Chronische Atemwegserkrankungen, wie der „St. George Respiratory Questionnaire“ oder der „Chronic Respiratory Questionnaire“ stellen keine Fragen zur Kontinenz. Im Gegensatz dazu stellen uro-gynäkologische Fragebögen, wie der „Kings' Health Questionnaire“ oder der „Deutsche Beckenbodenfragebogen“ seit vielen Jahren Fragen zu chronischem Husten oder hustenbedingtem Harnverlust.

### Welches Risiko bedeutet der Husten für die Entwicklung einer Inkontinenz?

Bei der weiblichen Normalbevölkerung sind Schwangerschaft, Entbindung, pränatale Phase, Klimakterium und Menopause Risikofaktoren für die Entwick-

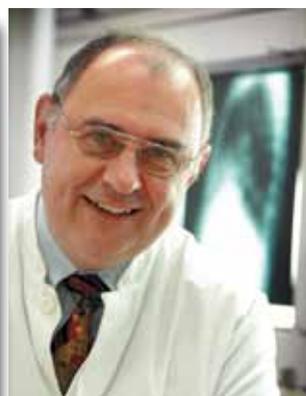


© MedSSE-System GmbH

# Warum gibt es das Problem der Harninkontinenz bei Patientinnen mit Cystischer Fibrose?



B. KÖHLER



Prof. Dr. med. H. TESCHLER

lung einer Harninkontinenz. Patientinnen mit Cystischer Fibrose haben zusätzliche Risikofaktoren, wie die Erhöhung des intraabdominalen Druckes (IAP) beim Husten und die Veränderung der Skelettmuskulatur in Bezug auf die Trainierbarkeit und Koordinationsfähigkeit.

Die häufige und spontane Erhöhung des intraabdominalen Druckes durch den chronischen Husten verstärkt die Entwicklung einer Harninkontinenz bei Patientinnen mit Cystischer Fibrose. Die Beckenbodenmuskulatur arbeitet synergistisch mit der Muskulatur der Rumpfstabilisation und bewältigt im Normalfall einen plötzlichen Anstieg des intraabdo-

minimalen Drucks. Während des Hustenmanövers hält die gesunde Beckenbodenmuskulatur einerseits die Spannung aufrecht, um die Auswurfleistung zu gewährleisten, und ermöglicht andererseits der Urethra den Aufbau und Erhalt des Verschlussdruckes zur Erhaltung der Kontinenz.

Kommt es durch o. g. Risikofaktoren zu einer Beckenbodensenkung, wird der Schließmuskel am Blasenhalshals mangelhaft un-

### Schweregradeinteilung der Harninkontinenz

**I (leichtgradig):** Inkontinenz bei Lachen, Husten, Niesen, Pressen, schwerem Heben

**II (mittelgradig):** Inkontinenz bei abrupten Körperbewegungen, beim Aufstehen, Hinsetzen, Hüpfen, Gehen

**III (schwer):** Inkontinenz bei unangestregten Bewegungen, im Liegen

## Checkliste Kontinenz

Sollten Sie eine der folgenden Fragen mit „ja“ beantworten, empfehlen wir eine urologische od. gynäkologische Abklärung beim Facharzt.

Lassen Sie tagsüber mehr als 7-mal Wasser?

Lassen Sie nachts mehr als 1 Mal Wasser?

Verlieren Sie Urin, während Sie schlafen?

Ist der Harndrang so stark, dass Sie sofort zur Toilette müssen?

Verlieren Sie Urin, bevor Sie die Toilette erreichen?

Verlieren Sie Urin beim Husten, Niesen, Lachen oder Sport?

Ist Ihr Harnstrahl schwach, verlangsamt oder verlängert?

Haben Sie das Gefühl, dass Sie Ihre Blase nicht vollständig entleeren?

Müssen Sie pressen, um Urin zu lassen?

Tragen Sie Vorlagen oder Binden wegen eines Urinverlustes?

Schränken Sie die Trinkmenge ein, um Urinverlust zu vermeiden?

Haben Sie Schmerzen beim Wasserlassen?

Haben Sie häufig Blaseninfektionen? Beeinträchtigt der Urinverlust Ihr tägliches Leben (Einkaufen, Sport, Ausgehen u. ä.)?

terstützt, dehnt den Beckenboden übermäßig nach kaudal und kann die Kontinenz nicht mehr gewährleisten.

Die Auswirkungen der Harninkontinenz auf die Progredienz der Cystischen Fibrose sind noch nicht erforscht. Frauen mit Cystischer Fibrose und gleichzeitiger Harninkontinenz zeigen stärkeren Husten und stärkere Sekretbildung, als kontinente Frauen mit Cystischer Fibrose.

### Es besteht eine Korrelation zwischen der Schwere der Cystischen Fibrose und der Schwere der Harninkontinenz

Die Hustenintensität bei Cystischer Fibrose ist verglichen mit anderen Lungenerkrankungen sehr hoch. Untersu-

chungen im Schlaflabor ergaben Hustenfrequenzen von bis zu 20 Hustenstößen pro Stunde, was den Schlaf unterbricht und die Erholungsfähigkeit – auch der Beckenbodenmuskulatur – reduziert.

Veränderungen der Skelettmuskulatur bzgl. Qualität und Quantität stellen einen weiteren Risikofaktor dar. Patientinnen mit Cystischer Fibrose zeigen häufig eine Verringerung der Skelettmuskulatur gegenüber gesunden Kontrollgruppen. Auch lässt sich bei Patientinnen mit Cystischer Fibrose eine signifikant erhöhte interzelluläre Azidose feststellen, die für eine eingeschränkte Trainierbarkeit und Neigung zur Atrophie der Fast-Twitch-Fasern verantwortlich ist. Fast-Twitch-Fasern in der Beckenbodenmuskulatur sind für die spontane Reaktion bei plötzlicher Erhöhung des intraabdominalen Drucks verantwortlich, wie sie beim Husten entsteht.

### Wie schwer tritt die Harninkontinenz bei Patientinnen mit Cystischer Fibrose auf?

Patientinnen mit Cystischer Fibrose und gleichzeitiger Harninkontinenz geben zu 80–90 % an, dass sie beim Husten, Lachen und Niesen Urin verlieren. Weitere Auslöser sind körperliche Aktivität und Spirometrie, was Konsequenzen für die Qualität des Trainings und somit für den Krankheitsverlauf haben kann. Das Volumen des Harnverlustes wird von den betroffenen Frauen mit Cystischer Fibrose und gleichzeitiger Harninkontinenz mit „ein paar Tropfen“ angegeben (68 %), es kann nötig sein „die Unterwäsche zu wechseln“ (10–45 %), oder „Urin läuft am Bein herunter“ (22 %). 30 % der Frauen und 80 % der Mädchen mit Cystischer Fibrose und Harninkontinenz tragen regelmäßig Einlagen, was den Bedarf der Normalbevölkerung an Hygieneartikeln deutlich übersteigt. Während akuter Exazerbationen verstärken sich die Inkontinenzsymptome.

Patientinnen, die beim Husten, bei der Spirometrie und beim Training Urin verlieren, reduzieren diese Aktivitäten.

Patientinnen mit Cystischer Fibrose neigen zu einer Bagatellisierung und Verleugnung der Inkontinenz. Viele Mädchen, Frauen und auch Männer fühlen sich gehemmt, über das Problem der Inkontinenz zu reden und nicht allen Eltern ist bewusst, dass es adäquate Behandlungsmöglichkeiten gibt. Die Folgen können sozialer Rückzug, Erhöhung der Frequenz der Blasenentleerung und Reduktion der Flüssigkeitszufuhr sein,



mit den entsprechenden Konsequenzen für die Mukusqualität und Auswurfleistung.

### Was können wir im Bereich der konservativen Therapie verbessern?

Eine frühzeitige Diagnostik und Behandlung der begleitenden Inkontinenz ist zu empfehlen. Die Reedukation der Beckenbodenfunktion besteht aus vier tragenden Säulen:

- Beckenbodentraining
- Verhaltensschulung, insbesondere Hustenstrategien
- Medikation
- Integration in das Gesamttrainingsprogramm

Erfolg verspricht ein Beckenbodentraining, das sich Kombination aus Ausdauertraining der gesamten Beckenbodenmuskulatur, Schnellkrafttraining der Blasen-schliessmuskulatur und Förderung der Entspannungsfähigkeit der Beckenboden- und Rumpfmuskulatur zusammensetzt (Evidenz-Level A). Unterstützend für die Erfolgskontrolle und den raschen Muskelaufbau kann man additiv Biofeedback und Elektrostimulation oder Inkontinenz-Tampons einsetzen.

Mit der Verhaltensschulung korrigiert man Hustenstrategien, um Druckerhöhungen gegen den Beckenboden zu mindern. Besonders erfolgreich kann der Hustenstoß aufgefangen werden, wenn der Beckenboden vor jeder intraabdominalen Druckerhöhung ruckartig angespannt wird und das Abhusten mit aufrechtem und rotiertem Oberkörper durchgeführt.

Mit Hilfe eines Miktionskalenders lassen sich die Flüssigkeitszufuhr und die

Episoden unfreiwilligen Harnverlustes dokumentieren und Verhaltenskorrekturen definieren. Insbesondere ist die Reduktion der Flüssigkeitszufuhr als häufig gewählte Strategie von Laien zu korrigieren, da einerseits die Blase an Fassungsvermögen verliert und hypersensibel reagiert, und andererseits der Mukus an Mobilität verliert und die Infektanfälligkeit erhöht.

Bei der Integration in das Gesamttrainingsprogramm ist besonders zu beachten, ob es zu Harnverlust kommt, denn der Kontinenzmechanismus ist konditionierbar. Wer häufig nach 15 Minuten Training Harn verliert, dem wird das nach einiger Zeit stets passieren, auch wenn die Muskulatur des Blasenverschlusses eigentlich genügend Kraft hätte. Einige wenige spezifische Beckenbodenübungen lassen sich mühelos in das Routinetraining integrieren und zeigen nachhaltig Erfolg.

### Was ist in Zukunft zu tun?

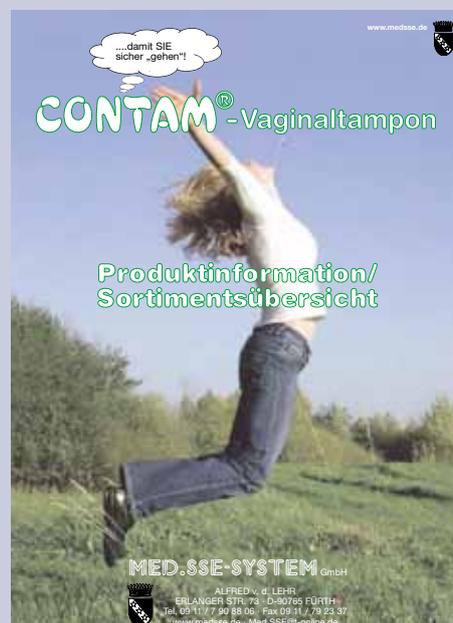
Es gibt bislang keinen nationalen oder internationalen Konsensus, wie die Problematik der Harninkontinenz bei Patientinnen mit Cystischer Fibrose zu erfassen und zu behandeln sei. Die Autoren empfehlen folgende Schritte:

- Den Patientinnen und Patienten den ersten Schritt zum Thematisieren der Inkontinenz erleichtern
- Prophylaktisches Beckenbodentraining für Frauen mit Cystischer Fibrose, insbesondere mit Kinderwunsch und im Klimakterium
- Gemeinsame Entwicklung von hausinternen Behandlungskonzepten durch Gesundheitsfachpersonen mit entsprechenden Qualifikationen und Spezialisierung
- Integration der Harninkontinenz und deren Bewältigung in die medizinische Routine der Behandlung der Cystischen Fibrose.

- Barbara Köhler, PT, MPTSc, cand. PhD  
• Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften ZHAW  
Postfach 104, CH-8401 Winterthur  
barbara.koehler@zhaw.ch
- Stadtspital Triemli  
Institut für Physiotherapie  
Birmensdorferstr. 497, CH-8063 Zürich  
barbara.koehler@triemli.zuerich.ch
- Prof. Dr. med dipl. Ing. Helmut Teschler  
Ruhrländische Westdeutsches Lungenzentrum am Universitätsklinikum  
Essen Universitätsklinik  
Tüschener Weg 40, 45239 Essen  
■ www.mukoviszidose-ev.de
- CF Selbsthilfe Bundesverband e. V.  
Meyerholz 3, 28832 Achim, Tel.  
04202.82280
- Inkontinenz Selbsthilfe e. V.  
Matthias Zeisberger  
Kirchgasse 9, 35305 Grünberg  
Tel. 06401.225350, info@inkotreff.de  
www.inkontinenz-selbsthilfe.com

## Pressemitteilung | Mehr Lebensqualität für Inkontinenz-Patienten

**B**ei Belastungsinkontinenz bieten eine sichere und hygienische Alternative zu den üblichen Vorlagen Inkontinenz-Tampons, die dem Patienten wieder ein Alltagsleben in Normalität – frei von Zwängen und Ängsten erlauben. Sport, Reisen, Saunagänge – alles ist wieder machbar und möglich. Vielen von Inkontinenz-Betroffenen ist dieses – selbstverständlich von den Kassen übernommene Hilfsmittel (keine Belastung des Arzneimittelbudgets!) – noch nicht hinreichend bekannt. Das Medizinprodukt wird hauptsächlich von Gynäkologen und Klinikärzten in der Uro-Gynäkologie verordnet. Der Tampon erreicht über die Positionierung im vaginalen Bereich, dass durch sanften Druck der Blasenhalsschleimhaut seine Ursprungsposition zurückgeführt wird. Der Schließmuskel kann seine



ursprüngliche Funktion wieder wahrnehmen.

Der Vaginaltampon unterstützt zusätzlich die Aktivierung der Beckenbodenmuskulatur. Durch die Verwendung können gegebenenfalls Gebärmuttervorfälle zurückgeführt und somit Operationen verzögert, in manchen Fällen sogar verhindert werden. Der besondere Tampon führt bei Bedarf auch die Trägerfunktion für lokale Positionierung von heilungsunterstützenden Substanzen (bei Pilzinfektionen, Hormonbehandlungen) aus.

- Patientenbroschüre  
Med.SSE-System GmbH  
Erlanger Straße 73, 90765 Fürth  
Tel. 0911.7908806  
Fax 0911.792337  
info@medsse.de  
www.medsse.de



© Optos GmbH

# Diabetes im Blickwinkel

## Sichere Vorsorge durch Augenuntersuchung ohne Pupillenerweiterung

**„Erst das Auge erschafft die Welt“  
(Christian Morgenstern)**

Die Augen sind unsere wichtigsten Sinnesorgane, das Tor zur Welt, liefern sie uns doch 80 % aller Eindrücke von ihr – so lange sie einwandfrei funktionieren.

### Wie entsteht Sehen?

Täglich verarbeiten unsere Augen über einen hochkomplizierten photochemischen Prozess Milliarden von Lichtreizen in bioelektrische Aktivität, die blitzschnell im Gehirn zu farbigen, scharfen Bildern umgesetzt werden. Dafür ist das Auge wie eine Kamera aufgebaut und die Netzhaut ist eine empfindliche Struktur im hinteren Augenabschnitt, die man sich wie den Film dieser Kamera vorstellen muss. Sie kleidet tapetenartig das Augeninnere aus und umfasst die Nerven- und Sinneszellen für das Sehen. Das Licht trifft nun durch die Hornhaut und Linse im Auge auf die Netzhaut und erzeugt im Punkt des schärfsten Sehens, der sogenannten Makula ein Bild, das durch den Sehnerv als Hauptka-

bel an das Gehirn gesendet wird und dort das Sehen ermöglicht. Vielen Menschen ist nicht bewusst, das 95 % der Sehschärfe nur in einen winzigen, 0,2 mm kleinen Netzhautpunkt, der Makula, möglich ist.

### Warum werden Netzhauterkrankungen so spät erkannt?

Die gesunde Netzhaut ist eine Voraussetzung für unbeeinträchtigt Sehvermögen. Die gute Nachricht ist, dass wir die meisten Netzhauterkrankungen erfolgreich behandeln können, wenn sie frühzeitig erkannt werden. Aber genau diese Früherkennung ist das Grundproblem in der Augenmedizin.



Matthias WIENHUES



Michael WIENHUES

Entscheidend ist, dass die Netzhaut keinerlei Schmerzenfasern hat (im Gegensatz zur hochempfindlichen Hornhaut). Das Frühwarnsystem „Schmerz“ fällt aus, so dass selbst schwerwiegende Augenerkrankungen schmerzlos, symptomlos und lange Zeit ohne Seheinschränkungen verlaufen. Das Sehen erscheint uns als Kinderspiel und seit jeher so selbstverständlich, dass wir gar nicht darüber nachdenken.

Wenn dann auch noch die Augenerkrankungen ohne größere Beeinträchtigung der äußeren Lebensbedingungen verlaufen, ist das doppelt heimtückisch: Das Auge wird in der Vorsorge schlicht vergessen! So ist es möglich, dass Millionen Menschen in Deutschland an gefährlichen Augenerkrankungen leiden, ohne es zu merken und zu wissen.

### Was kann mit der Netzhaut geschehen?

Das Auge ist Schauplatz vieler unmerkter, schleichender, teils sogar lebensbedrohender Augenerkrankungen. Eine dieser Erkrankungen ist die diabetische Netzhauterkrankung „Diabetische Retinopathie“ genannt. Angelehnt an die typische Zuckerausscheidung im Urin bedeutet Diabetes mellitus (im Volksmund auch Zuckerkrankheit genannt) übersetzt „honigsüßer Durchfluss“. Denn in der Antike diagnostizierten Gelehrte die Erkrankung anhand einer Urin-Geschmacksprobe.

### Welche fulminante Bedeutung die Erkrankung hat, zeigen diese Zahlen:

In Deutschland geht man nach neuesten Zahlen von 7,5 Millionen Diabetikern aus. Weitere schätzungsweise 7,5 Millionen Menschen wissen nichts von ihrer Erkrankung. In den Industrieländern ist die diabetische Netzhauterkrankung die häufigste Ursache für vermeidbare Sehbehinderung und Erblindung im Erwachsenenalter. Diabetes gilt in westlichen Ländern als häufigste chronische Stoffwechselerkrankung unter Kindern und Jugendlichen. In den letzten 10 Jahren hat sich das Auftreten des Typ-1-Diabetes bei Kindern im Alter von 0-14 Jahren verdoppelt. Übergewichtige Kinder erkranken außerdem an Diabetes mellitus Typ 2, was bislang nur bei erwachsenen Menschen gesehen wurde. Berechnungen gehen von 210 Neuerkrankungen pro Jahr in Deutschland aus. Diabetes ist die häufigste Erblindungsursache im Erwerbsfähigenalter weltweit. In den Industrienationen verliert statistisch

gesehen alle 90 Sekunden, in Deutschland alle 6 Stunden ein Diabetiker sein Augenlicht. Eine ungleich höhere Anzahl von Menschen ist durch diabetische Augenerkrankungen derartig sehbehindert, dass z. B. die Fahrerlaubnis oder die Lesefähigkeit nicht mehr gegeben ist. Der damit verbundene Verlust an Arbeitsfähigkeit und Selbstständigkeit führt zu enormen sozialen wie ökonomischen Konsequenzen für die Betroffenen und auch für die Gesellschaft. Die jährlichen Folgekosten allein der diabetischen Augenerkrankung werden pro Patient in Deutschland mit ca. 1.430 Euro beziffert.

### Welche Folgen hat der Diabetes?

Zuckerschäden sind immer Blutgefäßschäden im ganzen Körper. Bei Diabetes mellitus können die Körperzellen den Zucker aus dem Blut nicht mehr richtig aufnehmen. Dadurch steigt der Blutzuckerspiegel (sogenannte Hyperglykämie). Hohe Konzentration von Blutzucker zirkulieren länger im Blut und dieser überschüssige Zucker geht mit Eiweißen eine Verbindung ein und verklebt diese regelrecht. Der Zucker verursacht so vor allem Schäden an bestimmten Fasern des Bindegewebes, den kollagenen Fasern – dem wichtigste Bestandteil nicht nur der Haut, sondern auch der Blutgefäße. Er karamellisiert und verhärtet die Kollagenfasern und die Blutgefäße werden wie ein alter Gummischlauch härter, unelastischer, rissig und durchlässiger und bluten schneller.

Diese Gefäßveränderungen können in verschiedenen Regionen des Körpers vorkommen (wobei man den Befall großer Gefäße, die sogenannte Makroangiopathie, von einem Befall kleiner Blutgefäße, sogenannte Mikroangiopathie, unterscheidet). Kommt es zu einem Befall der großen Blutgefäße, kann es zu Durchblutungsstörungen, z. B. zu Schaufensterkrankheit, Schlaganfällen und Herzinfarkten, führen.

### Diabetische Netzhauterkrankung (Retinopathie)

Sind die kleinen Blutgefäße (Mikroangiopathie) geschädigt, sind vor allem die Nieren (diabetische Nephropathie) und die Augen (diabetische Retinopathie) betroffen. Die diabetische Retinopathie ist die häufigste Folgeerkrankung des Diabetes mellitus.

### Die schleichende Gefahr

Durch die undichten, porösen Stellen in den Blutgefäßen kommt es zu Einblu-

tungen, Ablagerungen von Fett und Eiweiß und kleinen Gefäßaussackungen. Die Netzhaut wird nicht mehr optimal mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgt. Diese Veränderungen machen sich zunächst nicht bemerkbar und werden von Patienten erst wahrgenommen, wenn die Krankheit schon weit fortgeschritten ist. Erst wenn die Schädigungen den Netzhautbereich des schärfsten Sehens in der Mitte, die Makula, erreicht haben oder es zu schweren Blutungen kommt, kommt es zu späten Sehverlusten.

### Kann der Patient einer diabetischen Retinopathie vorbeugen?

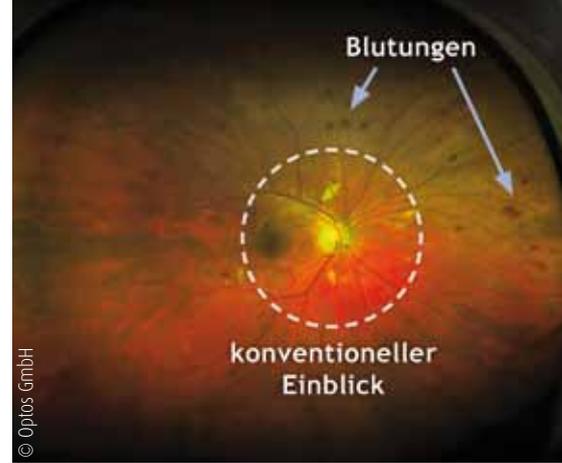
Durch eine langfristig gute Blutzuckerreinstellung lässt sich das Risiko der Entstehung wie des Fortschreitens einer diabetischen Retinopathie entscheidend vermindern. Der sogenannte HBA1c-Wert, also das Maß für die mittlere Blutzuckerkonzentration der letzten 3 Monate, sollte unter 7 % liegen. Bei HBA1c-Werten über 8 % kommt es zu einem sprunghaften, überproportionalen Anstieg (40 %) der Wahrscheinlichkeit, in den nächsten 10 Jahren eine diabetische Retinopathie zu erleiden.

Allerdings konnten neue Studien (Accord und Advance Studie) das Risiko einer Unterzuckerung (Hypoglykämie) unter 6 % herausstellen. Therapieformen, die zu häufigen Unterzuckerungen und zur Zunahme des Gewichts führen, sind ungünstig für das Entstehen von Herzinfarkt, Schlaganfall und Altersdemenz.

So stehen wir im Moment vor einer Neubewertung der HBA1c Grenzwerte. Für ältere Patienten über 55 Jahre und einer Dauer der Diabetes über 5–10 Jahre werden Werte zwischen 7 % und 8 % empfohlen. Für jüngere Patienten unter 55 Jahre werden HBA1c-Werte im Bereich von 6,5 % angestrebt. Die Neubewertung gilt für den Befall der großen Arterien (Makroangiopathie).

Das Auftreten und Fortschreiten von Schädigungen kleiner Blutgefäße (wie bei der diabetischen Retinopathie am Auge) wird weiterhin durch niedrige HBA1c-Werte verringert. Fernerhin ist die Blutdrucknormalisierung unter/gleich Werte von 140/90 mm Hg (nicht unter 70 mm Hg) für die Prävention einer diabetischen Netzhauterkrankung.

Unter dem Blutdruckmittel Candesartan (AT1-Blocker) konnte die Auftretenswahrscheinlichkeit und das Voranschreiten der diabetischen Netzhauterkrankungen sogar bei Patienten ohne Bluthochdruck deutlich gesenkt werden.



Der Diabetiker ist einem besonderen Risiko von Augenschäden ausgesetzt. Der erhöhte Blutzuckergehalt verändert die Blutgefäße, die dann die Netzhaut nicht mehr ausreichend mit Nährstoffen und Sauerstoff versorgen können (diabetische Retinopathie). Das Sehvermögen wird beeinträchtigt, schlimmstenfalls bis zur Erblindung.

Das Optomap® erstellt in weniger als einer Sekunde eine digitale Weitwinkel-Aufnahme des Augenhintergrunds. Während bei anderen Untersuchungsmethoden nur ca 10–15 % der Netzhaut abgebildet werden, zeigt eine Optomap Aufnahme über 80 % der Netzhaut. Dies ermöglicht dem Augenarzt eine umfassende Beurteilung auch der Randbereiche der Netzhaut und hilft, frühe Anzeichen von Netzhaut- und anderen Erkrankungen einfacher zu erkennen als mit klassischen Methoden. Die Untersuchung geht sehr schnell und ist für den Patienten komfortabel und schmerzfrei.

Auch Fettstoffwechselstörungen (also erhöhte Blutfettwerte) wirken sich nachteilig auf den Krankheitsverlauf aus. Das „schlechte“ LDL-Cholesterin sollte unter 100 mg/dl, das „gute“ HDL über 45 mg/dl liegen. Bei der medikamentösen Therapie der Fettstoffwechselstörung reduziert **nur** Fenofibrat (Fibrate) das Voranschreiten, nicht aber die Auftretenswahrscheinlichkeit der diabetischen Netzhauterkrankung um 30 %.

Die Gewichtsreduktion ist entscheidend. Streben Sie Normalgewicht an (Body Mass Index (BMI) < 25 kg: Körpergröße x Körpergröße (m<sup>2</sup>), Bauchumfang Männer < 94 cm, Frauen < 88 cm. Wer beispielsweise einen BMI von 26 hat, hat



© Optos GmbH

ein Vergleich zu Personen mit einem BMI von 21 ein um 800 % (!) (Frauen) bzw. 400 % (!) Männer höheres Risiko für eine diabetische Netzhauterkrankung. Lassen Sie das Markerprotein hs-CRP (hochsensibles-C-Reaktives-Protein) messen. Chronisch erhöhte Werte (über 3 mg/l) lassen das Risiko an Diabetes zu erkranken um den Faktor 4 ansteigen.

### Die Dauer der Erkrankung

Ungeachtet der Einstellung der Zuckerverwerte – es gibt keinen sicheren HBA1c-Wert, der die diabetische Retinopathie verhindert! – gibt es eine Wahrscheinlichkeit des Eintretens der diabetischen Netzhauterkrankung allein über die Dauer der Erkrankung. 99 % aller Typ-1-Diabetiker und 60-80% aller Typ-2-Diabetiker entwickeln im Laufe von 15-20 Jahren eine diabetische Netzhauterkrankung, die chronisch-schleichend verläuft. Wenn es zu einer Sehminderung gekommen ist, liegen bereits schwere Netzhautschäden vor.

Die Früherkennung der diabetischen Retinopathie muss also im Zentrum des Handelns stehen. In der Regel wird der Diabetes erst 4-7 Jahre nach Auftreten diagnostiziert, denn erst eine ausgeprägte Hyperglykämie führt zu Müdigkeit und Leistungsschwäche – ggf. nicht zwingend – zu vermehrtem Wasserlassen.

Untersuchungen an 65- bis 74-jährigen Personen im Raum Augsburg aus dem Jahr 2003 deckten nahezu jeden zweiten Mann und jede dritte Frau als Diabetiker oder Prädiabetiker auf. So ist

es nicht überraschend, dass 10-20 % der Typ-2-Diabetiker schon Netzhautveränderungen zum Zeitpunkt der Diagnose aufweisen. Nur frühzeitiges Erkennen ermöglicht eine zeitgerechte Therapie zum Stoppen der Erkrankung.

### Doch wie sieht es mit der Realität der Früherkennung aus?

Trotz aller Vorbeugemöglichkeiten augenärztlicher Früherkennungsangebote und aktueller Behandlungsmöglichkeiten sehen wir Augenärzte nur 30 % der Diabetespationen in der Praxis! Ursache hierfür ist neben der Schmerzlosigkeit der Netzhauterkrankung, die bisher für den Patienten unbequeme und aufwendige augenärztliche Vorsorgeuntersuchung, die deswegen oftmals gescheut wird.

### Wie untersucht der Augenarzt die Netzhaut?

Die vollständige Untersuchung der Netzhaut ist anspruchsvoll. Der Augenarzt schaut erst einmal mit einer Lupe durch die Pupille, um die Netzhaut zu beurteilen. Dieser konventionelle vorsorgende Netzhautcheck hatte bisher eine gravierende diagnostische Lücke. Nur ein kleiner Bereich des Augenhintergrundes (nämlich 10-12 % oder 30°) sind sichtbar. Die nötige Untersuchung der Netzhaut bis zu ihrem Rand war bis dato nur mit erweiterter Pupille möglich. Durch die medikamentöse Pupillenerweiterung an sich verlor der Patient nicht nur viel Zeit. Durch die erweiterte Pupille musste der Patient stundenlange Sehbe-

eintrachtigungen und damit Wartezeiten in Kauf nehmen. Gerade für Menschen mit engem Zeitplan, Eltern mit Kindern, Kinder, Senioren mit Seh- und Gebühderungen war die Vorsorgeuntersuchung nur unter großen Mühen möglich.

### Welche Vorteile hat die neuste Technologie der Netzhautuntersuchung?

Mit dem neuen digitalen Ultra-Weitwinkel-Netzhaut-Bildgebungssystem Optomap werden innerhalb kurzer Zeit mehr als 80 % oder 200° der Netzhaut in einem Panoramabild erfasst. Der Patient schaut einfach in das Diagnosegerät und innerhalb von nur 0,25 Sek. wird ein digitales Bild erstellt. Die Untersuchung ist völlig schmerzlos, vollkommen ungefährlich und ohne Nebenwirkungen. Die Aufnahmen können sofort ohne Vorbereitung durchgeführt werden, weil auf die sonst übliche und unangenehme Pupillenerweiterung verzichtet werden kann.

Die Darstellung bis zu 200° der Netzhaut ermöglicht sofort eine umfassende Aussage zum Augengesundheitszustand. Damit lassen sich auch Veränderungen, die häufig im Randbereich der Netzhaut auftreten können (z. B. Blutungen bei diabetischer Netzhauterkrankung, Netzhautablösungen), rechtzeitig erkennen und frühzeitig behandeln. Das gilt auch für typische Zivilisationserkrankungen wie Bluthochdruck und Gefäßveränderungen, die zu Herz- und Schlaganfällen führen können. Eine Gefäßrisikoanalyse für den ganzen Körper ist mit dem Optomap möglich, weil die Netzhaut der einzige Ort im Körper ist, an dem Blutgefäße direkt sichtbar sind und folglich die Verfassung des gesamten Organismus widerspiegeln.

■ **Gemeinschaftspraxis Dr. med. Michael und Matthias Wienhues**  
**Augendiagnostikcenter**  
 Hauptstraße 94, 33647 Bielefeld  
 Tel. 0521.441716  
 info@augenaerzte-bielefeld.de  
 www.augenaerzte-bielefeld.de  
 ■ **Deutscher Diabetiker Bund**  
 Landesverband NRW e.V.  
 Johannerstr. 45, 47053 Duisburg  
 Tel. 0203.608440  
 Diabetikerbund@ddb-nrw.de  
 www.ddb-nrw.de  
 ■ **Optos GmbH**  
 Werner-von-Siemens-Str. 2-6  
 76646 Bruchsal  
 www.optos.com/diabetes

**L**eistenhernien gehören zu den häufigsten Krankheitsbildern, die chirurgisch, also durch eine Operation behandelt werden müssen. Laut statistischem Bundesamt sind Leistenbrüche zahlenmäßig mit 187.000 Eingriffen pro Jahr die häufigsten Operationen in Deutschland. Ähnlich sieht es in den Nachbarländern der westlichen Welt aus. Männer sind vom Leistenbruch 9-mal häufiger betroffen als Frauen. Die rechte Leiste ist etwas häufiger betroffen als die linke.

### Welche Symptome verursacht ein Leistenbruch?

Ein Leistenbruch fällt manchmal durch eine Schwellung oder durch Schmerzen in der Leiste, gelegentlich auch durch eine Kombination aus diesen Symptomen auf. Nicht selten bemerkt ein Patient den Leistenbruch erstmals nach einer besonders schweren körperlichen Belastung. Das kann eine sportliche Betätigung oder z. B. ein Umzug sein. Der Schmerzcharakter ist häufig brennend, kann aber auch stechend oder dumpf sein. Nicht selten besteht eine Schwellung ohne Schmerz. Mit einer Zunahme des Druckes im Bauch durch Husten, Pressen oder das Heben schwerer Gegenstände nimmt die Schwellung und auch der Schmerz zu. Es ist wichtig, die Diagnose durch den Arzt bestätigen zu lassen, denn es können auch andere Ursachen für eine Schwellung mit oder ohne Schmerzen in der Leiste in Frage kommen. Die wichtigsten Differentialdiagnosen sind Entzündungen, Tumore oder Blutgefäßerkrankungen.

### Entstehung von Brüchen und Risikofaktoren

Alle Brüche der Bauchwand entstehen, weil die Gewebeschichten der mechanischen Belastung nicht mehr standhalten können und nachgeben. Der zu hohe und zu häufige Druck von innen kann durch Übergewicht, schwere körperliche Belastung bei der Arbeit oder beim Sport, aber auch durch chronischen Husten, chronische Verstopfung oder Blasenentleerungsstörung hervorgerufen werden.

Die angeborene geringe Gewebestabilität des Einzelnen tritt als Risikofaktor in Erscheinung, ebenso wie die Verminderung der Gewebestabilität bei zunehmendem Alter oder durch Umwelteinflüsse und Lebensgewohnheiten, wie z. B. das Rauchen. Natürlich ist die vorausgegangene Operation ebenfalls eine wichtige Ursache des Leistenbruches,



# Leistenhernienversorgung

## Endoskopisch minimal invasiv mit ultraleichten titanisierten Kunststoffnetzen

ein sogenanntes Rezidiv zu bilden, d. h. wieder aufzutreten. Mit jeder Operation steigt das Risiko, einen Bruch an gleicher Stelle zu entwickeln.

Neben den oben genannten Ursachen gibt es beim Leistenbruch zwei weitere Sonderformen. Das eine ist der frühkindliche Leistenbruch und der Leistenbruch des Jugendlichen (der sog. zu große innere Leistenring). Beim Embryo im Mutterleib entsteht der Hoden in der Nähe der Niere und wandert später entlang der Bauchwand bis zur Leiste und dort durch die Gewebeschichten nach außen, um später im Hodensack zum Liegen zu kommen. Nachdem der Hoden die Leiste durchwandert hat, schließt sich der innere Leistenring, also die Durchtrittsstelle und dichtet so die Bauchwand wieder ab. Bleibt dieser Prozess aus, bleibt diese Öffnung für den Durchtritt des Hodens bestehen und führt



Prof. Dr. med. H. M. SCHARDEY

schon beim Kleinkind oder beim Jugendlichen zu einem Leistenbruch. In diesen beiden Spezialfällen muss zur Reparatur lediglich diese Durchtrittsstelle, der innere Leistenring, durch eine Naht etwas verkleinert werden und die Stabilität der Leiste ist wieder hergestellt. Bei Frauen wandert das runde Band von der Gebärmutter auf dem selben Weg durch die Leiste zu den äußeren Schamlippen. Auch bei Mädchen kann deshalb der zu große innere Leistenring Ursache eines Leistenbruches sein.

### Wie wird die Diagnose Leistenbruch gestellt?

Der Chirurg kann den Leistenbruch durch eine Untersuchung der Leiste feststellen. Diese wird am besten am stehenden Patienten durchgeführt. Der Arzt legt die Hand auf die Leiste und anschließend den Finger in den Leistenkanal und fordert den Patienten jedes Mal



© pfm medical ag

Exzellente Körperverträglichkeit durch eine Kombination eines Verbundmaterials mit einer kovalent gebundenen Titanschicht einer Stärke von lediglich 30 nm sowie einer offenporigen Netzstruktur.

zum Husten auf. Beim Hustenstoß drücken die Eingeweide gegen den Finger bzw. die Hand wenn ein Bruch vorliegt. Manchmal, wenn die Diagnose schwierig zu stellen ist, kann eine Ultraschalluntersuchung hilfreich sein. Weitere apparative Untersuchungen sind meistens nicht nötig.

#### Warum sollte ein Leistenbruch operiert werden?

Ein Leistenbruch heilt niemals von alleine aus, sondern er wird mit der Zeit immer größer. Er kann so groß werden, dass der Bruch sich mit Eingeweide füllt und der Darm seinen Platz im Bauch verliert, wenn der Patient nur lange genug wartet. Ist ein solcher Zustand einmal erreicht, ist die Korrektur außerordentlich schwierig. Wenn der Bruch klein ist, sind die Schmerzen oft stär-

ker. Ab einer gewissen Größe besteht die Gefahr, dass Darm durch die Bruchlücke rutscht und sich einklemmt. Dann ist eine Notbehandlung erforderlich, um den Darm so schnell wie möglich wieder zu befreien. Gelingt das nicht, muss eine Notoperation erfolgen. Wird zu lange gewartet, kann die Situation lebensbedrohlich werden. Der Darm kann in der Bruchlücke absterben, und der Darminhalt entleert sich schließlich in die Bauchwand und den Bauchraum. Die Operation beseitigt die Symptome und Beschwerden, sowie das Risiko der Darmeinklemmung.

#### Die operative Versorgung von Leistenbrüchen mit Netzen

Es gibt über 200 Methoden, einen Leistenbruch zu operieren. Der erste, der wirklich verstanden hat, wo die

Schwachstelle in der Leiste liegt und welche Gewebeschichten repariert bzw. vernäht werden müssen, war der Italiener Bassini. Er veröffentlichte seine Daten mit wunderschönen Zeichnungen im Jahre 1890. Seitdem sind viele neue Verfahren hinzugekommen. Schon sehr früh nach dieser Entdeckung hatte man begonnen, nicht nur mit verschiedenen neuen Ideen zum Nahtverfahren, sondern auch mit Netzen den Leistenbruch dauerhafter und mit weniger Schmerzen zu beseitigen. Gescheitert sind die Netzverfahren daran, dass in der Anfangszeit keine vernünftigen Materialien zur Verfügung standen. Die meisten Stoffe, so auch Silberdrahtnetze oder Nylongewebe, lösten sich innerhalb kürzester Zeit im Körper auf. In Deutschland werden hauptsächlich Netze aus Polypropylen eingesetzt. Die Verwendung von Netzen ermöglicht einen spannungsfreien und damit weniger schmerzhaften Verschluss des Leistenbruchs und senkt die Rezidivrate. Experimentelle Untersuchungen haben gezeigt, dass moderne Netze mit Titanoberfläche aufgrund ihrer Gewebestruktur, Fadenstärke und hydrophilen Oberflächeneigenschaften für den Organismus besonders verträglich sind und deshalb bei der Anwendung am Patienten wenig Probleme erwarten lassen.

#### Die Entwicklung der Operationsverfahren im Verlauf der Zeit

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurden vor allem die Nahtverfahren zur Versorgung von Leistenbrüchen angewendet. In den fünfziger Jahren begannen dann Einzelne, routinemäßig Netze einzusetzen. Dies geschah damals ausschließlich über sogenannte offene Techniken mit einem Schnitt in der Leiste. Mit der Entwicklung von hochtech-

## Titanisierte Weichgewebeverstärkungs-Implantate

**D**ank seiner exzellenten Körperverträglichkeit ist Titan in der modernen Chirurgie das Implantatmaterial der ersten Wahl. Das ultraleichte Herniennetz TiMESH® mit seiner kovalenten, d. h. untrennbar verbundenen Titanoberfläche, vereint die gewünschte Flexibilität des Kunststoffs mit der hohen

Biokompatibilität des Titans. Dabei wiegt das Netz nur 16 g/m<sup>2</sup> und ist damit das weltweit leichteste Herniennetz. Mit seiner monofilen Fadenstruktur sowie als großporiges Netz für eine optimale Gewebedurchsprössung entspricht TiMESH® dem neuesten Stand der Wissenschaft.

**pfm**medical

Quality and Experience

**Titanisierte Netzimplantate  
Hernienchirurgie  
TiMESH® / TiLENE®**

pfm medical ag  
Wankelstraße 60  
50996 Köln  
T +49 (0) 2236 9641-0  
F +49 (0) 2236 9641-20  
E-Mail [service@pfmmmedical.com](mailto:service@pfmmmedical.com)  
[www.pfmmmedical.com](http://www.pfmmmedical.com)

nologischen Videoendoskopen, die zum Operieren eingesetzt werden konnten, begann man in den 90er Jahren Leistenhernien endoskopisch in minimal invasiver Technik von innen zu versorgen. Die Vorteile der endoskopischen Verfahren sind geringe perioperative Schmerzen, schnellere Wiederaufnahme der normalen körperlichen Aktivitäten und eine Infektionsrisiko von annähernd 0 %. Heute ist es so, dass gut ein Drittel der deutschen Patienten endoskopisch mit einem Netz versorgt wird, beinahe die Hälfte wird offen chirurgisch mit einem Netz und der Rest wird mit dem einen oder anderen Nahtverfahren versorgt.

### Die Weiterentwicklung der vorhandenen Netze

Noch in den 90er Jahren waren die Netze dick gewebt und stark, so dass sie beinahe das 100-fache einer gesunden Bauchwand an Belastung aushalten konnten, ehe sie mechanisch nachgaben und evtl. sogar zerrissen. Mit zunehmender klinischer Erfahrung und klinischer Forschung verstand man mehr und mehr, dass die ursprünglichen Netze zu stark und starr waren und dass leichtere Netze besser vertragen werden. Es wurden deshalb immer leichtere Netze produziert. Weitere Modifikationen, die Verträglichkeit zu verbessern war, die Netze teilresorbierbar zu machen, andere Ansätze waren, Netzgewebe mit kovalent gebundener Titanoberfläche zu entwickeln.

Eine Studie aus unserer Klinik mit 460 Leistenhernienoperationen bestätigte die Erwartungen an die gute Gewebeverträglichkeit dieser Netze mit langfristigen Beschwerden bei nur 1,5 % der Patienten ohne eine Erhöhung der Rückfallrate (Rezidivrate). Das waren im letzten Jahr die besten Ergebnisse, die zu Langzeitergebnissen nach Leistenhernienoperationen jemals veröffentlicht wurden. Dieses Ergebnis war um den Faktor 10 besser als zusammengefasste Studienergebnisse (Metaanalysen) noch vor weniger als 10 Jahren gezeigt hatten.

### Welche Risiken birgt der Eingriff?

Alle Operationsverfahren zur Versorgung von Leistenhernien sind kleine Eingriffe mit geringem Risiko. Trotzdem kann diese Operation nicht nur sehr schmerzhaft sein und in der postoperativen Phase zur Inaktivität zwingen, sondern es können bei dem Eingriff Verletzungen von Organen, den Hoden-gefäßen und Nerven auftreten. Posto-



perativ kann es zu Blutungen, Infektionen, akuten und chronischen Schmerzen, Hodenschrumpfung und dem erneuten Auftreten eines Leistenbruchs kommen.

### Komplikations-Prävention

Durch eine hohes Maß an Spezialisierung, hohe Fallzahlen in einer Klinik mit optimaler Struktur- und Prozessqualität lässt sich die Komplikationsrate sehr gering halten und ein exzellentes Langzeitergebnis erzielen. Dazu gehört in der eigenen Klinik die Verwendung von ultraleichten titanisierten Kunststoffnetzen (Titanoberfläche), die Netzbefestigung mit einem Kleber sowie die Verwendung kleiner Instrumente bei minimal invasiver Operationstechnik. Außerdem kann durch die Verabreichung einer Medika-

tion vor dem Eingriff und einer Injektion von örtlichem Betäubungsmittel (um die Wunden) weitgehende Schmerzfreiheit und eine Verbesserung des Komforts nach der Operation erreicht werden.

■ Prof. Dr. med. Hans Martin Schardey  
 AB, MD, Visceral- und Gefäßchirurg,  
 EBSQ-Vasc  
 Krankenhaus Agatharied  
 Akademischs Lehrkrankenhaus der  
 Ludwig-Maximilians-Univ. München  
 Norbert-Kerkel-Platz  
 83734 Hausham/Oberbayern  
 Tel. 08026.393-4368  
 Hans.Schardey@khagatharied.de  
 www.khagatharied.de



 **ASPIRIN<sup>®</sup> PROTECT** 

Wenn Ihr Herz besonderen  
Schutz braucht:

Fragen Sie Ihren  
Arzt oder Apotheker!

**Aspirin<sup>®</sup> protect 100mg / Aspirin<sup>®</sup> protect 300mg. Wirkstoff:** Acetylsalicylsäure. **Anwendungsgebiete:** Aspirin protect 100mg: instabile Angina pectoris (Herzschmerzen aufgrund von Durchblutungsstörungen in den Herzkranzgefäßen) – als Teil der Standardtherapie; akuter Herzinfarkt – als Teil der Standardtherapie; zur Vorbeugung eines weiteren Herzinfarktes nach erstem Herzinfarkt (Reinfarktprophylaxe); nach Operationen oder anderen Eingriffen an arteriellen Blutgefäßen (nach arteriellen gefäßchirurgischen oder interventionellen Eingriffen, z.B. nach aortokoronarem Venen-Bypass [ACVB], bei perkutaner transluminaler koronarer Angioplastie [PTCA]); zur Vorbeugung von vorübergehender Mangeldurchblutung im Gehirn (TIA: transitorisch ischämische Attacken) und Hirninfarkten, nachdem Vorläuferstadien (z. B. vorübergehende Lähmungserscheinungen im Gesicht oder der Armmuskulatur oder vorübergehender Sehverlust) aufgetreten sind. Kawasaki-Syndrom – zur Entzündungshemmung für die Dauer der Fieber-Phase, – zur Vorbeugung gegen Blutgerinnsel bei Wandveränderungen der Herzkranzgefäße (prophylaktische Thrombozytenaggregationshemmung bei koronararteriellen Aneurismen). Aspirin protect 300mg: zur Vorbeugung eines weiteren Herzinfarktes nach erstem Herzinfarkt (Reinfarktprophylaxe). **Zu Risiken und Nebenwirkungen lesen Sie die Packungsbeilage und fragen Sie Ihren Arzt oder Apotheker.** Bayer Vital GmbH, 51368 Leverkusen, Deutschland, Stand 01/2011



Bayer HealthCare  
Bayer Vital