

# Richtlinien zur Weiterbildung in der transösophagealen Echokardiographie für Anästhesisten:

Indikationen - Ausbildung - Zertifizierung „TEE in der Anästhesiologie“

*Training guidelines in transesophageal echocardiography for anesthesiologists*

H. M. Loick<sup>1</sup>, C.-A. Greim<sup>2</sup>, N. Roewer<sup>2</sup> und H. Van Aken<sup>3</sup>\*

<sup>1</sup> Abteilung für Anästhesie und operative Intensivmedizin des Marien-Hospitals Euskirchen (Chefarzt: PD Dr. H. M. Loick)

<sup>2</sup> Klinik für Anästhesiologie, Bayerische Julius-Maximilians-Universität Würzburg (Direktor: Prof. Dr. N. Roewer)

<sup>3</sup> Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Westfälische Wilhelms-Universität Münster (Direktor: Prof. Dr. H. Van Aken)

**Zusammenfassung:** Die TEE gewinnt als semiinvasive Technik für die Anästhesie und Intensivmedizin zunehmend an Bedeutung. Voraussetzung für eine adäquate Durchführung ist jedoch die fundierte Kenntnis physikalischer Grundlagen und deren Grenzen sowie eine intensive praktische Ausbildung unter Leitung eines Arztes, der Erfahrung in der TEE-Anwendung hat. In den vorliegenden Richtlinien ist in Anlehnung an Expertenmeinungen und die gegenwärtige Literatur eine Indikationsliste zum Einsatz der TEE erarbeitet worden. Darüber hinaus sind Richtlinien zum Erlangen eines DGAI-Zertifikates „TEE in der Anästhesiologie“ erstellt worden. Bei Beachtung dieser Richtlinien ist die TEE-assoziierte Diagnosefindung und die daraus ableitbare therapeutische Konsequenz eine Möglichkeit, bei vielen Patienten einen verbesserten klinischen Verlauf bei gleichzeitiger Reduktion der finanziellen Aufwendungen zu erreichen.

## I. Einführung

Seit der Entwicklung der transösophagealen Echokardiographie (TEE) und den ersten kardiologischen Erfahrungen mit dieser wenig invasiven Technik (5, 6) hat die TEE fachübergreifende Bedeutung erlangt und sich auch in der Anästhesiologie weltweit etabliert (20). In Deutschland wird die TEE in den letzten Jahren von Anästhesisten immer häufiger zu klinischen und auch klinisch-wissenschaftlichen Zwecken eingesetzt und weist Perspektiven für einen zukünftigen breiten Einsatz in der Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin auf (10, 16). Obwohl bislang nur wenige Kosten-Nutzen-Analysen über den Einsatz der

TEE durchgeführt wurden, ist die Effektivität der perioperativ durchgeführten TEE hinreichend belegt (13, 14), so daß der Einsatz der TEE in den genannten Bereichen bei Vorliegen bestimmter Indikationen und Voraussetzungen bereits jetzt in vielen Kliniken Bestandteil der anästhesiologischen Regelversorgung ist.

## II. Ausgangssituation

Die Anwendung der TEE in der Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin bezieht ihre Legitimation aus den Erkenntnissen wissenschaftlicher Untersuchungen und einem breiten Spektrum klinisch verifizierter Befunde. Als Grundlage für den praktischen Einsatz der TEE durch den individuellen Anästhesisten dient dagegen bislang nur eine Berechtigung „de facto“, die sich von autodidaktischer Ausbildung, interdisziplinärer Zusammenarbeit mit Kardiologen bzw. Kardiochirurgen, fachinternen Fortbildungen sowie der Absolvierung fachfremder echokardiographischer Kurse herleitet. Praktische Richtlinien für die Ausbildung, den Einsatz und die Qualitätssicherung der perioperativen TEE sind 1996 von der American Society of Anesthesiologists (ASA) und der American Society of Cardiovascular Anesthesiologists vorgelegt worden (1). Diese sind aufgrund der landesspezifischen Unterschiede in der anästhesiologischen Ausbildung aber nicht unmittelbar auf die Verhältnisse in Deutschland übertragbar. Verbindliche Empfehlungen für die perioperative Anwendung der TEE in der Anästhesiologie, Intensiv- und Notfallmedizin existieren im deutschen Sprachraum bislang nicht. Die von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie vorgelegten Qualitätsleitlinien für die Echokardiographie (2) betreffen zwar auch die TEE, ordnen das Verfahren aber als sekundäre Maßnahme ein, die zum Zwecke einer speziellen kar-

\*) Mitglieder der Ad-hoc-Kommission der DGAI für den Einsatz der TEE

diologischen Diagnostik erst zur Anwendung kommt, wenn die transthorakale Untersuchung keine verwertbaren Informationen liefert. Dagegen ist der perioperative und insbesondere der intraoperative Einsatz der TEE durch den Anästhesisten aufgrund der bekannten und nachgewiesenen Vorteile in der Regel eine primäre Maßnahme zur Herz-Kreislauf-Überwachung, wenn bestimmte Voraussetzungen und klinische Indikationen vorliegen. Um diesen formalen und inhaltlichen Unterschieden in der Indikationsstellung und der Anwendung der TEE bei der zukünftigen Ausbildung der Anästhesisten Rechnung zu tragen, erachtet die DGAI es als notwendig, den Rahmen für den perioperativen Einsatz der TEE zu skizzieren und gibt die vorliegenden Richtlinien zur Weiterbildung in der TEE für Anästhesisten.

### III. Indikationen zur TEE

Der Indikationskatalog der TEE umfaßt die Bereiche Anästhesie, Intensivtherapie und Notfallmedizin. Für die Vereinigten Staaten haben die amerikanischen Gesellschaften für Anästhesiologie und Kardioanästhesie gemäß ihren Richtlinien für perioperative TEE die Indikationen drei Kategorien zugeordnet (1). Diese sind wie folgt definiert:

#### Kategorie I:

Die TEE hat i.d. R. einen günstigen Einfluß auf den klinischen Outcome. Die Zuordnung der Indikationen zu

Kategorie I erfolgt aufgrund strenger Plausibilität oder aufgrund allgemein akzeptierter Expertenmeinungen.

#### Kategorie II:

Die TEE kann einen günstigen Einfluß auf den klinischen Outcome haben. Die Zuordnung der Indikationen zu Kategorie II unterliegt schwächeren Gesichtspunkten als der Zuordnung zu Kategorie I.

#### Kategorie III:

Die TEE hat keinen nachgewiesenen regelhaft günstigen Einfluß auf den klinischen Outcome. Dieser Kategorie werden Indikationen zur TEE subsumiert, die wissenschaftlich nicht fundiert sind und durch keine einheitliche Expertenmeinung formuliert wurden.

Für den deutschen Sprachraum sind bislang keine einheitlichen Indikationslisten für den Einsatz der TEE publiziert worden. Aufgrund verschiedenster Expertenmeinungen hat die Ad-hoc-Kommission der DGAI die Indikationen zur TEE den drei Bereichen Anästhesiologie, Intensivtherapie und der Notfallmedizin zugeordnet (Tab. 1-4). Dabei wurde bewußt darauf verzichtet, eine Kategorisierung vorzunehmen. Gesichtspunkte der Indikationsstellung sind u.a. die Ausbildung des Anwenders und der klinische Zustand des Patienten. Für den Bereich der Anästhesiologie hat die Ad-hoc Kommission aufgrund vorliegender Publikationen und Expertenmeinungen eine Gewichtung der Indikationsstellung vorgenommen. Dies bedeutet, daß gemäß der Rei-

**Tabelle 1:** TEE-Indikationen in der Anästhesie

- |  |
|--|
| <p>I) Kardioanästhesie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfung des Operationserfolges bei:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klappenrekonstruktionen</li> <li>- Korrektur kongenitaler Vitien</li> </ul> </li> <li>• Klappenprothetik:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- intraoperative Detektion intrakavitärer Luft</li> <li>- Nachweis einer paravalvulären Leckage</li> <li>- Evaluierung der Klappenfunktion</li> <li>- perioperative Beurteilung der Klappenfunktion bei ungeklärter instabiler Hämodynamik</li> </ul> </li> <li>• Verdacht auf myokardiale Ischämien (z.B. durch insuffizienten Bypass, DD: Stunning)</li> <li>• Bei bekannter Atherosklerose: Graduierung der Atherosklerose, ggf. Indikationsstellung zur epivask. Echokardiographie</li> <li>• Überprüfung des Operationserfolges bei intrakardialen Raumforderungen</li> <li>• Kontrolle der Anastomosen in der Transplantationschirurgie (Herz, Lunge)</li> <li>• Sonstige Indikationen zur TEE, z.B.:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Defi-Implantationen (z.B. in der Schwangerschaft)</li> <li>- Stentimplantation bei Aorta descendens-Aneurysmen</li> <li>- Detektion kardialer Ischämien in der minimalinvasiven Bypasschirurgie</li> <li>- Lage-/Funktionskontrolle von links- bzw. rechtsventrikulären Unterstützungssystemen (z.B. IABP)</li> </ul> </li> </ul> <p>II) Anästhesie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patienten mit erhöhtem kardialem Risiko</li> <li>• Chirurgische Eingriffe, die mit dem erhöhten Risiko einer hämodynamischen Entgleisung einhergehen</li> <li>• Embolieträchtige Eingriffe (z. B. Neurochirurgie, Orthopädie)</li> </ul> |
|--|

**Tabelle 2:** TEE-Indikationen in der Intensivmedizin

- Evaluierung/Funktionsdiagnostik bei allgemeiner Kreislaufinstabilität (DD der Hypotonie)
  - Beurteilung der Klappenfunktion
  - V.a. kardiale Ischämie
  - Beurteilung der rechts- und linksventrikulären Füllung
  - V.a. embolisches Geschehen
  - V.a. Perikardtamponade
- Diagnostik spezieller Fragestellungen (insbesondere hier in enger Kooperation mit der Kardiologie)
  - Beurteilung der Klappenfunktion
  - Endokarditis
  - kardiale Pathologien (ASD, VSD, etc.)
- „Bedside-Monitoring“: Kontinuierliche Überwachung kardialer Parameter
  - Kontraktilität
  - kardialer Volumenstatus
  - HZV (diskontinuierlich)

**Tabelle 3:** TEE-Indikationen in der Notfallmedizin

- Ungeklärte Kreislaufinstabilität
- Primärdiagnostik (insbesondere hier in enger Kooperation mit der Kardiologie)
  - Verdacht auf Aortenverletzung: Ausmaß und Lokalisation einer(s) möglichen Dissektion/Aneurysmas
  - Verdacht auf Perikardtamponade
  - Verdacht auf ein kardiales Trauma

**Tabelle 4:** Sonstige TEE-Indikationen

- Unzureichende TTE-Bildgebung
- Forschung

henfolge der genannten Indikationen derzeit die Wertigkeit und die klinische Relevanz der TEE von den erstgenannten Punkten an fortlaufend abnimmt.

### III. Komplikationen der TEE / Kontraindikationen

Die meisten Komplikationen im Rahmen einer transösophagealen Echokardiographie wurden bei wachen Patienten beobachtet. Sie stehen in Zusammenhang mit der physischen Belastung der Patienten während des Schluckvorganges beim Verschieben der TEE. In einer europäischen Multicenterstudie bei 10.218 ambulanten Patienten beschreiben die Autoren dieser Studie eine bronchoösophageale Blutung mit Todesfolge (Mortalitätsrate 0,0098%) (3). Bei diesem Patienten wurde post mortem ein maligner, in den Ösophagus penetrierender Lungentumor diagnostiziert. Weitere Komplikationen, wie z. B. Laryngospasmus, Rhythmusstörungen, Herzinsuffizienz, werden sowohl in dieser Untersuchung als auch in einer anderen Studie

mit 0,2% angegeben (3, 18). Die perioperative TEE bei intubierten bzw. narkotisierten Patienten ruft selten eine schwerwiegende Komplikation hervor (4, 9, 11, 12, 21). Selbst ein mehrstündiger Einsatz der TEE oder Manipulationen der Sonde wie eine maximale Flexionstellung sind erfahrungsgemäß unbedenklich (15, 23). Wird die TEE bei beatmungspflichtigen Intensivpatienten eingesetzt, muß mit vorübergehenden Hypotensionen gerechnet werden, die bei älteren Patienten (älter als 50 Jahre) drei- bis viermal so häufig beobachtet werden wie bei jüngeren (21). Treten pharyngeale bzw. ösophageale Verletzungen im Rahmen der TEE auf, ist in der Regel eine schwierige Insertion der Echosonde vorangegangen, oder es besteht eine hämorrhagische Diathese (17, 19, 22). Eine schwerwiegende Verletzung wurde in einem Fallbericht beschrieben (8). Es handelt sich um einen Patienten mit ösophagealer Perforation nach perioperativer TEE mit anschließender Sepsis und Todesfolge. Ein Verschuß der Arteria coeliaca mit nachfolgender Schleimhautischämie und -nekrose des Ösophagus wurde ursächlich für dieses Ereignis diskutiert.

In einer prospektiven Analyse von TEE-Untersuchungen im Kindes- und Säuglingsalter (Alter: 2 Tage bis 17 Jahre) beobachteten *Kececioglu* und Mitarbeiter bei 1,4% ihrer Patienten TEE-assoziierte Komplikationen (7). Sie wurden hervorgerufen durch Dislokation des Tubus, vagale Reflexe, Trachealkompression oder Kompression der großen Thoraxgefäße. Hinweise auf Verletzungen der Speiseröhre fanden die Untersucher nicht.

Aus den bekannten Komplikationen werden folgende Kontraindikationen zum Einsatz der TEE-Sonde hergeleitet (Tab. 5).

### V. Ausbildung

Die Ausbildung in der perioperativen TEE ist überall dort möglich, wo das Verfahren eingesetzt wird und die Anwender die notwendigen theoretischen Kenntnisse und praktischen Erfahrungen erlangt haben. Sie gliedert sich in den Erwerb theoretischer Kenntnisse

**Tabelle 5:** Kontraindikationen zur TEE

**absolut**

- Unzureichende Ausbildung des Untersuchers
- Tumoren des oberen Gastrointestinaltraktes
  - Pharynx, Larynx, Ösophagus, Magen

**relativ**

- Anatomische Malformationen des oberen Verdauungstraktes
- Z.n. chirurgischen Eingriffen i.B. des oberen Verdauungstraktes
- Schwierige Intubation des Ösophagus
- Ösophagusvarizen
- Klinisch relevante Blutungen im Bereich des oberen Verdauungstraktes
- Hämorrhagische Diathese (z.B. bei Thrombozyten < 30.000/ $\mu$ l, Hepato-Quick < 20%)

und praktischer Fähigkeiten und das Erlernen von Dokumentation und Datensicherung.

**A. Erwerb theoretischer Kenntnisse**

Theoretische Kenntnisse können durch das Studium der Fachliteratur und den Besuch von fachbezogenen Seminaren, Workshops und Kongressen erworben werden. Hierzu zählen auch die Echokardiographiekurse, die nach den Richtlinien der kassenärztlichen Vereinigung abgehalten werden. Erlern werden sollen:

1. Grundlagen
  - Physikalische Prinzipien und Verfahrenstechnik
  - Sonographische Verfahren (2D-Mode, M-Mode, Doppler etc.)
  - Echokardiographische Zuordnung anatomischer Strukturen
2. Gerätekunde
  - Sonden und Ultraschallgeräte
  - Pflege und Desinfektion
3. Spezialkenntnisse:
  - Quantifizierung der Hämodynamik mittels echokardiographischer Parameter
  - Zuordnung echokardiographischer Befunde zur kardiozirkulatorischen Pathophysiologie.

Es wird allen Institutionen, in denen die perioperative TEE routinemäßig durchgeführt wird, empfohlen, regelmäßig Unterrichtsveranstaltungen zum Thema TEE durchzuführen. Eine Unterrichtsgestaltung könnte die Verteilung des Stoffgebiets auf 40 Unterrichtsstunden über einen Zeitraum von 6 Monaten darstellen.

**B. Erwerb praktischer Fähigkeiten**

Die regelrechte Handhabung der ösophagealen Ultraschallsonden und Durchführung einer vollständigen echokardiographischen Untersuchung sind Voraussetzung für einen effektiven Einsatz der perioperativen TEE. Sie werden erlernt durch:

- die Durchführung der TEE unter Supervision
- die Teilnahme an praktischen Übungen (Seminare, Workshops, Echokardiographiekurse nach den Richtlinien der kassenärztlichen Vereinigung, spezielle DGAI-Kurse u. a.)
- die Hospitation in einer Institution, an der die TEE regelmäßig und regelrecht durchgeführt wird.

Der Besuch von Veranstaltungen, die praktische Übungen mit der transthorakalen Echokardiographie anbieten, wird empfohlen.

**C. Dokumentation**

Zur Ausbildung in der TEE gehört eine Unterweisung in die Dokumentation und Archivierung der echokardiographischen Befunde. Sie schließt die verschiedenen Dokumentationsformen (z. B. Videobänder), die derzeit erhältlichen Speichermedien (z. B. magneto-optische Bildplatte) und die Möglichkeiten zur Weiterverarbeitung ein. Die Befunde einschließlich der echokardiographischen Meßwerte werden schriftlich fixiert.

**VI. Zertifizierung**

Von Anwendern der TEE aus dem Fach *Anästhesiologie und operative Intensivmedizin* kann „TEE in der Anästhesiologie“ erworben werden. Es dient nicht als Freibrief für eine uneingeschränkte Anwendung der TEE bzw. für die Richtigkeit der erhobenen Befunde. Es ist auch nicht per se als Legitimation für eine Lehrbefugnis für die TEE zu verstehen. Insbesondere die Lehrbefugnis setzt eine jahrelange Erfahrung mit der TEE und eine ausgesprochene Sachkenntnis voraus. Die Voraussetzungen zum Erwerb dieses Zertifikates sind nach übereinstimmender Meinung langjähriger Anwender der TEE in Tabelle 6 zusammengefaßt:

**Tabelle 6:** Voraussetzungen zum Erwerb des Zertifikates „TEE in der Anästhesiologie“

- Nachweis von 40 Unterrichtsstunden durch qualifizierte Referenten (TEE-Seminare, TEE-Workshops, DGAI-Echokurse, Kurse nach den Richtlinien der kassenärztlichen Vereinigung)
- Nachweis von 200 TEE-Studien unter Supervision (inkl. 50 TEE-Studien bei kardiochirurgischen Eingriffen)
- Nachweis einer einjährigen Tätigkeit mit regelmäßiger Durchführung der TEE
- Die Prüfung zum Arzt für Anästhesiologie muß erfolgreich abgeschlossen sein (TEE-Studien und theoretischer Unterricht können während der Ausbildung zum Facharzt erfolgen)
- Überprüfung des erlernten Wissens durch eine Prüfungskommission der DGAI (ein- bis zweistündiges Gespräch)

## VII. Schlußbemerkung

Die vorliegenden Empfehlungen orientieren sich an den derzeitigen Erkenntnissen zum perioperativen Einsatz der TEE durch Anästhesisten und sind weniger als Standard, mehr als Richtlinien für ein rationales Vorgehen beim Erlernen und der Anwendung der TEE zu verstehen. Um den stetig fortschreitenden Erkenntnissen im Umgang mit diesem Verfahren Rechnung zu tragen, werden die Empfehlungen in zeitlichen Abständen neu diskutiert und aktualisiert. Über die formalen Voraussetzungen zur Erlangung des Zertifikates wird demnächst informiert.

**Summary:** Transesophageal echocardiography (TEE) is recognized as a semiinvasive technique. It has increasing impact on diagnostic tools in anesthesia and intensive care medicine. However, the adequate assessment of TEE is based on the knowledge of basic echocardiographic principles and their limitations and sufficient training of the TEE user. The present guidelines summarize several TEE indications and the conditions necessary to receive a "TEE certification" for anaesthesiologists. They are based on the current literature and on the opinion of several experts in this field. With respect to these guidelines the TEE associated power of diagnosis and decision making may lead to an improved clinical outcome a subsequent reduction of financial efforts.

**Key words:**  
Echocardiography;  
Anaesthesia;  
Education;  
Certification

**Abkürzungen:**  
TEE = transösophageale Echokardiographie;  
TTE = transthorakale Echokardiographie

## Literatur

- Practice Guidelines for Perioperative Transesophageal Echocardiography. A report by the American Society of Anesthesiologists and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task Force on Transesophageal Echocardiography. *Anesthesiology* 84 (1996) 986-1006
- Qualitätsleitlinien in der Echokardiographie. Erstellt für die Klinische Kommission der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie. *Z Kardiol* 86 (1997) 387-403
- Daniel WG, Erbel R, Kasper W, Visser CA, Engberding R, Sutherland GR, Grube E, Hanrath P, Maisch B, Denning K, Scharl M, Kremer P, Angermann C, Iliceto S, Curtius JM, Mügge A: Safety of transesophageal echocardiography - A multicenter survey of 10,419 examinations. *Circulation* 83 (1991) 817-821
- Foster E, Schiller NB: The role of transesophageal echocardiography in critical care: USCF experience. *J Am Soc Echocardiogr* 5 (1992) 368-374
- Frazin L, Talano JV, Stephanides L, Loeb HS, Kopel L, Gunnar RM: Esophageal echocardiography. *Circulation* 54 (1976) 102-108
- Hanrath P, Kremer P, Langenstein B, Matsumoto A, Bleifeld W: Transösophageale Echokardiographie. Ein neues Verfahren zur dynamischen Ventrikelfunktionsanalyse. *Dtsch Med Wschr* 106 (1981) 523-525
- Kececiogly D, Kehl HG, Weyand M, Gehrman J, Scheld HH, Vogt J: Vorteile und Risiken der intraoperativen transösophagealen Echokardiographie im Kindesalter. *Z Herz-,Thorax-,Gefäßchir* 10 (1996) 1-7
- Kharasch ED, Sivarajan M: Gastroesophageal perforation after intraoperative transesophageal echocardiography. *Anesthesiology* 85 (1996) 426-428
- Houry AF, Afridi I, Quinones A, Zoghbi WA: Transesophageal echocardiography in critically ill patients: Feasibility, safety, and impact on management. *Am Heart J* 127 (1994) 1363-1371
- Loick HM, Poelaert J, Van Aken H: Der diagnostische Stellenwert der transösophagealen Echokardiographie in Anästhesie und Intensivmedizin. *Anaesthesist* 46 (1997) 504-514
- Owall A, Stahl L, Settergren G: Incidence of sore throat and patient complaints after intraoperative transesophageal echocardiography during cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 6 (1992) 15-16
- Pearson AC, Castello R, Labovitz AJ: Safety and utility of transesophageal echocardiography in the critically ill patient. *Am Heart J* 119 (1990) 1083-1089
- Poelaert J, Schmidt C, Van Aken H, Colardyn F: Transesophageal echocardiography in critically ill patients. A comprehensive approach. *Eur J Anaesth* 14 (1997) 350-358
- Porembka DT: Transesophageal echocardiography in the trauma patient. *Anesthesiology* 10 (1997) 130-144
- Porembka DT, Hoit BD: Transesophageal echocardiography in the intensive care patients. *Crit Care Med* 19 (1991) 826-835
- Roewer N, Greim C-A: Perioperativer Einsatz der transösophagealen Echokardiographie. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 29 (1994) 458-474
- Savino JS, Hanson CWIII, Bigelow DC, Cheung AT, Weiss SJ: Oropharyngeal injury after transesophageal echocardiography. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 8 (1994) 76-78
- Seward JB, Khandheria BK, JK OH, Freemant WK, Tajik AJ: Critical appraisal of transesophageal echocardiography: limitations, pitfalls, and complications. *J Am Soc Echocardiogr* 5 (1992) 288-305
- Spahn DR, Schmid S, Carrel T, Pasch T, Schmid ER: Hypopharynx perforation by a transesophageal echocardiography probe. *Anesthesiology* 82 (1995) 581-583
- Stanley III TE, Reves JG: Echocardiography. In: *Anesthesia*. 4th Aufl., hsg: Miller RD, Churchill Livingstone Inc. New York (1994) 1195-1214
- Stoddard MF, Longaker RA, Smith J, Harvey D, Shepherd M: The safety of transesophageal echocardiography in the elderly. *Am Heart J* 125 (1993) 1358-1362
- Suriani RJ, Cutrone A, Feerman D, Konstadt S: Intraoperative transesophageal echocardiography during liver transplantation. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 10 (1996) 699-707
- Urbanowicz JH, Kernoff RS, Oppenheim G, Parnagian E, Billingham ME, Popp RL: Transesophageal echocardiography and its potential for esophageal damage. *Anesthesiology* 72 (1990) 40-43.

## Korrespondenzadresse:

Priv.-Doz. Dr. Michael H. Loick  
Abteilung für Anästhesie und operative Intensivmedizin  
Marien-Hospital Euskirchen  
Gottfried-Disse-Straße 40  
D-53879 Euskirchen.