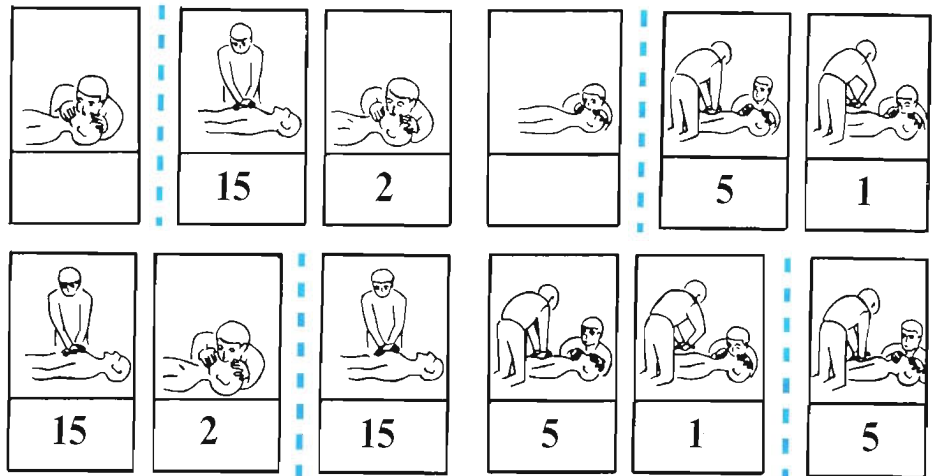


Abbildung 5: Methoden der kardiopulmonalen Reanimation



## Polytrauma:

# An prophylaktische Frühbeatmung denken!

Franz Berghold

### Schock und Atemnot hängen zusammen

Schock und Störungen der Atemfunktion sind zweifellos die Hauptgefahren beim Unfallopfer, auch wenn die Rettung eines Notfallpatienten natürlich von einer Vielzahl weiterer Faktoren abhängen kann. Besonders dem polytraumatisierten Patienten droht nach einer klinisch nicht abschätzbaren Latenzphase stets eine akute respiratorische Insuffizienz. Jeder Polytraumatisierte sollte daher zumindest so lange als respiratorisch insuffizient angesehen werden, bis das Gegenteil bewiesen ist.

Es bestehen gesicherte Zusammenhänge zwischen Schock und akutem Lungenversagen (ARDS – Adult Respiratory Distress Syndrome). Unfallschock kann, unabhängig etwa von mechanischen Atemwegsobstruktionen, zu einer bedrohlichen Schädigung des Lungenparenchyms führen. Shoemaker, Appel, Hopkins und andere wiesen nach, daß eine verspätete oder unwirksa-

Ein Unfall ist passiert! Der rasch herbeigeholte oder vielleicht zufällig anwesende Arzt ist dann meist mit einer dramatischen Situation konfrontiert, die außerhalb seiner beruflichen Routine liegt. Eine sich nahezu obligat anbahnende Ateminsuffizienz des Mehrfachverletzten ist dabei von höchster vitaler Dringlichkeit, noch lange bevor es zu einem Atemstillstand kommt. Für das Überleben des Patienten können diesbezügliche frühzeitige Maßnahmen entscheidend sein.

me Schockbehandlung am Unfallort mit großer Häufigkeit zum ARDS führt.

Das bedeutet für den Notarzt am Unfallort: Schock und Atemnot dürfen nicht isoliert, sondern müssen in Korrelation zueinander be-

trachtet werden. Beim Polytraumatisierten dürfen daher Beatmungsmaßnahmen nicht erst dann ergriffen werden, wenn klinische Zeichen der Asphyxie bestehen!

Vice versa spielt aber auch eine auf den konkreten Notfall abgestimmte – und nicht automatisierte („ärztlicher Infusions-Reflex“) – Volumensubstitution nicht nur für den Schock, sondern damit im Zusammenhang zur Vorbeugung einer möglichen respiratorischen Insuffizienz eine erstrangige Rolle.

### Die Bedeutung der prophylaktischen Frühbeatmung

Gerade die Notwendigkeit, der Entstehung einer respiratorischen Insuffizienz rechtzeitig durch Frühbeatmung entgegenzuwirken, wird in der Praxis häufig unterschätzt. Denn abgesehen von anderen Überlebensfaktoren, etwa dem Lebensalter u. a. m., ist der Zeitpunkt, an dem eine Beatmung am Unfallopfer einsetzt, prognostisch wesentlich bedeutsamer als beispielsweise die Dauer einer Beatmungstherapie. ▷

Die überwiegende Mehrzahl von Unfallopfern wird naturgemäß von niedergelassenen oder zufällig anwesenden Ärzten erstversorgt, die nicht täglich mit dieser Problematik konfrontiert sind. Sie sind in der Regel gewohnt, erst bei klinisch manifester Atemnot entsprechend einzugreifen; das kann aber das Schicksal eines Verunglückten unter Umständen negativ beeinflussen.

## Mögliche Ursachen von respiratorischen Störungen

Im Vordergrund steht das Leitsymptom Dyspnoe, also die Erschwerte und nur durch zusätzlichen Aufwand mögliche Atmung. Vielfach ist damit auch eine Zyanose verbunden, sie kann aber besonders nach stärkeren Blutverlusten oder unter Einfluß akzidenteller Hypothermie fehlen.

Neben einer Verlegung der Atemwege beziehungsweise unmittelbaren Behinderungen des Atemmechanismus kann eine breite Palette von Ursachen zu vitalen Störungen der Atemfunktion führen (Abbildung 1). Ventilationsstörungen wirken sich im wesentlichen in Form einer Reduzierung des Sauerstoffgehaltes im Blut (Hypoxämie) und der daraus resultierenden Gewebshypoxie aus. Dazu können neben den in Abbildung 1 angeführten Störungen der Atemfunktion im eigentlichen Sinne auch Umstände zum Atemnotsyndrom führen, bei denen die Umgebungsluft nicht genug Sauerstoff enthält (Abbildung 2).

Allgemein bekannt ist die hohe Sensibilität zentralnervöser Strukturen auf Sauerstoffmangel. Unter Einfluß von Hypothermie – etwa beim Ertrinken im kalten Wasser oder nach Verschüttung in einer Lawine – wird zwar das Atemminutenvolumen und damit der Gasaustausch eingeschränkt beziehungsweise gestoppt – die Intensität des zerebralen Stoffwechsels aber in Abhängigkeit zur Temperaturerniedrigung entscheidend herabgesetzt. Somit kann die Überlebenschance hypothermer Asphyxieopfer verbessert sein.

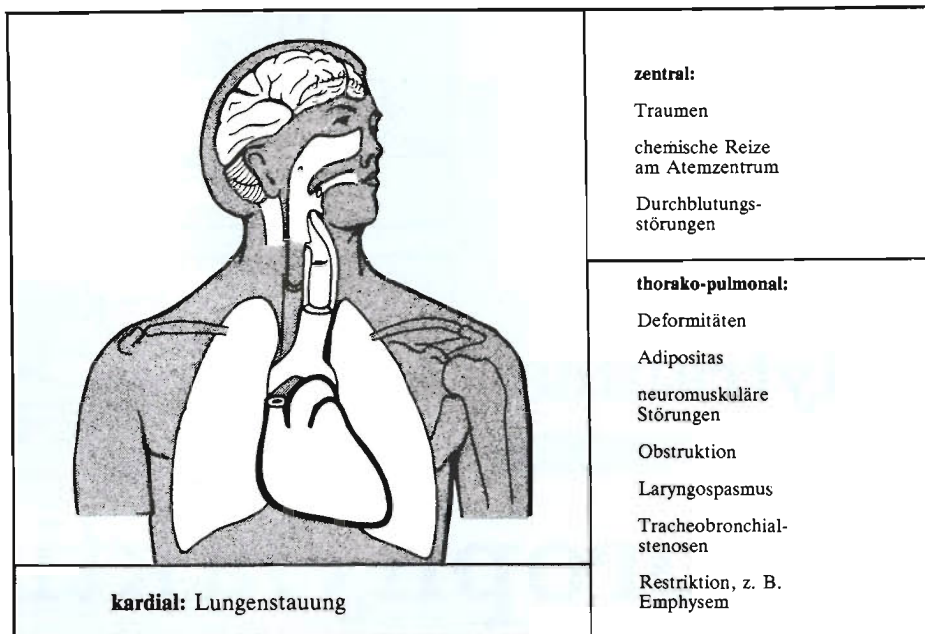


Abbildung 1: Ursachen des Atemnotsyndroms (nach Ahnefeld)

Höhe	O <sub>2</sub>
Fremdgase:	CO etc.
Ertrinken	O <sub>2</sub>
Verschüttet	O <sub>2</sub> (+ CO <sub>2</sub> )
Ersticken	O <sub>2</sub> (+ CO <sub>2</sub> )

Abbildung 2: Störungen im Gasaustausch (nach Ahnefeld)

## Partielle oder totale Verlegung der Atemwege stehen im Vordergrund

Sie nehmen im Rahmen der Unfallmedizin als Ursache des Atemnotsyndroms den breitesten Raum ein. Die zurückgefallene Zunge eines Bewußtlosen, aber auch eine Aspiration eines Bolus, von Sekret,

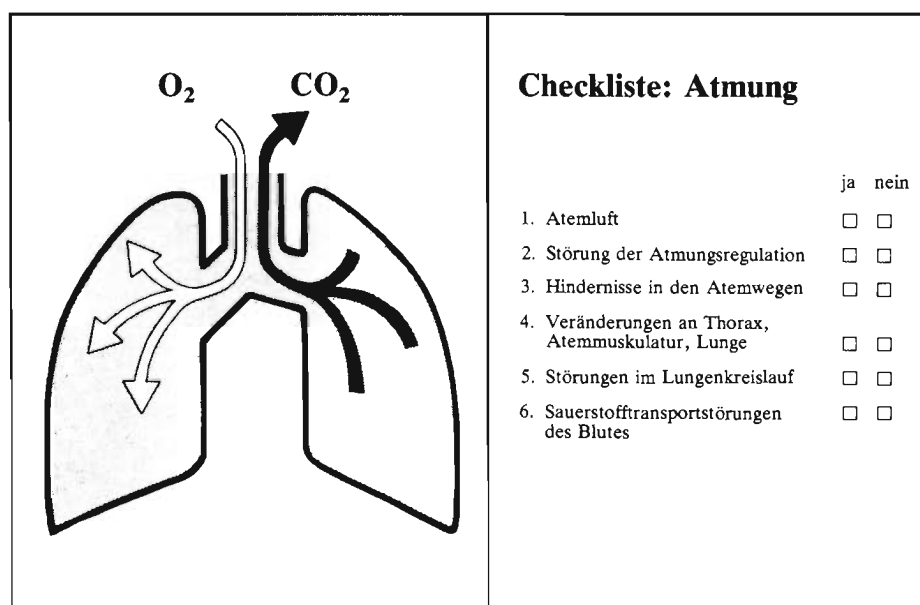


Abbildung 3: Checkliste „Atmung“ (nach Ahnefeld)

Blut oder Erbrochenem sowie Schleimhautschwellungen im Larynxbereich (Verbrennungsoffer) führen häufig dazu. Ähnlich wie Verlegungen wirkt sich auch ein Laryngospasmus (eventuell bei Ertrinken oder Ersticken) aus.

Da bei mehr als 40 Prozent aller Polytraumatisierten ein Thoraxtrauma besteht, stellen Pneumo- und Hämatothorax eine weitere, nicht selten dramatische respiratorische Komplikation dar.

## Die Analyse einer Atemfunktionsstörung ist wichtig

Wenn irgendwie möglich, sollte frühzeitig die Lokalisation der respiratorischen Störung entdeckt werden, ohne sie dabei auch in jedem Fall genau differenzieren zu müssen. Dazu bewährt sich in der Praxis die Checkliste nach Ahnefeld (Abbildung 3):

### ■ Atemluft?

Störungen in der Zufuhr ausreichender Atemluft (zum Beispiel Ersticken) sind unschwer zu erkennen.

### ■ Störung der Atemregulation?

Eine traumatisch bedingte zentrale Atemstörung zeigt als Leitsymptom – freie Atemwege vorausgesetzt – Bradypnoe oder Apnoe. Die Schnappatmung (schnappende Atemzüge unterschiedlicher Frequenz und Tiefe) ist in der Regel der unmittelbare Vorläufer eines Atemstillstandes. Funktionell betrachtet kommt sie diesem bereits praktisch gleich, da auch die Mindestanforderungen an einen suffizienten Gasaustausch meist nicht mehr erfüllt sind.

### ■ Hindernisse in den Atemwegen?

Sie sind, partiell oder total, in allen Etagen und durch mannigfache Ursachen möglich.

### ■ Veränderungen am Thorax, an der Atemmuskulatur, an der Lunge?

Das sind vornehmlich Thoraxtraumen. Periphere Krämpfe oder Lähmungen der Atemmuskulatur erklären sich meist aus dem Ablauf der Symptomatik.



	Atembewegung	Atemstoß	Zyanose
1. Ateminsuffizienz	(+)	(+)	+
2. Atemstillstand	∅	∅	+

Abbildung 4: Ateminsuffizienz und Atemstillstand – klinische Leitsymptome (nach Ahnefeld)

■ Störungen im Lungenkreislauf? Diffusionsbeeinträchtigungen sowie Störungen im Lungenkreislauf lassen sich durch die Atemform, durch Auskultation oder einfach durch den Charakter des auslösenden Ereignisses erkennen.

### ■ Sauerstofftransportstörungen des Blutes?

Sie sind, abgesehen vom ARDS bei Gasvergiftungen, auch bei Höhenanpassungsstörungen vorhanden.

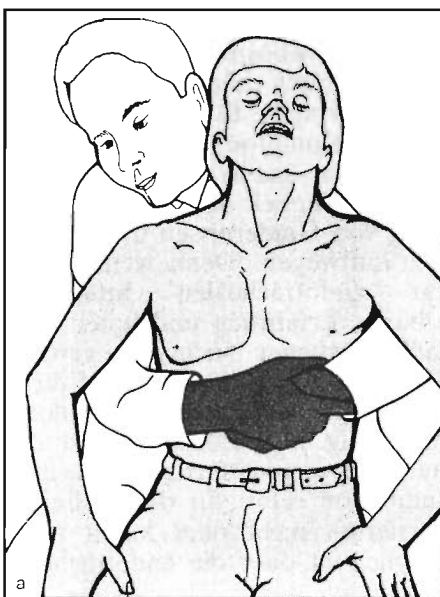


Abbildung 6: Der Herrlich-Handgriff (nach Ahnefeld)

## Ateminsuffizienz

Ateminsuffizienz und Atemstillstand führen zu Gewebshypoxie (Abbildung 4). Es kommt aber nicht so sehr darauf an festzustellen, inwieweit noch eine Restatmung vorhanden ist. Es geht ausschließlich darum: Reicht die entsprechende Ventilationstätigkeit noch aus, den aktuellen Sauerstoffbedarf zu decken? Gerade bei einer rechtzeitig erkannten Ateminsuffizienz können Sofortmaßnahmen den Übergang zum Atemstillstand verhindern.

Ausschlaggebend dabei ist der Zeitfaktor: Je früher eine Ateminsuffizienz erkannt wird, desto größer sind die Erfolgchancen. Umgekehrt sind die Aussichten von Wiederbelebensmaßnahmen, wenn sie erst zum Zeitpunkt eines manifesten Atemstillstandes eingeleitet werden, in der Regel gering, außer im Zusammenhang mit akzidenteller Hypothermie (Ertrinkungsoffer, Lawinenverschütteter).

## Sofortmaßnahmen am Unfallort

Prinzipiell kommt es darauf an, die Atemwege freizumachen, die Atemtechnik zu normalisieren und den gestörten Gasaustausch zu ver-



bessern. Bezüglich der kardiopulmonalen Wiederbelebung befinden sich die Richtlinien derzeit im Fluß. 25 Jahre nach den bedeutenden Studien von Jude, Knickerbocker, Kouwenhoven und Safar werden gegenwärtig neue Standards und Vorgehensweisen über die pulmonale Wiederbelebung diskutiert (Abbildung 5, am Beginn des Beitrags). Bezüglich der respiratorischen Insuffizienz kann derzeit zusammengefaßt werden:

Bei Atemwegsobstruktionen gilt trotz vereinzelter Auffassungsunterschiede der Heimlich-Handgriff (Abbildung 6) als Maßnahme der ersten und oft einzigen Wahl, ergänzt durch das mechanische Absaugen verlegter oberer Atemwege. Weiterhin steht die Beatmung stets an erster Stelle lebensrettender Sofortmaßnahmen. Die Beatmung (Mund-zu-Mund oder besser Mund-zu-Nase) muß langsam durchgeführt werden, um die Lunge und nicht den Magen zu beatmen. Am Beginn einer kardiopulmonalen Reanimation stehen zwei langsame Atemstöße (pro Atemstoß etwa eine bis 1,5 Sekunden).

## Hilfsmittel zur Beatmung

Wenn irgendwie möglich, sollte endotracheal intubiert und mit 100 Prozent Sauerstoff beatmet werden. Bei Unfallpatienten gibt es grundsätzlich keine Kontraindikation zur Sauerstoffbeatmung – Sauerstoff ist also nie falsch. Der Einsatz von Beatmung von positiv endexpiratorischem Druck (PEEP) oder kontinuierlich positivem Atemwegsdruck (CPAP) verbessern, frühzeitig eingesetzt, die Erfolgsrate beträchtlich.

Ist eine endotracheale Intubation nicht möglich (fehlendes Besteck, fehlende Übung), soll ein Tubus, eine Taschenmaske, ein Beutel-Ventil-Masken-System oder ähnliches eingesetzt werden. Der Beatmungsbeutel ist neben dem Tubus das nächstwichtigste Hilfsmittel bei solchen Notfällen, nicht zuletzt auch deshalb, weil damit die stets indizierte Anreicherung der Beatmungs-

Tubustyp	Einlegen der Tuben
<p><b>Oraler Rachtubus (Guedel-Tubus)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Öffnen Sie als erstes den Mund mit gekreuzten Fingern oder durch das Vorziehen des Unterkiefers. Halten Sie den Tubus mit seinem Ende gegen das Mundhöhlendach gerichtet.</li> <li>● Führen Sie den Tubus jetzt vorsichtig ein und drehen Sie ihn dabei um 180°. Er gleitet dabei in seine Lage.</li> <li>● Bei Kindern drücken Sie die Zunge mit einem Mundspatel hinunter. Lassen Sie dann den Tubus über den Zungenrücken in seine Lage gleiten.</li> <li>● Fixieren Sie den Tubus mit zwei Pflasterstreifen, je 1 cm breit.</li> </ul>
<p><b>Nasaler Rachtubus (Wendel-Tubus)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bestimmen Sie zuerst die richtige Tubuslänge für Ihren Patienten. Sie entspricht dem Abstand Nasenspitze – Ohrfläppchen. Markieren Sie die Länge mit Pflaster.</li> <li>● Machen Sie den Tubus mit Wasser oder Gel gleitfähig.</li> <li>● Heben Sie die Nasenspitze leicht an und führen Sie den Tubus bis zur Pflastermarke ins Nasenloch ein.</li> <li>● Bitten Sie jetzt den Patienten, mit geschlossenem Mund auszuatmen. Fühlen Sie den Luftstrom durch den Tubus austreten, liegt er korrekt.</li> <li>● Überprüfen Sie zuletzt die Tubuslage durch Inspektion in den offenen Mund. Benutzen Sie einen Spatel. Die Tubusspitze sollte hinter dem Zäpfchen sichtbar sein. Fixieren Sie den Tubus auf Nase und Wange.</li> </ul>

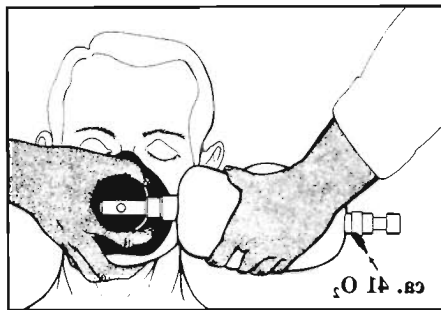


Abbildung 8: Verschiedene Tubustypen (nach Robinson und McVan)

Abbildung 7: Beutel-Maske-System

luft mit Sauerstoff möglich gemacht wird (Flow-Rate bei noch ausreichender Spontanatmung: etwa 4 Liter Sauerstoff/Minute, bei Verdacht auf chronisch-pulmonaler Erkrankung maximal 2 Liter/Minute).

Die Koniotomie ist keine Alternative zur endotrachealen Intubation in Hinblick auf eine Überwindung von Hindernissen in den oberen Luftwegen. Denn wenn schon zur endotrachealen Intubation Übung, Erfahrung und unter Notfallbedingungen auch eine gewisse Kaltblütigkeit gehört, so sind diese Kriterien erst recht für die Koniotomie gültig. Eine Koniotomie ist also nur dann gerechtfertigt, wenn eine Intubation selbst für den technisch versierten nicht oder kaum mehr möglich ist oder die endotracheale Intubation keine Beseitigung des obstruktiven Hindernisses bewirken kann.

Ein Atembeutel mit Maske und Ventil (Abbildung 7) ist unter den einfachen Hilfsmitteln das sicherste Verfahren. Allerdings müssen die Atemwege frei und der Nacken mittels des Esmarchschen Handgriffes einwandfrei überstreckt bleiben.

Der Oropharyngealtubus (Guedel-Tubus) wirkt als Luftbrücke zwischen Lippen und Kehlkopfeingang, der Nasopharyngealtubus (Wendel-Tubus) als nasale Verbindung dorthin (Abbildung 8). Im Gegensatz zum Nasopharyngealtubus kann der Guedel-Tubus nur bei nicht krampfenden, völlig Bewußtlosen zur Anwendung kommen. Zeigt der Patient beim Versuch des Einführens Abwehrbewegungen, so ist die Verwendung kontraindiziert, da Erbrechen ausgelöst werden könnte. Demgegenüber kann der Nasopharyngealtubus auch beim Patienten mit eingeschränkter Bewußtseinslage ein-

geführt werden; seine Verwendung setzt Übung und etwas Erfahrung voraus und bietet sich vor allem für nicht in endotrachealer Intubation ausreichend geübte Ärzte an.

## Medikamente

Bei unseren Betrachtungen beschäftigen wir uns ausschließlich mit der Ateminsuffizienz von Unfallopfern: Neben einer zielgerichteten Schocktherapie sind medikamentöse Maßnahmen beim Polytraumatisierten nur dann angebracht, wenn es zu einer schmerzbedingten Einschränkung der Atemtätigkeit (etwa Thoraxtraumen) kommen kann.

Werden dabei Morphine oder Analgetika zum Einsatz gebracht, ist zu berücksichtigen, daß Morphium in Dosen von 5 bis 10 Milligramm analgetisch wirkt, darüber hinausgehende Dosen jedoch zu einer hypnotischen wie atemdepressiven Wirkweise führen können. Bei Applikation von Opiaten ist also die Möglichkeit beziehungsweise Sicherstellung einer suffizienten Beatmung Voraussetzung, wobei überdies berücksichtigt werden muß, daß der maximale atemdepressorische Effekt bei intravenöser Verabreichung erst nach etwa 5 bis 10 Minuten zum Tragen kommt.

## Literatur

1. Ahnefeld, F. W.: Sekunden entscheiden. Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York (1981) 32-61
2. American Heart Association: Richtlinien zur kardiopulmonalen Wiederbelebung. Notfallmedizin Band 12, Perimed Verlag (1985) 11-25
3. Berghold, F.: Lawinenunfall - Richtige Erste Hilfe entscheidet über Leben und Tod. Notfallmedizin 8 (1982) 1465-1588
4. Orbach, H.: Erstversorgung am Unfallort. Thieme Verlag Stuttgart, 8. Aufl. (1981)
5. Robinson, J.; McVan, B.: Notfälle. Thieme Verlag Stuttgart (1983) 18-36
6. Sefrin, P.: Notfalltherapie im Rettungsdienst. Urban & Schwarzenberg Verlag München-Wien-Baltimore (1977) 100-105.

## Anschrift des Verfassers:

Dr. med. Franz Berghold  
Referat für Notfallmedizin  
der Österreichischen  
Ärztammer  
A-5710 Kaprun

## Das Herz im Kernspintomographen

Ohne Belastung für den Patienten sind heute mit der Kernspintomographie Strukturen des Herzens, der herznahen Gefäße und des gesamten thorakalen Situs selbst in Details darstellbar. Kardiale Funktionsparameter werden erfaßt, indem endsystolische und enddiastolische Bilder aufgearbeitet werden. Auch der schwer zu berechnende rechte Ventrikel wird gut erfaßt, weil Schichtbilder hypothetische Annahmen über die Ventrikelform überflüssig machen. Alle Formen der Hypertrophie können ebenso wie dilatative und hypertrophische Kardiomyopathien mit oder ohne Obstruktion präzise dargestellt werden. Obstruktionen sind lokalisierbar. Bei verschiedenen Hypertrophieformen wurde dabei eine heterogene Signalintensität gefunden. Wie Wandverdünnungen grenzen sich Aneurismen gut ab. Indirekte Infarktzeichen können pathologische Strömungsphänomene des Blutes sein. Die Untersuchung von Klappenvitien ist bisher unvollkommen. Im Gegensatz dazu sind verschiedene kongenitale Vitien darstellbar.

Wegen der kontrastreichen Abgrenzung zwischen Herzwänden und Binnenraum sind intrakardiale Thromben und Tumoren besonders gut darstellbar. Begleitende Befunde weisen auf die Genese des Thrombus hin. Auch intrakavitäre Tumoren können gut dargestellt und lokalisiert werden. Klare histologische Untersuchungskriterien oder Möglichkeiten der Differentialdiagnose zwischen Thrombus und Tumor bestehen bisher nicht. Entzündliche Perikardveränderungen sind von konstriktiven Formen ebenso unterscheidbar wie seröse von sanguinolenten Perikardergüssen. Parakardiale Tumoren werden exakter als mit dem CT oder der Echokardiographie dargestellt. Eine Differenzierung zwischen Tumor und Zyste und gegebenenfalls des Zysteninhalts ist möglich.

Eine endgültige Einordnung der Methode scheint jedoch zur Zeit nicht möglich, zumal die technische Entwicklung noch im Fluß ist. Schnelle Bildgebung wird die Anfertigung von Cineventrikulogrammen für Funktionsuntersuchungen ermöglichen. cas

Grötz, J. A., Sturm, H.K., Beyer: Kernspintomographie in der Kardiologie, DMW 111 (1986) 1587-1589.  
Dr. J. Grötz, Ruhr-Universität Bochum, Marienhospital, Hölkeskampring 40, 4690 Herne 1

## Langzeitbeobachtung von Patienten mit chronischer Gastritis

Vor über 30 Jahren hat Max Siurala mit epidemiologischen Studien begonnen, so daß er jetzt die Ergebnisse über den natürlichen Verlauf der Magenschleimhautentzündung 30 bis 34 Jahre nach der ersten Mucosabiopsie, damals noch blind ausgeführt, vorlegen konnte. Während in der Corpusregion eine kontinuierliche Zunahme des Entzündungsprozesses über die Oberflächengastritis zur chronisch atrophischen Gastritis festzustellen war, bildeten sich bei vielen Patienten entzündliche Infiltrate in der Antrumschleimhaut vollständig zurück. Bei einer Zwischenuntersuchung des

Kollektivs 1973 bis 1976 waren 10 Magenkarzinome gefunden worden. Bei der erneuten Kontrolle 1983 bis 1984 war kein Karzinom dazugekommen, jedoch fanden sich acht benigne Magenpolypen unterschiedlicher histologischer Struktur. Im Endstadium der Magenschleimhautatrophie ließen sich fast immer Parietalzellantikörper nachweisen. W

Ihamäki, T.; Kekki, M.; Sipponen, P.; Siurala, M.: The sequelae and course of chronic gastritis during a 30-to 34-year bioptic follow-up study. Scand. J. Gastroenterol. 20:485-491, 1986.  
Second Department of Medicine, Meilahti Hospital, Haartmaninkatu 4, 00290 Helsinki, Finland.