

*Bad Krozingen im Februar 2006*

*Liebe Kolleginnen und Kollegen,  
meine Damen und Herren,*

*manchmal fällt es nicht leicht, Patienten, die einen prothetischen Herzklappenersatz brauchen, zu beraten, welchen Klappentyp sie wählen sollen. Neben dem Alter des Patienten müssen in die Entscheidung weitere Gesichtspunkte einfließen:*

*Die Wahrscheinlichkeit, dass der Patient die Notwendigkeit der Re-Operation erleben wird, das Risiko der Re-Operation selbst und schließlich die Risiken einer langjährigen Antikoagulation. Daneben müssen auch persönliche Gesichtspunkte, wie die individuelle Bewertung der durch die Antikoagulation auferlegten Einschränkungen, berücksichtigt werden. Die verschiedenen Argumente müssen vor dem Hintergrund neuer Entwicklungen, wie Verbesserung der Klappentechnologie und Reduktion des operativen Risikos, neu bewertet werden. Der Beitrag von Herrn Dr. L. Güntel in diesem Heft fasst die neuen Entwicklungen zusammen und gibt Argumentationshilfen für eine fundierte Beratung der Patienten vor prothetischem Klappenersatz.*

*Da das Wetter nun langsam doch wieder besser werden sollte, möchte ich Ihnen auch den Beitrag von Herrn Dr. J. Allgeier ans Herz legen, als kleine Aufmunterung, den aufkommenden Frühling für ein Fitnessprogramm zu nutzen.*

*In diesem Sinne schöne Märztag wünscht Ihnen*

*Ihr*

*Franz-Josef Neumann*



<b>Fortbildung</b>	<b>4</b>	<i>Prävention durch körperliche Aktivität: Wie viel ist notwendig?</i>
<b>Frühbesprechung</b>	<b>10</b>	<i>Echokardiographische Beurteilung der Aorteninsuffizienz</i>
	<b>18</b>	<i>Mechanische versus biologische Prothesen: Bei welchem Alter welcher Klappentyp?</i>
<b>Merkblatt</b>	<b>13</b>	<i>Patientenpfade Rhythmologie/ IMPLANTATION CRT-SYSTEM (Resynchronisationssystem)</i>
<b>Medizin &amp; Recht</b>	<b>25</b>	<i>Zur Haftung des Krankenhausträgers für HIV-kontaminierte Blutprodukte</i>
	<b>28</b>	<i>Neueinstellungen</i>

## 4 Prävention durch körperliche Aktivität: Wie viel ist notwendig?

J. Allgeier

Bewegungsmangel ist ein zunehmendes Problem unserer Zivilisation. Epidemiologische Daten zeigen, dass mehr als 30 % der Deutschen körperlich kaum aktiv sind, 45 % treiben keinen Sport und gerade mal 13 % bewegen sich so viel, dass ein präventiver Effekt erreicht wird. Dabei ist der Mensch vom Standpunkt der Evolutionstheorie betrachtet genetisch auf ein Leben als Jäger und Sammler programmiert. Die Biologie des Homo sapiens entspricht der eines Läufers und ist nicht für eine rein sitzende Tätigkeit vor dem Computer oder Fernseher bestimmt. Bewegungsarmut ist in Kombination mit übermäßiger Kalorienzufuhr nicht nur mit verursachend für die

Zunahme des BMI (Abb. 1), sondern auch für eine Reihe von Zivilisationskrankheiten, insbesondere auch kardiovaskulärer Krankheiten.

Im Folgenden sollen vor diesem Hintergrund einige präventive Effekte von körperlicher Aktivität vorgestellt werden.

### Einfluss auf kardiovaskuläre Risikofaktoren

Körperliche Aktivität hat auf eine Reihe von kardiovaskulären Risikofaktoren sowohl präventive als auch therapeutische Effekte.

### Hypertonie

Eine Reihe von Studien zeigen, dass insbesondere aerobes Ausdauertraining die Entwicklung einer arteriellen Hypertonie günstig beeinflussen, bzw. verhindern kann.

Bei über 9000 Läufern in der „National Runner's Health Study“ war das relative Risiko einen Hypertonus zu entwickeln über eine mittlere Beobachtungsdauer von 5 Jahren mit zunehmender Laufleistung und Trainingsumfang bis zur Hälfte reduziert. In einer großen Metaanalyse von

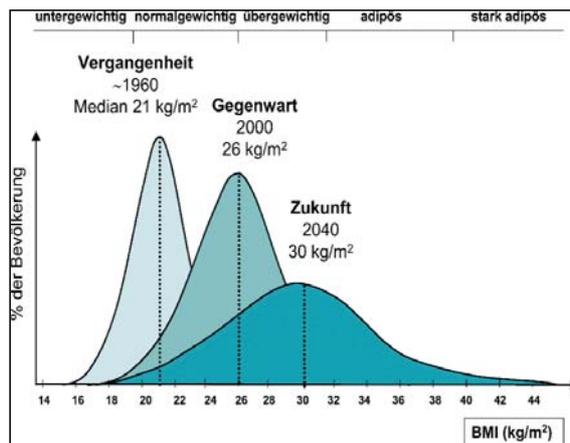


Abb. 1: Prognostizierte Entwicklung des BMI (WHO 2001)

5

	Anzahl der Studien	Δ systolischer Blutdruck
<b>körperliche Aktivität</b>		
Radfahren	17	- 5,6 mm Hg
Gehen/Joggen	23	- 2,6 mm Hg
verschiedenes	13	- 3,7 mm Hg
<b>Häufigkeit</b>		
< 120 min/Woche	21	- 2,9 mm Hg
120-150 min/Woche	15	- 4,7 mm Hg
> 150 min/Woche	13	- 5,2 mm Hg

Tab.1 Einfluss unterschiedlicher aerober Sportarten und Trainingsdauer auf den Blutdruck (1)

54 zum größten Teil randomisierten Studien, in denen unterschiedliche aerobe Sportarten untersucht wurden, ließ sich eine durchschnittliche Blutdrucksenkung um bis zu 5 mm Hg systolisch nachweisen, auch hier in Abhängigkeit von der wöchentlichen Trainingsdauer (siehe Tab. 1). Die American Heart Association hat 2000 geschätzt, dass durch regelmäßiges körperliches Training die Anzahl der Hypertoniker halbiert werden könnte.

### Diabetes mellitus

Regelmäßige körperliche Aktivität kann die Insulinresistenz und die postprandiale Hyperglykämie reduzieren. In einer Metaanalyse von 9 Studien mit 337 Typ-2-Diabetikern konnte alleine durch regelmäßiges Training der HbA1c-Wert um bis zu 1 % abgesenkt werden, bei gleichzeitiger Reduktion der Medikamente. Im Diabetes Prevention Program konnte bei 3234 übergewichtigen Nicht-Diabetikern (BMI ~ 34) die

Inzidenz eines Diabetes mellitus über ein mittleres follow-up von 2,8 Jahren durch Lebensstil-Änderung mit körperlicher Aktivität (~ 8 MET \* h/Woche) gegenüber einer Kontrollgruppe um 58 % reduziert werden (2).

### Lipidstoffwechsel

Neben einer Gewichtsabnahme führt regelmäßiges körperliches Training auch zu einer günstigen

Beeinflussung des Lipidprofils. Eine Metaanalyse von 52 reinen Trainings-Studien (insgesamt 4700 Personen ohne begleitende Diät) über 12 Wochen zeigt eine durchschnittliche Absenkung des LDL-Cholesterin um 5 %, der Triglyzeride um 3,7 % und einen Anstieg des HDL um 5,6 % (3). Wird Training mit einer Diät kombiniert sind die Effekte ausgeprägter. Allerdings zeigte eine aktuellere Studie an 111 übergewichtigen Männern und Frauen mit niedrigem HDL-Wert (< 40 mg/dl), dass ein signifikanter Anstieg des HDL um über 10 % nur durch relativ intensives Training möglich war (ca. 32 km/Woche Lauftraining bei 75 % der max. Sauerstoffaufnahme).

### Endothelfunktion

Die Entwicklung einer Atherosklerose ist begleitet von einer gestörten Endothelfunktion. Das Risiko kardialer Ereignisse steigt mit nachgewiesener Endotheldysfunktion der Koronargefäße. Untersuchungen an

**6** Koronarpatienten in den letzten Jahren konnten zeigen, dass Training die gestörte Endothelfunktion signifikant verbessern kann. Die Arbeitsgruppe um Hambrecht und Schuler in Leipzig hat nachweisen können, dass die endotheliale NO-Synthese durch regelmäßiges Training (60 min. täglich bei 80 % der maximalen Sauerstoffaufnahme) hochreguliert wird (4). Andere Arbeiten konnten eine Zunahme zirkulierender endothelialer Progenitor-Zellen durch Training nachweisen, was zur Hypothese führte, dass hierdurch Reparaturprozesse am Endothel induziert werden.

**Klinischer Nutzen - Was bringt wie viel?**

*Zuvor ein paar Definitionen:*

**Körperliche Aktivität:**

Energieverbrauch durch Muskelarbeit (MET = metabolisches Äquivalent)

• **Intensität:**

- 1 MET  $\equiv$  Ruhe-Verbrauch  $\sim$  3,5 ml O<sub>2</sub>-Aufnahme/kg/min bzw. 5 kJ/min (bei 70 kg KG)
- 5 MET  $\equiv$  mäßige Anstrengung (schnelles Gehen, 75 - 125 W)

• **Dosis:**

Intensität \* Zeit  $\rightarrow$  MET \* h

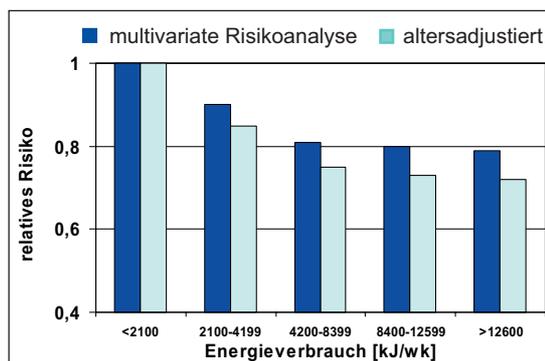
**Fitness = Leistungsfähigkeit:**

maximale O<sub>2</sub>-Aufnahme oder maximales MET-level

**KHK-Primärprävention**

Zahlreiche Studien belegen den günstigen Effekt körperlicher Aktivität in der Verhinderung kardialer Ereignisse bei primär

gesunden Personen. Die Harvard Alumni Health Study hat bei über 12.000 gesunden männlichen Harvard-Absolventen (mittleres Alter 57 Jahre) akribisch das Aktivitätsverhalten über mehr als 16 Jahre erfasst. Das relative Risiko für ein kardiales Ereignis in Abhängigkeit des Aktivitätsverhaltens ist in Abbildung 4 dargestellt. Den größten Zugewinn an Ereignisreduktion lässt sich bis zu einem wöchentlichen Energieverbrauch von ca. 4200 - 8400 KJ erzielen, was ca. 15 bis 20 MET \* h/Woche entspricht - oder z. B. 3 bis 4 Stunden zügigem Gehen (5 km/h). Ein vergleichbares Ergebnis erbrachte die Womens' Health Study an über 70.000 primär gesunden Frauen (Alter 50 - 79 Jahre, mittleres Follow-up 3,2 Jahre, insgesamt 1551 kardiovaskuläre Ereignisse). In jeder Altersgruppe war das relative Risiko in der Quintile mit der höchsten Aktivität ( $> 23$  MET \* h/Woche) nahezu halbiert im Vergleich zur Quintile mit dem niedrigsten Aktivitätsverhalten ( $< 2,4$  MET \* h/Woche).



**Abb. 2:** Relatives Risiko für ein kardiales Ereignis in der Harvard Alumni Study (5)

## 7 KHK-Sekundärprävention

Mehrere Metaanalysen konnten bereits eine Mortalitätsreduktion von Rehabilitationsprogrammen, die auf kontrolliertem körperlichem Training basierten, nachweisen. Eine aktuelle Analyse der Cochrane Database (6), in die 51 randomisierte Studien mit insgesamt 8440 KHK-Patienten eingingen, ist in Abbildung 3 zusammengestellt. Dabei erwies sich ein strukturiertes und überwacht Trainingsprogramm alleine im Ver-

gleich zu einem kombinierten Rehabilitationsprogramm bezüglich Senkung von kardialer Mortalität und Gesamtmortalität als zumindest gleichwertig. Dies zeigt, dass Anleitung zur körperlichen Aktivität ein wichtiger Bestandteil der kardialen Rehabilitation sein sollte.

Auch nach erfolgter perkutaner koronarer Katheterintervention kann regelmäßiges körperliches Training nicht nur die maximale Sauerstoffaufnahme verbessern, sondern auch die kardiale Ereignisrate signifikant reduzieren. Das zeigen die Ergebnisse der ETICA-Studie (7), in der bei 118 Patienten nach Katheterbehandlung randomisiert der zusätzliche Nutzen von dreimal 60 Minuten Ergometertraining/w über 6 Monate im Vergleich zu einer Standardtherapie untersucht wurde (Abb. 4).

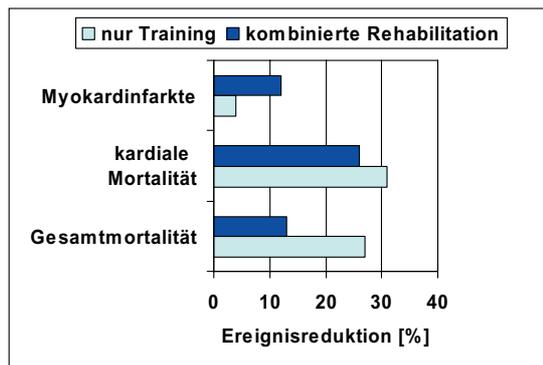


Abb. 3: Einfluss einer trainingsbasierten kardialen Rehabilitation (6)

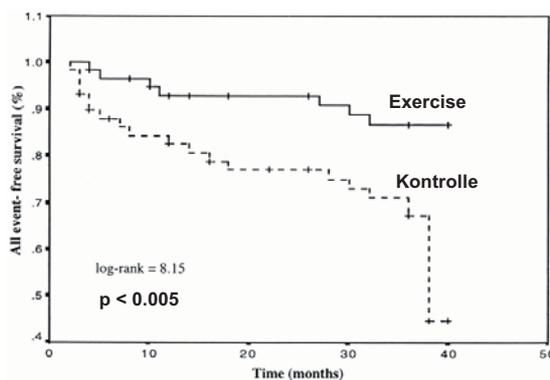
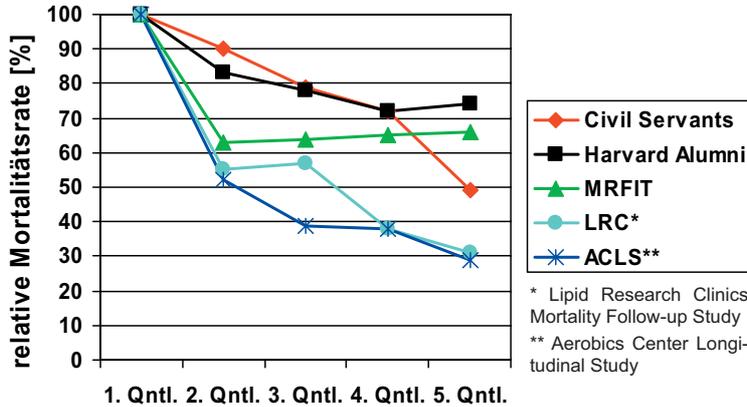


Abb. 4: Kaplan-Meier-Kurve für Überleben ohne kardiales Ereignis, ETICA-Studie (7)

### Mortalitätsreduktion

Daten aus über 30 Studien mit insgesamt mehr als 400.000 Studienteilnehmern bestätigen, dass regelmäßige körperliche Bewegung das relative Risiko der Gesamtmortalität auch in der Allgemeinbevölkerung um 30-50 % reduzieren kann. Eine Zusammenstellung mehrerer großer, prospektiver Studien (Abb. 5) zeigt den größten Zuge-

8



### körperliche Aktivität

Abb. 5: Einfluss körperlicher Aktivität auf die Mortalität in 5 großen prospektiven Studien

winn an Mortalitätsreduktion bis zur mittleren Aktivitätsquintile (8). Bei der Havard Alumni Study mit der besten Dokumentation des Aktivitätsverhaltens lag dies bei einem wöchentlichen Energieverbrauch von ca. 2000 - 2500 Kcal (~ 8000 - 10000 KJ).

### „Survival of the Fittest“?

Da die kardiorespiratorische Fitness leichter objektiv messbar ist als das Aktivitätsverhalten über einen längeren Zeitraum, wurden in den letzten Jahren mehrere Untersuchungen zum Einfluss des körperlichen Leistungsvermögens auf die Lebenserwartung untersucht. Dabei konnte in zwei großen prospektiven Studien für Männer und Frauen nachgewiesen werden, dass zunehmendes kardiorespiratorisches Leistungsvermögen (durch Fahrradergometer ermittelt) unabhängig von Alter und anderen Risikofaktoren mit einer

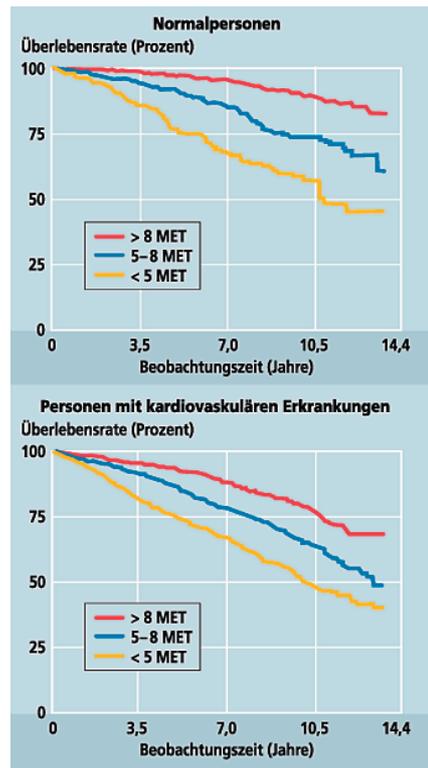


Abb. 6: Überlebensrate in Abhängigkeit der Ergometerleistung bei 6213 Männern ( 9)

- 9 verbesserten Überlebensrate assoziiert ist (Abb. 6). Jedes MET-Äquivalent mehr an Leistungsvermögen reduziert bei Männern das relative Mortalitätsrisiko um 12 %, bei Frauen nach Daten des „St James Women Take Heart Project“ sogar um 17 %.

**Weitere günstige Effekte von körperlicher Bewegung sind:**

- Stress-Abbau
- antidepressive Wirkung
- Vorbeugung einer Osteoporose

- Verbesserung der Koordination, der Sturzgefahr und damit des Frakturrisikos älterer Menschen
- Risikoreduktion für Karzinome (Mamma, Kolon, Prostata)
- Verzögerung einer Demenz im Alter

Aufgrund der insgesamt positiven Effekte von regelmäßiger körperlicher Aktivität, die hier auch nur zum Teil vorgestellt werden konnten, geben die Herz-Kreislauf-Gesellschaften folgende Empfehlung heraus:

**Leitlinie der Herz-Kreislauf-Gesellschaften (10):**

Mindestens 30 Minuten täglich an zumindest 5 Tagen/Woche körperliche Bewegung mäßiger Intensität (40 - 60 % der maximalen Leistungsfähigkeit; ~ 4-6 MET)

Entspricht: • 75 - 125 Watt auf dem Fahrradergometer  
• schnelles Gehen (~ 5 km/h)

Individuelle Steuerung nach persönlicher Ausgangs-Fitness/Alter/Vorerkrankung!

„Get your dog out every day, even if you don't have one !“



**Literatur:**

- 1) *Ann Intern Med* 2002;136:493-503.
- 2) *N Engl J Med* 2002;346:393-403
- 3) *Med Sci Sports Exerc* 2001;33(6 Suppl): S502-S515
- 4) *Circulation* 2003;107:3152-3158
- 5) *Circulation* 2000;102:975-980
- 6) *Cochrane Database Syst Rev* 2001;(1): CD001800

- 7) *J Am Coll Cardiol* 2001;37:1891-900
- 8) *Clin Nutr* 2004; 79 (Suppl):913S-20S
- 9) *N Engl J Med* 2002;346:793-801
- 10) *Circulation* 2003;107:3109-3116

Weitere Literatur beim Autor

## Echokardiographische Beurteilung der Mitralinsuffizienz

Wie schon bei der Aorteninsuffizienz beziehen wir uns bei der Beurteilung des Schweregrads einer Mitralinsuffizienz auf die Empfehlung mehrerer amerikanischer und europäischer kardiologischer Gesellschaften zur Beurteilung von Insuffizienzviten (1).

Mit der Farbdopplermethode ist es auch bei der Mitralinsuffizienz in der Regel kein Problem, eine Regurgitation an der Mitralklappe nachzuweisen, auszuschließen oder eine leichte Insuffizienz von einer bedeutsamen zu unterscheiden. Schwieriger ist es, eine Unterscheidung zwischen einer mittelschweren und einer schweren Mitralinsuffizienz zu treffen. Hierfür müssen meistens mehrere echokardiographische Parameter herangezogen werden, aufgrund derer die Einordnung in eine Kategorie erfolgen kann.

### Morphologie

Ein morphologisch deutlich sichtbarer Defekt an der Mitralklappe beinhaltet in aller Regel auch eine schwere Mitralinsuffizienz. Aufgrund guter Anlotungsverhältnisse von transthorakal und transösophageal kann für die Mitralklappe meistens auch umgekehrt gefolgert werden, dass bei fehlendem Nachweis einer morphologischen Lücke keine schwere Mitralinsuffizienz vorliegt. Bei guter Untersuchbarkeit von transthorakal ist diese Untersuchung oft ausreichend. Bei eingeschränkten Unter-

suchungsverhältnissen von transthorakal bietet die transösophageale Untersuchung häufig optimale Verhältnisse, Mechanismus und Schweregrad der Mitralinsuffizienz zu beurteilen.

### Linksventrikuläre Diameter

Im Gegensatz zur Aorteninsuffizienz verursacht eine schwere Mitralinsuffizienz häufig eine nicht so stark ausgeprägte Dilatation des linken Ventrikels. Sie ist häufig nur gering ausgeprägt. Auch das Fehlen einer Dilatation des linken Ventrikels schließt eine schwere Mitralinsuffizienz nicht sicher aus. Umgekehrt weist eine Erweiterung des endsystolischen Diameters auf über 45 mm oder über  $26 \text{ mm/m}^2$  Körperoberfläche auf das Versagen der Kompensationsmechanismen hin und gilt auch bei asymptomatischer Mitralinsuffizienz als Operationsindikation.

### Ausbreitung des Regurgitations-Jets

Die Ausdehnung der Farbwolke des Mitralinsuffizienz-Jets im linken Vorhof ist stark abhängig von der Geräteeinstellung und Schallbarkeit des untersuchten Patienten und daher kein guter Parameter zur Bestimmung des Schweregrades der Mitralinsuffizienz. Insbesondere exzentrische Mitralinsuffizienzen können erheblich unterschätzt werden.

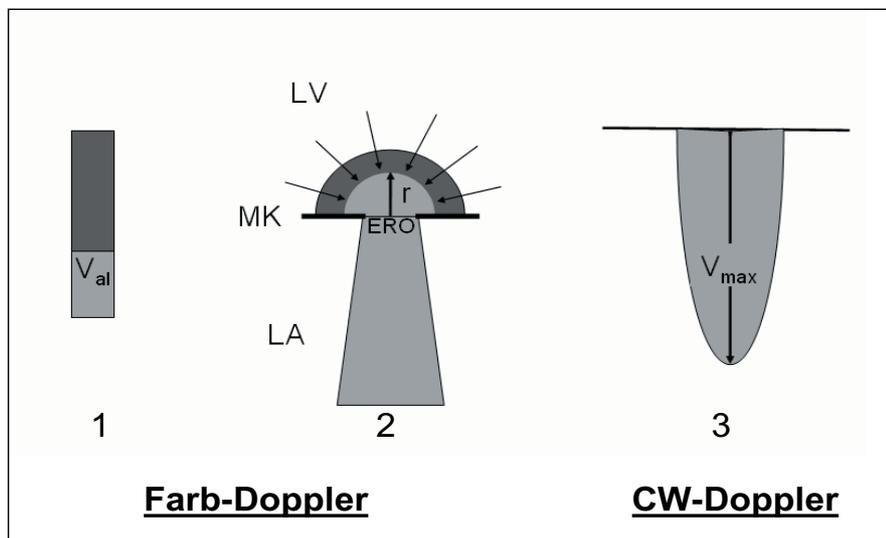
### 11 Vena contracta

Als Vena contracta bezeichnet man den engsten Punkt des Regurgitations-Jets, der in oder unmittelbar unterhalb der Regurgitationsöffnung auftritt. Die Vena contracta wird bei der Mitralinsuffizienz am besten im Längsschnitt von apikal oder transösophageal gemessen. Die Farbumschlagsgeschwindigkeit sollte dabei auf 50 bis 60 cm/sec gestellt werden. Eine Vena contracta von  $\geq 7$  mm gilt als Zeichen einer schweren Mitralinsuffizienz.

### PISA-Methode

Die Bestimmung der effektiven Regurgitationsöffnungsfläche (ERO) nach der PISA-Methode (proximal isovelocity surface area) ist heute die

gebräuchlichste Messung zur Quantifizierung der Mitralinsuffizienz. Das auf die Regurgitationsöffnung zuströmende Blut beschleunigt sich zunehmend. Auf seinem Weg zur Regurgitationsöffnung durchschreitet es immer kleiner werdende Halbkreise mit immer höherer Geschwindigkeit. Einer dieser Halbkreise wird im Farbdoppler dort sichtbar, wo der Farbumschlag von blau nach rot (in der apikalen Anlotung) stattfindet (Abb. 1). Dieser Halbkreis ist abhängig von der eingestellten Farbumschlagsgeschwindigkeit. Nach der Kontinuitätsgleichung ist jeweils das Produkt aus Durchtrittsfläche (Halbkreis) und Geschwindigkeit konstant. Um die effektive Regurgitationsöffnungsfläche (**ERO**) zu berechnen,



**Abb. 1:** Für die Berechnung der effektiven Regurgitationsöffnungsfläche (ERO) nach der PISA-Formel werden benötigt: 1. die Farbumschlagsgeschwindigkeit ( $V_{al}$ ), 2. die Fläche des Halbkreises an der Farbumschlagsgeschwindigkeit (berechnet über den gemessenen Radius  $r$ ) und 3. die maximale Geschwindigkeit in der Mitralklappe ( $V_{max}$ ).

**12** werden deshalb benötigt: die **Fläche des Halbkreises** am Farbumschlag (berechnet über den gemessenen Radius  $r$  als  $2 \pi r^2$ ), die **Farbumschlagsgeschwindigkeit** ( $V_{al}$ ; diese kann am Gerät eingestellt werden und wird für diese Belange am besten um 40 cm/sec gewählt) und die **maximale Geschwindigkeit** in der Regurgitationsöffnungsfläche ( $V_{max}$ ; maximale Geschwindigkeit des CW-Dopplersignals in der Mitralklappe).

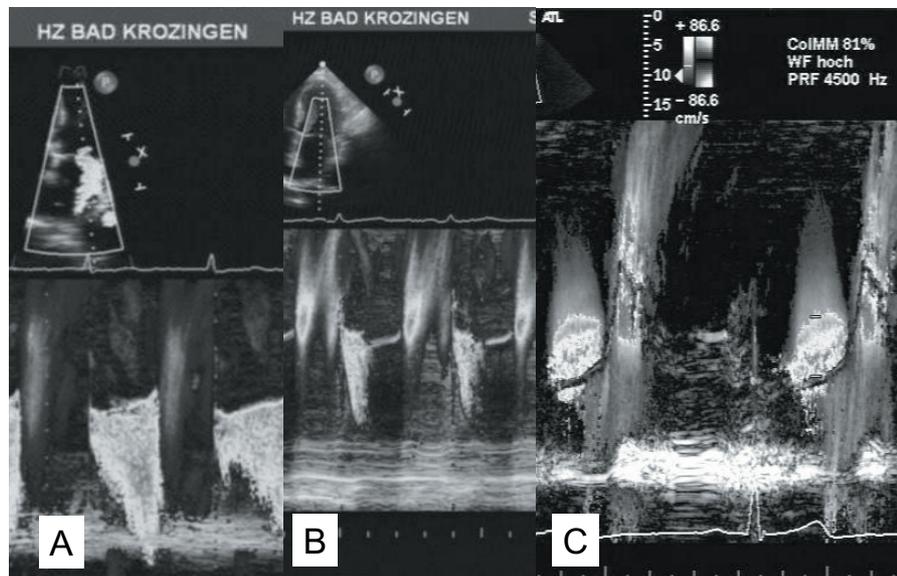
$$ERO = 2 \pi r^2 \cdot V_{al} : V_{max}$$

Im klinischen Alltag kann häufig eine verkürzte Formel angewendet werden: Die Farbumschlagsgeschwindigkeit  $V_{al}$  wird fest auf 40 cm/sec eingestellt und es wird vorausge-

setzt, dass die maximale Geschwindigkeit  $V_{max}$  um 500 cm/sec liegt, was bei normaler linksventrikulärer Funktion in aller Regel der Fall ist. Hierdurch lässt sich die PISA-Formel für die effektive Regurgitationsfläche (ERO) vereinfachen:

$$ERO = r^2 : 2$$

Eine ERO von  $\geq 0,4 \text{ cm}^2$  wird als schwer angesehen. Hierbei ist unbedingt zu berücksichtigen, dass die Messung der effektiven Regurgitationsöffnungsfläche als Maß für den Schweregrad eine holosystolische Mitralsuffizienz voraussetzt. Ist dies nicht der Fall, sollte ein Color-M-Mode (Abb. 2) durch die PISA-Halbkugel und den Mitralsuffizienz-Jet



**Abb. 2:** Color-M-Mode durch den Mitralsuffizienz-Jet bei **A** holosystolischer, **B** frühsystolischer und **C** spätsystolischer Mitralsuffizienz. Die R-Zacke des Monitor-EKG bezeichnet den Anfang der Systole. Der aufgrund der PISA-Formel errechnete Schweregrad muss bei nicht holosystolischer Mitralsuffizienz entsprechend des Zeitverlaufs der Regurgitation relativiert werden.

Fortsetzung auf S. 17

## PATIENTENPFADE RHYTHMOLOGIE

### ► IMPLANTATION CRT-SYSTEM (Resynchronisationssystem)

Die Einverständniserklärung zur Schrittmacher-/ICD-Implantation und BV-System, auf die hier verwiesen wird, ist im Internet unter [www.herzzentrum.de](http://www.herzzentrum.de) (Merkblätter 2005) diesem Merkblatt beigelegt.

1. **CRT-Indikation** (Leitlinien: Heart Failure 2005<sup>1</sup>) und DGK SM 2005<sup>2</sup>)  
(wird von rhythmologischem Funktions- oder Oberarzt überprüft)
- Symptomatische medikamentös refraktäre Herzinsuffizienz NYHA III oder IV
  - EF < 35 %
  - QRS-Verbreiterung (in der Regel LSB und >150 msec)
  - Echokardiographischer Nachweis von Asynchronität
  - Eine klassische Schrittmacher-Indikation muss nicht bestehen

1) *Guidelines for the diagnosis and treatment of chronic heart failure. European Heart Journal: [http://www.escardio.org/knowledge/guidelines/Guidelines\\_list.htm?hit=quick](http://www.escardio.org/knowledge/guidelines/Guidelines_list.htm?hit=quick).*

2) *DGK Leitlinien Herzschrittmachertherapie: [http://leitlinien.dgk.org/images/pdf/leitlinien\\_volltext/2005-04\\_herzschrittmachertherapie.pdf](http://leitlinien.dgk.org/images/pdf/leitlinien_volltext/2005-04_herzschrittmachertherapie.pdf) Zeitschrift für Kardiologie, Band 94, Heft 10 Z Kardiol: 94:704-720 (2005).*

2. **CRT-Anamnese**  
(zu erfragen/protokollieren)
- Leistungsminderung / Symptome einer Herzinsuffizienz
  - Synkope
  - Vormedikation
  - Kardiale Grunderkrankung

- Erkrankungen, die die Implantation beeinflussen können
  - Verletzungen / Operationen HWS, Schulter, Clavicula
  - Gefäßanomalien / Thrombosen
  - Gerinnungsstörungen oder gerinnungsaktive Medikamente
  - Mamma-Amputation
  - Thorax-Bestrahlung
  - Retrosternale Struma
  - Adipositas permagna
- Allergien (Antibiotika, Lokalanästhetika, Jod etc.)
- Tätigkeiten, die die Schulter / -armbewegung beeinflussen (z. B. Jäger, Sportler)
- Tätigkeiten im Bereich starker elektromagnetischer Felder

3. **Klinische Untersuchung**
- Internistisch-kardiologische Untersuchung
  - Schulter- / armregion

## Merkblatt 2/2006

---

### 4. Vorbereitung

- Vorbefunde auswärtiger Kliniken / Ärzte und EKG-Dokumente, die die Indikation bestätigen sollen vorliegen bzw. besorgt werden (Stationssekretärin)
- Aktuelles EKG
- Aktuelles LZ-EKG
- Aktuelles CRT-Echo („Schaukel-Echo“)
- Aktuelle Spiroergometrie
- Duplex-Sonographie Schultervenen
- Aktuelle Laborwerte (Hb, Gerinnung, Elektrolyte, Niere, TSH), zum Eingriff INR < 2 (oder nach Absprache)
- Aktuelles Röntgenbild (Thorax in 2 Ebenen)
- Aktueller Koronarstatus

- Aufklärung des Patienten durch Stationsarzt (s. Aufklärungsinformationen SM/ICD und BV-System), wenn möglich am Vortag
- Bei Umrüstung von Schrittmacher auf CRT-System muss Information über liegende Elektroden vorliegen
- Kontrastmittelgabe bei Implantation des CRT-Systems notwendig
  - ▶ KM-Allergie beachten\*
  - ▶ Besondere Vorsicht bei eingeschränkter Nierenfunktion
  - ▶ Spezifische Vorbereitung bei Schilddrüsenerkrankungen\*
- Anästhesiologisches Konsil (ist durch EPU-Sekretariat angemeldet)
- Weitere Untersuchungen nach Anordnung
- Großzügige atraumatische Rasur des OP-Gebietes (meist links infraclaviculär)  
\* vgl. Merkblatt am Ende des Dokumentes

### 5. Am Untersuchungstag

- Nüchtern
- Medikamente nach Anordnung
- Prämedikation nach Angabe der Anästhesie-Abteilung

### 6. Nachsorge

- siehe gelben EPU Verordnungsbogen
- Überwachung nach Pflegestandard\*
- Bettruhe nach Anordnung
- Oberkörper erhöht lagern 30 Grad
- Sandsack lokal auf Schrittmacher-Verband
- Analgetika und Antibiose nach Anordnung
- mögliche Komplikationen beachten
  - ▶ Herzbeutelamponade
  - ▶ Pneumothorax
  - ▶ Zwerchfellzucken

\*vgl. Ablaufstandard am Ende des Dokumentes

## Merkblatt 2/2006

---

- *Am Folgetag*
  - ▶ Laborkontrolle: BB,CRP, INR, PTT, Krea, Na, K
  - ▶ EKG
  - ▶ Röntgen Thorax in 2 Ebenen (stehend)
  - ▶ Weitere Untersuchungen nach Anordnung
- *Kontrollen Vor Entlassung*
  - ▶ LZ-EKG
  - ▶ Defibrillator-Kontrolle
  - ▶ Verbandswechsel nach 2 Tagen
- *Entlassung*
  - ▶ Nach klinischem Befund
  - ▶ Patienten Informationsbroschüre und Schrittmacherausweis mitgeben
  - ▶ Patient über Verhaltensregeln aufklären

### 7. Arztbrief

- In Diagnoseliste folgende Daten erwähnen:
- Indikation für CRT-Systemimplantation
  - ▶ Implantationsdatum
  - ▶ Systemhersteller/-typ (Dreikammer-System)
  - ▶ Interventionsfrequenz Schock und programmierte Betriebsart Schrittmacher
  - ▶ Fadenzug am 8. postop. Tag oder nach Anordnung
- Stationäre Therapiekontrolle im Herz-Zentrum in der Regel nach 4-6 Wochen (Termin im Brief mitteilen)

**Ablaufstandard siehe auch vorherige Ausgabe Herz-Zentrum aktuell**

### Vorgehen bei Kontrastmittelallergie

#### Mögliche oder sichere Allergie gegen jodhaltige Kontrastmittel:

Strenge Indikation zur KM-Gabe

Steroide und H1-Blocker i.v.:

- Dosierung: **Solu-Decortin H 250 mg i. v.**  
**und Fenistil 1ml pro 10 kg KG langsam i.v.**
- Gabe auf Station mindestens 30 min. vor KM-Applikation

Nichtionisches KM (bei uns Standard bei allen Patienten)

#### Beachten:

Sedierung durch H1-Blocker  
Notfallmedikation bereithalten

**Anordnung und Gabe der Medikamente mit Uhrzeit in der Kurve gegenzeichnen!**

## Merkblatt 2/2006

---

### **Vorgehen bei Schilddrüsenfunktionsstörungen vor einer Herzkatheteruntersuchung**

Jede zweite neu auftretende Hyperthyreose in Deutschland wird durch jodhaltige Röntgenkontrastmittel (KM), z. B. nach Koronarangiographie oder Computertomographie, induziert. Insbesondere bei älteren Menschen, bei denen die Prävalenz autonomer Schilddrüsenknoten erhöht ist, sollte vor KM-Untersuchungen nach einer subklinischen oder manifesten Hyperthyreose gefahndet werden. Bei jungen euthyreoten Patienten ist das Risiko, durch Kontrastmittel eine Hyperthyreose auszulösen, sehr gering und liegt unter 0,5 Prozent. Mit zunehmendem Alter und damit verbundener steigender Prävalenz knotiger Schilddrüsenveränderungen nimmt dieses Risiko jedoch erheblich zu.

Das Problem wird eher unterschätzt, weil sich KM-induzierte Hyperthyreosen oft verzögert entwickeln und deshalb erst nach einigen Wochen oder Monaten nach Iodexposition diagnostiziert werden. Der kausale Zusammenhang wird dabei oft übersehen.

**Um das Risiko einer KM-induzierten Hyperthyreose zu reduzieren, sollte vor jeder geplanten Untersuchung mit jodhaltigem Kontrastmittel eine Bestimmung von TSH basal, fT3 und fT4 erfolgen (als Basiswert!).** Bei pathologischen Ergebnissen müsste geprüft werden, ob eine angiographische Diagnostik bis zur definitiven Abklärung der Schilddrüse (inklusive Sonographie und Szintigraphie) verschoben werden könnte.

Falls eine Katheteruntersuchung unumgänglich ist oder notfallmäßig, z. B. im Rahmen eines akuten Koronarsyndroms erfolgen muss, sollten dann alle Patienten bei nachgewiesener Autonomie oder bereits manifester Hyperthyreose entsprechend vorbehandelt werden (siehe unten), um eine thyreotoxische Krise nach Möglichkeit zu vermeiden.

### **Prophylaxe der jodinduzierten Hyperthyreose bei unumgänglicher Gabe von jodhaltigem Kontrastmittel:**

#### **a) Bei supprimiertem TSH basal**

Initial 30 Tropfen Perchlorat (Irenat) 15-60 Minuten vor KM-Applikation.

Nachfolgend Gabe von Perchlorat (Irenat) in 3 Einzeldosen: z. B. Irenat 3 x 20 Tropfen / die über mindestens 1 Woche.

Nach maximal einer Woche Kontrolle der Stoffwechselfparameter, bei deutlicher Verschiebung in Richtung Hyperthyreose Kombinationsbehandlung mit Thiamazol, ebenfalls nach 3 Wochen Kontrolle der Schilddrüsenparameter (späte Manifestation).

Bei der Kombinationsbehandlung mit Irenat sind erhöhte Thiamazoldosen erforderlich: 40 mg - 220 mg/die (Iodid hebt die Wirkung von Thiamazol teilweise auf!).

#### **b) Bei supprimiertem TSH basal und erhöhtem fT3 / fT4**

Zusätzlich zur Vorbehandlung mit Perchlorat (Irenat) (siehe oben) Gabe von Carbimazol 30 - 60 mg / die oral.

Alternativ Thiamazol (Favistan) 20 - 40 mg / die i. v., falls der Patient nicht schlucken kann.

#### **c) Bei normalen Werten für TSH basal, fT3 und fT4**

Prophylaxe nicht notwendig bzw. fakultativ.

Für eine Prophylaxe sprechen: hohes Patientenalter, vergrößerte Schilddrüse, Schilddrüsenknoten.

**d) Bei Patienten mit L-Thyroxin Substitution** (z. B. nach Schilddrüsen Operation oder wegen Hypothyreose) hat der häufig erhöhte TSH basal-Wert keinen negativen Einfluss.

**17**gelegt werden. Hierdurch wird der zeitliche Verlauf der Mitralinsuffizienz in der Systole erfasst. Bei nicht holosystolischer Mitralinsuffizienz muss die effektive Regurgitationsöffnungsfläche nach dem Befund des Color-M-Modus relativiert werden.

### Rückstromsignal in den Pulmonalvenen

Hierfür wird ein Dopplersignal in den Pulmonalvenen kurz vor Einmündung in den linken Vorhof abgeleitet. Dies ist heute von apikal mit modernen Geräten in einem großen Prozentsatz der Patienten möglich. Zuverlässiger gelingt dies in der transösophagealen Ableitung. Ein systolisches Rückstromsignal in allen vier Pulmonalvenen gilt als sicheres Zeichen für eine schwere Mitralinsuffizienz.

### Schlagvolumenmethode

Allgemein können echokardiographisch Schlagvolumina als Produkt aus Geschwindigkeit-Zeitintegral und Durchtrittsfläche bestimmt werden. Aus der Differenz der Schlagvolumina im Mitralklappenring und in der Aortenklappenebene

können Regurgitationsvolumen und Regurgitationsfraktion bei der Mitralinsuffizienz berechnet werden. Die Ableitung eines Dopplersignals in der Mitralklappenringebene sowie die exakte Bestimmung der Fläche des Mitralklappenringes sind jedoch zeitraubend und aufgrund der komplexen Geometrie des Mitralklappenringes fehleranfällig.

### Zusammenfassung

Bei der Beurteilung der Mitralinsuffizienz kann zunächst mit Farbdoppler zwischen einer leichten und einer bedeutsamen Mitralinsuffizienz unterschieden werden. Wenn es sich um eine bedeutsame Mitralinsuffizienz handelt, sollte anhand eines Bündels von Parametern die Unterscheidung in mittelschwer oder schwer erfolgen (Tab. 1). Hierbei sucht man nach Parametern, die für eine schwere Mitralinsuffizienz sprechen. Beim Fehlen dieser Parameter liegt eine mittelschwere Mitralinsuffizienz vor. Hinweise auf eine schwere Mitralinsuffizienz sind insbesondere

- ein morphologisch sichtbarer Defekt,

**Tab. 1:** Echokardiographische Parameter zur Beurteilung des Schweregrades einer Mitralinsuffizienz. Nach [1].

	leicht	mittelschwer	schwer
Vena contracta [cm]	< 0,3	0,3 - 0,6	≥ 0,7
Regurgitationsvolumen [ml/Schlag]	< 30	30 - 59	≥ 60
Regurgitationsfraktion [%]	< 30	30 - 49	≥ 50
ERO [cm <sup>2</sup> ]	< 0,2	0,2 - 0,39	≥ 0,4

- 18 • ein Nachweis eines systolischen Rückstromsignals in allen Pulmonalvenen,
- eine effektive Regurgitationsöffnungsfläche von  $\geq 0,4 \text{ cm}^2$  und
  - eine Vena contracta von  $\geq 7 \text{ mm}$ .

Der echokardiographische Nachweis einer schweren Mitralsuffizienz ist nicht gleichbedeutend mit der Indikation zu einer Operation. Sie wird vor allem klinisch, aufgrund der Beschwerdesymptomatik gestellt. Für asymptomatischen Patienten gibt es Leitlinien, die eine Operationsindikation begründen (Ejektionsfraktion  $< 60 \%$ , endsystolischer LV-Durch-

messer  $> 45 \text{ mm}$  bzw.  $26 \text{ mm/m}^2$ , neu aufgetretenes Vorhofflimmern, Erhöhung des systolischen Pulmonalarteriendrucks in Ruhe über  $50 \text{ mm Hg}$ , bei Belastung über  $60 \text{ mm Hg}$ ). Eine wichtige Rolle spielt bei der Entscheidung auch, ob die Mitralklappe für eine klappenerhaltende Operation geeignet ist. Dies kann durch eine transösophageale Untersuchung mit großer Sicherheit vorher gesagt werden.

N. Jander

#### Literatur

[1] Zoghbi et al, J Am Soc Echocardiography 2003;16: 777.

---

## Mechanische versus biologische Prothesen: Bei welchem Alter welcher Klappentyp?

Patienten, die einen Klappenersatz benötigen, kommen mit der Erwartung, entsprechend ihren Bedingungen die für sie günstigste Klappe für den Rest des Lebens zu erhalten. Sie hoffen, dass sie nur einmal operiert werden und frei von Komplikationen sind. Die dafür ideale Klappe müsste über eine exzellente Hämodynamik und eine unbegrenzte Durabilität verfügen sowie athrombogen sein. Da es diese ideale Klappe nicht gibt, müssen wir in jedem Einzelfall zwischen zwei semiidealen Klappentypen wählen:

- Auf der einen Seite haben wir die biologische Klappe, die keiner Antikoagulation bedarf, dafür aber eine beschränkte Haltbarkeit aufweist.
- Auf der anderen Seite ist eine mechanische Klappe nahezu unbeschränkt haltbar, bedarf aber der Antikoagulation.

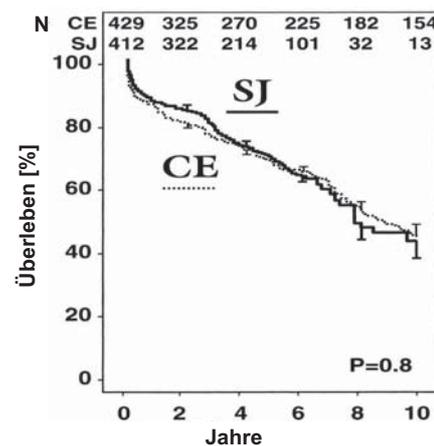
Eine entscheidende Rolle bei der Klappenauswahl spielt dabei das Alter des Patienten. Wie aber sieht die wissenschaftliche Basis für die Wahl des Klappentyps im Einzelfall aus?

Für die Behandlung einer chronischen Herzinsuffizienz oder für das

**19**akute Koronarsyndrom gibt es eine Vielzahl randomisierter Studien mit einem statistisch signifikanten Endpunkt bei einer Laufzeit von einigen Monaten oder wenigen Jahren. Dem gegenüber offenbaren sich Unterschiede im klinischen Ergebnis nach Klappenoperation erst nach deutlich längeren Zeiträumen (Dekaden). Zudem erscheint die Klappenchirurgie für randomisierte Studien wenig geeignet. Dennoch existieren zwei prospektive, randomisierte Studien, welche allerdings bereits 20 bis 30 Jahre zurück liegen. Das ist zunächst das Edinburgh Heart Valve Trial (1975-1979). In diese Studie wurden insgesamt 533 Patienten eingeschlossen, die entweder eine mechanische Björk Shiley-Klappe oder aber eine porcine Hancock- bzw. eine Carpentier-Edwards-Bioprothese implantiert bekamen. Die Ergebnisse wurden 1991 von Bloomfield et al. (1) sowie 2003 von Oxenham et al. (2) veröffentlicht. In der Veterans Affairs Cooperative Study (1977 bis 1982) mit 575 Patienten wurde ebenfalls die Hancock-I-Bioprothese mit der Björk-Shiley-Prothese verglichen (3 und 4). Des Weiteren gibt es eine größere retrospektive Studie von Peterseim et al. (5) von der Duke University mit 847 Patienten, die die Carpentier-Edwards Bioprothese mit der St. Jude Medical-Prothese vergleicht. Alle Studien zeigen, dass es in Bezug auf die perioperative Mortalität sowie die Mortalität in den ersten 10 Jahren keinen Unterschied zwischen beiden Klappentypen gibt (Abb. 1).

Bezüglich der klappenbezogenen Komplikationen Endokarditis und Thromboembolisationen ergeben sich ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Klappentypen. Betrachtet man jedoch die klinisch bedeutsamen Blutungen, so unterscheiden sich die biologischen und mechanischen Prothesen - wie erwartet - deutlich voneinander (Tab. 1 und Abb. 2). Dabei ist die Rate der bedeutsamen Blutungskomplikationen bei Patienten unter 60 Jahren mit 2,9 % pro 100 Behandlungsjahre zunächst sehr gering, steigt aber ab einem Alter von über 60 Jahren deutlich an auf 6,8 % (6).

Ein häufig vorgetragenes Argument gegen eine Bioprothese auch im höheren Lebensalter ist, dass bei einer hohen Zahl von Patienten dennoch die Notwendigkeit einer Antikoagulationstherapie bestehe, z. B. wegen einer absoluten Arrhythmie. Die-



**Abb. 1:** Überlebensrate nach Aortenklappenerkrankung mit Carpentier-Edwards (CE) oder St. Jude-Medical (SJ) Prothese (5)

**20 Tab. 1:** Linealisierte Komplikationsraten für Bio- (B) und mechanische (M) Klappenprothesen (nach 5).

	n Klappen	Blutung [%/Patientenjahr]	Thromboembolie	Leck [%/Patientenjahr]	Endokarditis [%/Patientenjahr]
<b>Peterseim et al. 1999</b>	429 B	0,3	0,7	0,7	0,4
(nicht randomisiert)	412 M	1,2	1,0	1,0	0,4
<b>Holper et al. 1995*</b>	326 B	0,94	1,29	0,14	0,14
(nicht randomisiert)	250 M	3,0	1,32	0,24	0,36
<b>Myken et al. 1995**</b>	100 B	0,1	0,6	0,18	0,6
(nicht randomisiert)	100 M	2,3	1,2	0,36	0,5
<b>Hammermeister et al. 1993</b>	196 B	2,2	1,4	-	0,73
(randomisiert)	198 M	3,9	1,5	-	0,64
<b>Bloomfield et al. 1991</b>	102 B	0,81	1,9	-	0,18
(randomisiert)	109 M	2,7	0,96	-	0,4

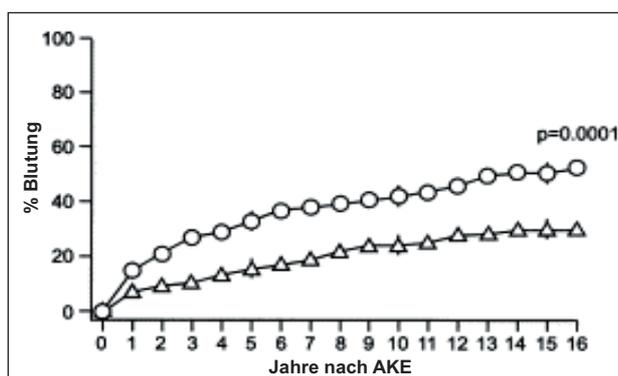
\* Ann Thorac Surg 1995; 60 (Suppl):S443-6

\*\* Ann Thorac Surg 1995; 60 (Suppl):S447-52

se Zahl wird wahrscheinlich überschätzt. Bei einer Nachuntersuchung von 172 Patienten mit Freestyle-Bioprothese, welche am Herz-Zentrum Bad Krozingen zwischen 1994 und 2004 operiert wurden, nahmen lediglich 23 (18,3 %) Patienten Marcumar ein. Über ähnliche Zahlen berichtet Yankah et al. (7), die 1037 Patienten mit Mitroflow-Bioprothese nachuntersucht haben.

In der Folgezeit nach den beiden eingangs zitierten randomisierten Studien kam es zu einer Weiterentwicklung der Behandlung des für Bioprothesen verwendeten biologischen Gewebes. So wurde die „high pressure Fixation“ der Segel durch eine „low pressure Fixation“, die zu einer besseren Erhaltung der elastischen Strukturen der Segel führt, ersetzt. Außerdem kam eine Antimineralisations-

behandlung hinzu. Des weiteren spielt das Alter der Patienten in Bezug auf die Klappendegeneration eine entscheidenden Rolle, dargestellt in der Studie von Peterseim et al. (5) sowie vorgestellt von Aupart (8) auf dem Europäischen Herzchirurgenkongress in Barcelona 2005 (Abb. 3 und 4).

**Abb. 2:** Klinisch signifikante Blutungen (%) in den Jahren nach Aortenklappenersatz (Δ Bioprothese, O Mechanische Prothese; 4)

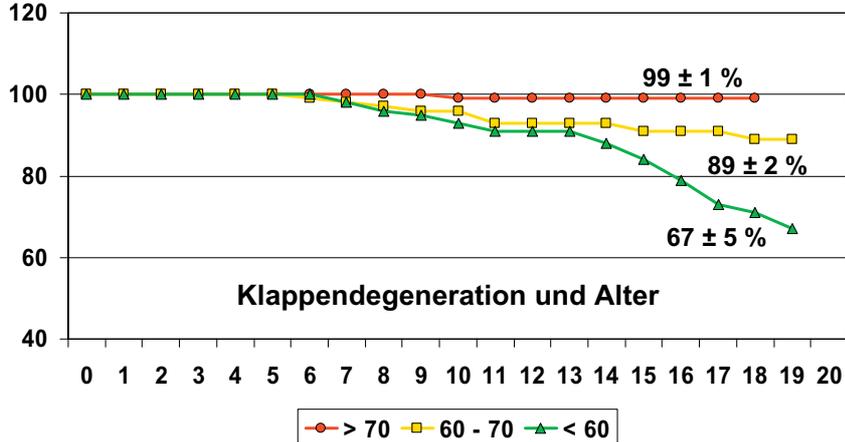


Abb. 3: Durabilität der Carpentier-Edwards Perimount-Prothese bei 1.877 Patienten im Verlauf von 20 Jahren (nach 8)

Man kann nach den aktuellen Daten heute also davon ausgehen, dass die mittlere Haltbarkeit der modernen Bioprothesen bei ca. 12 - 15 Jahren liegt. Die begrenzte Haltbarkeit der Bioprothesen ist vor dem Hintergrund des generell erhöhten Reoperationsrisikos von Bedeutung.

Die Mortalitätsrate bei Reoperation wegen degenerierter Bioprothese bewegt sich in der jüngeren Literatur zwischen 4 und 5 %. Im Zeitraum zwischen 1991 und 2004 wurden am Herz-Zentrum Bad Krozingen 112 Patienten wegen degenerierter Aortenklappenbioprothese reoperiert.

Die Mortalitätsrate betrug hier 3,57 % (4 Patienten im Alter zwischen 75 und 82 Jahren).

In einer Untersuchung von Vogt et al. (9) aus Zürich kam es bei Reoperation wegen degenerierter Aortenbioprothese zu einer Gesamtmortalität von 5,2 % (1,4 % bei elektiver Operation und 22,6 % im Rahmen einer Notfall-Operation).

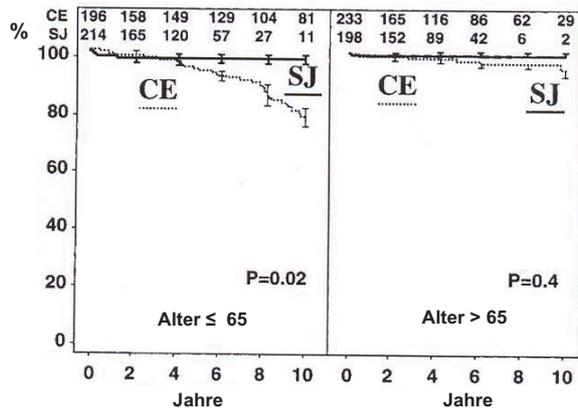


Abb. 4: Anteil der Patienten ohne Reoperation (%) im Verlauf von 10 Jahren in einer Gruppe von Patienten bis 65 Jahre und über 65 Jahre (5) mit Carpentier-Edwards- oder St. Jude-Medical-Prothesen

22 Während sich die Kliniker eher auf Mortalität und Freiheit von Reoperation als Endpunkt konzentrieren, sind die Patienten mehr an der klappenbezogenen Morbidität nach der Operation interessiert. Von diesem

Endpunkt ausgehend sind die Bioprothesen den mechanischen Klappen bis 12 Jahre nach Operation überlegen, danach gleichen sie sich an (Abb. 5).

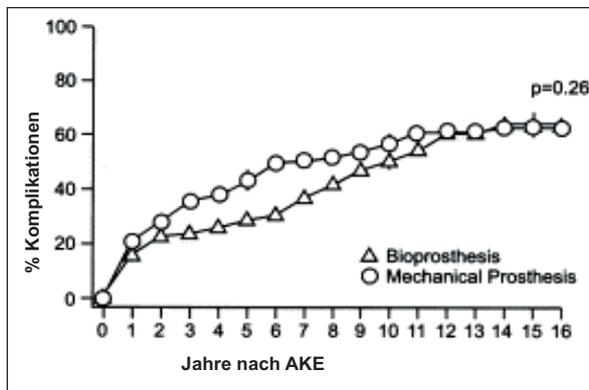


Abb. 5: Klappenbezogene Komplikationen (Blutung, Embolisation, nicht thrombotische Klappenobstruktion, Leck, Klappenthrombose) nach Aortenklappenersatz im Verlauf von 16 Jahren ( $\Delta$  Bioprothese,  $\circ$  Mechanische Prothese; 4)

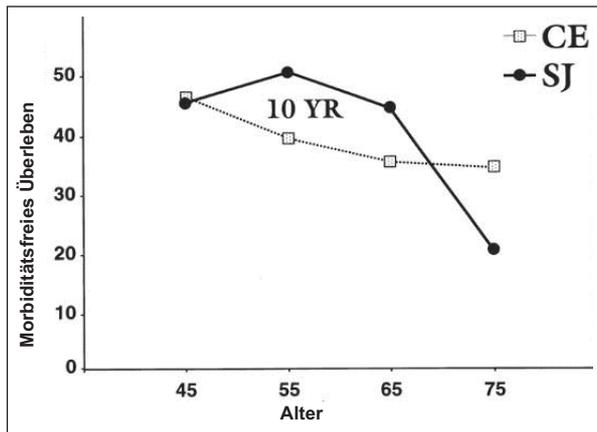
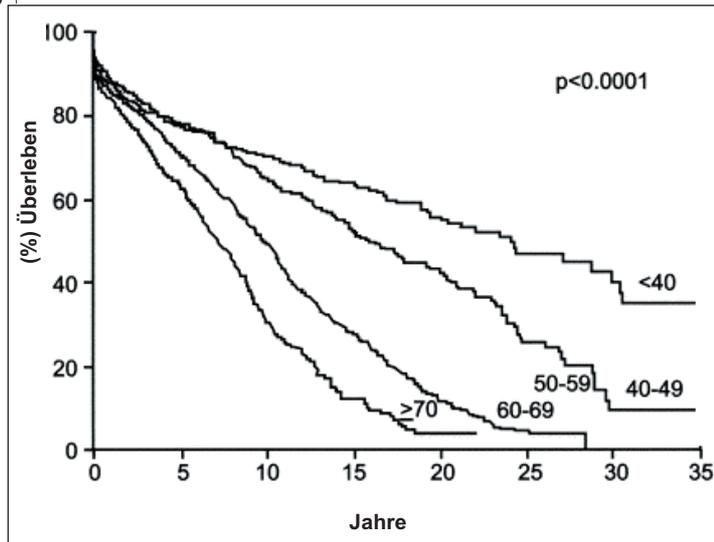


Abb. 6: Überleben frei von klappenbezogener Morbidität (%) 10 Jahre nach Klappenersatz mit einer Carpentier-Edwards (CE) oder einer St. Jude Medical-Prothese (SJ), in Abhängigkeit vom Alter bei Klappenersatz (5)

Fasst man das bisher Dargestellte über Klappenkomplikationen und Re-Operationen zusammen, sieht man, dass die Patienten bis zum 65. Lebensjahr eher von einer mechanischen Prothese, danach eher von einer Bioprothese profitieren (Abb. 6).

Kliniker scheinen einerseits das Blutungsrisiko der Antikoagulationstherapie eher zu unterschätzen und andererseits die Lebenserwartung der Patienten und das Risiko der Klappendegeneration bei Bioprothesen zu überschätzen. Die Überlebensrate eines zum Zeitpunkt der Operation 70 Jahre alten Patienten nach Klappenimplantation beträgt nach 10 Jahren noch etwa 20 % (Abb. 7). Bei Vorliegen von Nebenerkrankungen sinkt die Lebenserwartung nochmals deutlich, sodass von diesen Patienten nur



**Abb. 7:** Überlebensrate (%) bis 35 Jahre nach Klappenersatz, bezogen auf das Alter zum Zeitpunkt der Implantation (10)

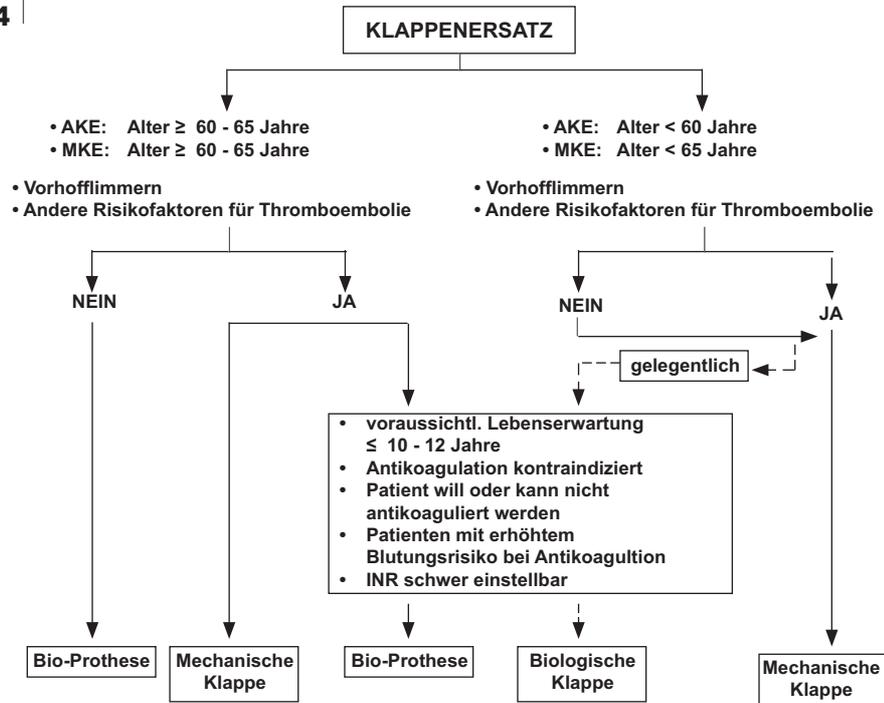
wenige eine erneute Operation wegen Klappendegeneration erleben (Tab. 2).

Ein simpler Algorithmus, welcher die Patienten unter einem willkürlichen Alter einer mechanischen Klappe zuführt, minimiert die Rolle des Kardiologen bei der Entscheidung,

die Lebensqualität des Patienten zu optimieren. Unter Auswertung der vorhandenen Literatur über Langzeitergebnisse nach Klappenersatz mit mechanischen und biologischen Prothesen existiert von Rahimtoola (10) ein „State of the Art“-Algorithmus zur Prothesenwahl (Abb. 8).

**Tab. 2:** Patientengruppen mit einer Lebenserwartung von weniger als 10 Jahren nach Aortenklappenersatz (5)

	10-Jahres-Überlebensrate [%]	Reoperation im 10-Jahres-Zeitraum nach Carpentier-Edwards-Prothese effektiv nicht erforderlich [%]
Nierenerkrankungen (jedes Alter)	27 ± 8	100 ± 0
Lungenerkrankungen (Alter über 60 Jahre)	30 ± 6	96 ± 2
Ejektionsfraktion <40 % (jedes Alter)	35 ± 6	95 ± 2
Koronarerkrankung (jedes Alter)	35 ± 5	98 ± 0,8
Alter über 65 Jahre	41 ± 4	98 ± 0,7



AKE = Aortenklappenersatz, MKE = Mitralklappenersatz

Abb. 8: Algorithmus zur Prothesenwahl (nach 10)

### Zusammenfassung

Lifestyle und der Anspruch auf eine bestimmte Lebensqualität des Patienten sollten in die Entscheidungsfindung bei der Klappentypwahl eingehen. Diese Entscheidung muss gemeinsam

zwischen Patienten, Kardiologen und Chirurgen getroffen werden. Ab dem 65. Lebensjahr profitieren die Patienten bei Aortenklappenersatz eher von einer Bioprothese. L. Günkel

### Literatur

- (1) Bloomfield P et al. *N Engl J Med* 1991; 324:573-9
- (2) Oxenham H et al. *Heart* 2003; 89:715-21
- (3) Hammermeister KE. *N Engl J Med* 1993; 328:1289-96
- (4) Hammermeister K et al. *J Am Coll Cardiol* 2000; 36:1152-8
- (5) Peterseim DS et al. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999; 117:890-7
- (6) Steffensen FM et al. *J Intern Med* 1997; 242: 497-503
- (7) Yanah CA et al. *J Heart Valve Dis* 2005; 14:172-9
- (8) Aupart MR et al. 4th EACTS-ESTS Joint Meeting, Barcelona, Session 15, 27.09.05
- (9) Vogt PR et al. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000; 17:134-9
- (10) Rahimtoola SH. *J Am Med Ass* 2003; 41:893-904

## Zur Haftung des Krankenhausträgers für HIV-kontaminierte Blutprodukte

Anmerkungen zum aktuellen Urteil des Bundesgerichtshofs vom 14.06.2005  
von Otto Brombacher, Rechtsanwalt, Sozios der  
Anwaltskanzlei Drischel und Sozios in Freiburg

### Sachverhalt

Der heutige Ehemann der Klägerin erhielt nach einem schweren Motorradunfall am 29.06.1985 in einem Krankenhaus Frischblut von drei Spendern sowie mehrere aus Blutspenden hergestellte Produkte (Erythrozyten-Konzentrate, GFP, PPSB und Biseko) verschiedener Hersteller. Nach der bis 24.12.1985 dauernden stationären Behandlung wurde er noch bis 09. Oktober 1987 mehrfach stationär in diesem Krankenhaus behandelt. Die Klägerin ist seit 1988 mit diesem früheren Krankenhauspatienten bekannt und seit August 1994 mit ihm verheiratet. Bei dem Mann wurden im Dezember 1997 HIV-Antikörper in einer Blutprobe festgestellt. Im Januar 1998 stellte sich heraus, dass auch die Klägerin HIV-infiziert ist.

Mit der Klage verlangt die Klägerin von dem Krankenhausträger ein angemessenes Schmerzensgeld von € 127.823,-- (DM 250.000,--) und die Feststellung der Ersatzpflicht für zukünftige materielle Schäden wegen einer bei ihr festgestellten HIV-Infektion.

Das Landgericht hatte die Klage abgewiesen. Die Klägerin hatte daraufhin Berufung eingelegt. Dieser hatte das OLG Koblenz stattgegeben. Die dagegen gerichtete Revision des Krankenhausträgers beim Bundesgerichtshof blieb erfolglos. Damit wurde der Krankenhausträger letztlich haftbar gemacht.

### Das Urteil des Bundesgerichtshofs vom 14.06.2005

Der Bundesgerichtshof gelangt zur Haftung des Krankenhausträgers mit einer bemerkenswerten Kombination von Darlegungs- und Beweiserleichterungen zu Gunsten der Geschädigten sowie einer Ausweitung der Pflichten der behandelnden Ärzte. Im Einzelnen:

#### 1. Bereits Infizierung mit dem HI-Virus ist Gesundheitsverletzung

Schon in seinem ersten Urteil zur Krankenhaushaftung für eine HIV-Infektion bei Bluttransfusionen aus dem Jahre 1991 hatte der Bundesgerichtshof die **Infizierung mit dem HI-Virus** als **Gesundheitsverletzung** angesehen. Das Gericht bewertete es als unerheblich, ob Schmerzzustände auftreten, ob eine tiefgreifende Veränderung der Befindlichkeit eingetreten ist oder ob es zum Ausbruch der Immunschwächekrankheit AIDS gekommen ist. Auch wenn sich durch die HIV-Infizierung die körperliche Befindlichkeit noch

26 nicht weitgehend verändert haben sollte, beeinträchtigt schon das Wissen um die Infektion die psychische Verfassung und die Beziehungen des Infizierten zu seiner Umwelt entscheidend.

## 2. Anforderungen an Nachweis der Infektion durch Bluttransfusion

Eine hohe Hürde war bislang der (selten zu führende) Nachweis, dass dem Patienten eine HIV-kontaminierte Blutkonserve transfundiert wurde. In seinem neuen Urteil billigt der Bundesgerichtshof dem HIV-Infizierten zunächst einen **Beweis des ersten Anscheins** zu, dass Infektionsquelle die verabreichten Blutprodukte sind, wenn

- der Infizierte oder der vom Infizierten weiter angesteckte Partner weder zu den HIV-gefährdeten Risikogruppen gehören noch durch die Art ihrer Lebensführung einer gesteigerten Infektionsgefahr ausgesetzt sind und
- feststeht, dass zumindest eines der verabreichten Blutprodukte HIV-verseucht war.

Das Gericht überbrückt mit Hilfe dieses Beweises des ersten Anscheins Unsicherheiten hinsichtlich der Kausalität eines kontaminierten Blutproduktes zum einen für die eingetretene Infektion des Patienten und zum anderen für die Übertragung der Infektion vom Patienten auf seinen Partner. Die alleinige Tatsache, dass Blutprodukte verabreicht wurden, reicht hingegen für die Anwendung dieser Grundsätze des Anscheinsbeweises nicht aus.

## 3. Nachweis der Kontaminierung des transfundierten Blutes

Entscheidender Punkt in Schadensersatzprozessen gegen Ärzte oder Krankenhausträger wegen einer HIV-Infektion ist damit der dem Patienten obliegende Beweis der Kontaminierung des verabreichten Blutproduktes.

In den wenigsten Fällen verfügt der beweisbelastete Patient über die für einen solchen Nachweis erforderlichen Informationen. Damit das materielle Recht nicht aus prozessualen Gründen leerläuft, greift der Bundesgerichtshof korrigierend in die Verteilung der Darlegungs- und Beweislast ein und verlangt, dass der Krankenhausträger zumindest die Nummer der verabreichten Charge näher darlegen muss, damit die über keine anderen Informationsmöglichkeiten verfügende Klägerin Indizien vortragen kann, aus denen sich eine Kontaminierung der ihrem Partner verabreichten Charge ergeben hätte. Die Chargennummern seien schon im Jahre 1985 dokumentationspflichtig gewesen. Dies ergebe ein Rückschluss aus der ausdrücklich als deklaratorisch bezeichneten Äußerung des Vorstands der Bundesärztekammer vom 15.10.1993, nach der die Pflicht des Arztes zur ordnungsgemäßen Dokumentation auch die **Dokumentation der Chargennummern von Blutzubereitungen** umfasse, weil dies Voraussetzung sei, Blutzubereitungen zum Empfänger später sicher zurückverfolgen zu kön-

27nen. Schließlich habe der Krankenhausträger auch nicht vorgetragen, dass und weshalb ihm die Angabe der Chargennummer, welche Klarheit über die Frage des Herstelldatums und damit die Art der Virusinaktivierung gebracht hätte, unzumutbar oder unmöglich gewesen wäre. Auch der Umstand, dass der Krankenhausträger das Blutprodukt nicht selbst hergestellt hatte und die Berufung auf eine Aufbewahrungsfrist von zehn Jahren für Daten hinderte den Bundesgerichtshof nicht daran, dem Krankenhausträger diese sog. sekundäre Behauptungslast zuzuweisen.

**Da der Krankenhausträger diese Dokumentationspflicht bezüglich der Chargennummer nicht erfüllte, hat der Bundesgerichtshof deshalb die Kontaminierung des zugeführten Blutprodukts als erwiesen angesehen.**

#### **4. Erfordernis der nachträglichen Aufklärung**

Angesichts der von einer HIV-Infektion für den Patienten und für dritte Personen ausgehenden erheblichen Gefahren sind die Ärzte verpflichtet, den Patienten auf das mit einer Bluttransfusion verbundene Risiko hinzuweisen und zu einem HIV-Test zu raten. Dies steht in Einklang mit der ständigen höchstrichterlichen Rechtsprechung, wonach der Arzt auch über seltene Risiken aufzuklären hat, die - wenn sie sich verwirklichen - die Lebensführung schwer belasten und trotz ihrer Seltenheit für den Eingriff spezifisch sind. Wegen der drohenden schweren Folgen lässt es der Bundesgerichtshof genügen, dass bereits im Jahre 1985 die Möglichkeit transfusionsassoziiertes HIV-Infektionen in Fachkreisen ernsthaft diskutiert wurde. Der Arzt könne sich weder auf das Fehlen sicherer Kenntnisse berufen noch auf das Fehlen von Richtlinien, deren Formulierung notwendigerweise dem tatsächlichen Erkenntnisstand hinterherhinken müsse.

Zwar war eine präoperative Aufklärung im konkreten Fall wegen der Nichtansprechbarkeit des schwer verunfallten Mannes nicht möglich. Damit werde die Informationsverpflichtung gegenüber dem Patienten aber nicht hinfällig. Vielmehr wandle sich dann die Aufklärungspflicht - jedenfalls bei lebensgefährlichen Risiken - zu einer **Pflicht zur alsbaldigen nachträglichen Selbstbestimmungs- und Sicherheitsaufklärung**. Der postoperative Hinweis auf die Möglichkeit einer HIV-Infektion eröffne dem Patienten zwar nicht mehr die Möglichkeit der Entscheidung über eine Verringerung oder Vermeidung des Infektionsrisikos, etwa durch Eigenblutspende. Der Hinweis im Nachgang zu der erfolgten Transfusion und ein angeratener HIV-Test hätten ihn jedoch bei positivem Befund zu (Selbst-) Schutzmaßnahmen veranlasst, insbesondere zu einer antiretroviralen Therapie, die Leiden mindert und Leben verlängert. Dieser Pflicht zur nachträglichen Sicherheitsaufklärung hätten die Ärzte ohne weiteres nachkommen können, da der Mann noch während eines Zeitraums von etwa zwei Jahren mehrfach stationär in dem Krankenhaus behandelt wurde.

### **285. Schutzbereich der nachträglichen Aufklärung**

Problematisch war schließlich noch, ob in den Schutzbereich der Aufklärungspflicht neben dem Patienten auch dessen zukünftiger, zum Behandlungszeitpunkt noch nicht bekannter Partner einbezogen ist.

Während aber der Bundesgerichtshof beispielsweise bei Schockschäden zur Vermeidung einer uferlosen Ausweitung des Kreises der Ersatzberechtigten eine personale Sonderbeziehung bzw. enge personale Verbundenheit verlangt, bezieht er angesichts der besonderen Gefahren einer Infektion mit HIV nicht nur für den primär Infizierten, sondern gerade auch für Dritte jedenfalls den Ehepartner und den ständigen Lebensgefährten in den Schutzbereich dieser Aufklärung ein.

#### **Zusammenfassung**

Zusammenfassend erleichtert das Urteil des Bundesgerichtshof HIV-Infizierten, die in der Vergangenheit eine Bluttransfusion erhalten haben oder in einer festen Beziehung zu dem Empfänger einer solchen leben, Infektionen auf die Transfusion zurückzuführen und Schadensersatzansprüche gegen Ärzte oder Krankenhausträger durchzusetzen. Nach ersten vorliegenden Urteilsanalysen ist zwar keine „Haftung von epidemischem Ausmaß“ zu befürchten. Die Rechtsprechung bleibt danach aber unberechenbar und tendenziell ausufernd. Das Urteil führt indessen an die Grenzen der Zuordnung eines eingetretenen Schadens gegenüber Krankenhausträgern.

Als Konsequenz aus diesem Urteil müssen zum einen bei einer nicht möglichen präoperativen Aufklärung die Aufklärung über das mit einer Bluttransfusion verbundene Risiko und der Rat zu einem HIV-Test alsbald nachgeholt werden. Weiter müssen auch über Jahrzehnte die Chargennummern der Blutprodukte dokumentiert bleiben, damit nicht über die sog. sekundäre Behauptungslast die Kontaminierung des Blutprodukts als erwiesen angesehen wird.