

Journal für Kardiologie

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislaferkrankungen

Therapie der infektiösen Endokarditis - Wann ist der optimale Zeitpunkt für die Chirurgie?

Müller L

*Journal für Kardiologie - Austrian
Journal of Cardiology 2011; 18
(1-2), 12-15*

Homepage:

www.kup.at/kardiologie

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche



Offizielles
Partnerjournal der ÖKG



Member of the ESC-Editor's Club



Offizielles Organ des
Österreichischen Herzfonds



ACVC
Association for
Acute CardioVascular Care

In Kooperation
mit der ACVC

Indexed in ESCI
part of Web of Science

Indexed in EMBASE

Veranstaltungskalender

Hybrid-Veranstaltungen der Herausgeber des **Journals für Kardiologie**

Finden Sie alle laufend aktualisierten Termine
auf einem Blick unter

www.kup.at/images/ads/kongress.pdf

Therapie der infektiösen Endokarditis – Wann ist der optimale Zeitpunkt für die Chirurgie?

L. Müller

Kurzfassung: Die Indikation zur chirurgischen Sanierung der infektiösen Endokarditis (IE) ist in einem hohen Prozentsatz gegeben. Besteht eine akute, therapierefraktäre Herzinsuffizienz, ist die Operation mit Notfallsindikation durchzuführen. Besteht diese hoch-akute Indikation nicht, so kann eine günstigere Phase im Krankheitsverlauf, zumindest einige Tage unter antibiotischer Therapie, abgewartet werden. Besteht bereits eine neurologische Komplikation, kann die Operation zur Beherrschung einer schweren Herzinsuffizienz, zur Sanierung bei unkontrollierter Infektion oder zur Rezidivembolieprophylaxe in der Regel ohne wesentlich erhöhtes neurologisches Risiko durchgeführt werden, sofern keine intrazerebrale Blutung und kein sehr schweres neurologisches Defizit bestehen. Wird die Operationsindikation zur Embolieprophylaxe gestellt

(Vegetationen > 10–15 mm), so ist die Operation frühzeitig durchzuführen, da schon nach wenigen Tagen antibiotischer Therapie das Embolisationsrisiko massiv dramatisch abnimmt. In jedem Fall ist ein individuelles Vorgehen gerechtfertigt und anzustreben, eine frühzeitige Kooperation von Kardiologen, Chirurgen, Infektiologen und allenfalls Neurologen und Neurochirurgen ist anzustreben.

Schlüsselwörter: IE, HI, Embolie, Therapie

Abstract: IE-Therapy – When is the Ideal Moment for Surgical Treatment? IE Indications for surgical treatment of IE are frequent. In cases of heart failure unresponsive to medical treatment surgery has to be indicated with emergency or urgency status. All other cases

can be treated with antibiotics for at least a few days to reach a more stable and therefore lower risk phase of the disease. In cases of neurological complications surgery for control of heart failure, infection and prevention of recurrent embolism can be performed with minimal additional neurological risk as long as no very severe neurological deficit (e.g. coma, extensive brain infarction) or cerebral haemorrhage is present. Surgery indicated for prevention of embolisation (vegetation size > 10–15 mm) must be performed early, since the risk of embolisation decreases rapidly after onset of antibiotic therapy. Individual treatment concepts are necessary and early consultation with a neurologist and/or neurosurgeon is mandatory. **J Kardiologie 2011; 18: 12–5.**

Key words: IE, heart failure, embolism, therapy

■ Einleitung

Etwa 50 % der Patienten mit infektiöser Endokarditis (IE) benötigen irgendwann während des Krankheitsverlaufs wegen gravierender Komplikationen eine Herzoperation [1]. Grund für eine Operation während der aktiven Krankheitsphase sind schwere Herzinsuffizienz (HI), Vorbeugung von schwerwiegenden Destruktionen durch eine progrediente Infektion und Prophylaxe von systemischen – insbesondere zerebralen – Embolien [2–7]. Dem stehen ein signifikantes Operationsrisiko sowie die Langzeitmorbidity nach einem Klappenersatz gegenüber. Die frühzeitige Einbeziehung des Herzchirurgen in die Therapieplanung der Endokarditis ist daher von großer Wichtigkeit.

Verschiedene Überlegungen sind anzustellen, um Vor- und Nachteile eines früheren oder späteren Operationszeitpunktes abzuwägen. In jedem Falle sind aber individuelles Vorgehen und individuelle Festlegung der Behandlungsstrategie notwendig.

- 1) Herzinsuffizienz: nicht beherrschbare Herzinsuffizienz durch Klappeninsuffizienz oder Klappenobstruktion
- 2) Unkontrollierte Entzündung und Destruktion nicht nur der Herzklappe, sondern auch des umgebenden Gewebes, Fistelbildungen etc.
- 3) Embolierisiko
- 4) Rekonstruierbarkeit der Klappe
- 5) Septisches Zustandsbild mit Fieber, Vasopressorbedarf, Nierenversagen etc.
- 6) Allgemeines Operationsrisiko

Eingelangt am 20. April 2010; angenommen am 22. April 2010
Aus der Universitätsklinik für Herzchirurgie, Innsbruck

Korrespondenzadresse: Univ.-Prof. Dr. Ludwig Müller, Universitätsklinik für Herzchirurgie, Medizinische Universität Innsbruck, A-6020 Innsbruck, Anichstraße 35;
E-Mail: ludwig.mueller@i-med.ac.at

Aus pragmatischen Überlegungen ist zu unterscheiden zwischen

- a) Notfallsoperation (innerhalb von 24 Stunden)
- b) akuter (dringlicher) Operation (innerhalb weniger Tage) und
- c) Elektivoperation (nach 1–2 Wochen) unter enger echokardiographischer Überwachung [7, 8].

■ Herzinsuffizienz (HI) (Tab. 1)

Herzinsuffizienz ist die häufigste Komplikation der IE und stellt daher auch die häufigste Operationsindikation dar [1]. Sie tritt in etwa der Hälfte der Fälle auf und ist häufiger bei der Aorten- als bei der Mitralklappenendokarditis [2]. Die Ursache kann neben einer Klappeninsuffizienz auch eine intrakardiale Shuntbildung oder eine Klappenobstruktion durch sehr große Vegetationen sein. Eine besondere Form der Klappenobstruktion ist die Perforation des vorderen Mitralsegels durch Übergreifen des Entzündungsprozesses von der Aortenklappe. Die Symptomatik der HI reicht von schwerer Ruhedyspnoe über Lungenödem bis zum kardiogenen Schock. Wichtigstes diagnostisches Hilfsmittel ist die transthorakale Echokardiographie (TTE). Bei Bestätigung des Verdachtes auf eine Endokarditiskomplikation oder bei nicht-konklusiver TTE ist eine transösophageale Untersuchung (TEE) erforderlich [9, 10].

Die Operation beim Vorliegen einer HI ist meist auf akuter/dringlicher Basis zu indizieren [7, 11]. Dies gilt nicht nur bei klinischer HI, sondern auch bei echokardiographischen Zeichen von erhöhtem enddiastolischem Druck (frühzeitiger Mitralklappenschluss, erhöhter Pulmonaldruck und hoher linksatrialer Druck in Verbindung mit einer akuten Aorten- oder Mitralklappeninsuffizienz).

Bleibt der Patient trotz medikamentöser Therapie im persistierenden Lungenödem oder kardiogenen Schock, ist die

Tabelle 1: Indikationen und Timing der Operation bei linksseitiger IE

Indikation	Timing	Indikations- klasse (Tab. 2)	Evidenz- level (Tab. 3)
I. Herzinsuffizienz			
Aorten- oder Mitralklappen-IE mit schwerer akuter Klappeninsuffizienz oder Klappenobstruktion und therapierefraktärem Lungenödem oder kardiogenem Schock	Notfall	I	B
Aorten- oder Mitralklappen-IE mit intrakardialer oder perikardialer Fistel und therapierefraktärem Lungenödem oder kardiogenem Schock	Notfall	I	B
Aorten- oder Mitralklappen-IE mit schwerer akuter Klappeninsuffizienz oder Klappenobstruktion und persistierender Herzinsuffizienz oder echokardiographischen Zeichen schlechter hämodynamischer Toleranz (früher Mitralklappenschluss oder pulmonale Hypertonie)	Akut	I	B
Aorten- oder Mitralklappen-IE mit schwerer Klappeninsuffizienz ohne Herzversagen	Elektiv	Ila	B
II. Unkontrollierte Infektion			
Lokal unkontrollierte Infektion (Abszess, falsches Aneurysma, Fistel, Vegetation mit Größenzunahme)	Akut	I	B
Persistierendes Fieber und positive Blutkulturen > 7–10 Tage	Akut	I	B
Infektion mit Pilzen oder multiresistenten Organismen	Akut/Elektiv	I	B
Aorten- oder Mitralklappen-IE mit großen Vegetationen (> 10 mm) und mindestens 1 systemischen Embolie trotz geeigneter AB-Therapie	Akut	I	B
Aorten- oder Mitralklappen-IE mit großen Vegetationen (> 10 mm) und anderen Risikofaktoren für Komplikationen (Herzversagen, persistierende Infektion, Abszess)	Akut	I	C
Isolierte sehr große Vegetation (> 15 mm)	Akut	IIb	C

Akutoperation zu indizieren. Auf den Infektstatus ist dabei nicht Rücksicht zu nehmen.

Wird die HI jedoch gut toleriert, kann die Abheilung der Endokarditis unter Antibiotikatherapie abgewartet und dann die Operation (falls noch indiziert) elektiv durchgeführt werden.

■ **Unkontrollierte Entzündung (Tab. 1)**

Diese ist die zweithäufigste Indikation zur Operation [1]. Darunter zu verstehen sind persistierende Infektion (> 7–10 Tage) durch resistente Keime oder eine lokal unkontrollierte Entzündung mit weiterreichenden Destruktionen.

Sind inadäquate AB-Therapie, infizierte zentrale Venenkatheter oder andere extrakardiale Infektionsherde ausgeschlossen, muss bei echokardiographischem Nachweis IE-typischer Befunde die Operation zur Herdsanierung indiziert werden.

Perivalvuläre Ausdehnung der IE ist die häufigste Ursache für eine nicht kontrollierte Infektion und mit schlechter Prognose verbunden, sodass meistens die Indikation zur Operation gestellt werden muss. Perivalvuläre Abszesse sind häufiger bei IE der Aortenklappe, besonders in Fällen von Prothesenendokarditis (56–100 %) [2, 12–15]. Neben Abszedierungen kann es auch zu Pseudoaneurysmabildung, Fistelbildung, Ventrikelseptumdefekt, AV-Block Grad III und akuten Koronarsyndromen kommen [16–18]. Häufigste Ursache einer lokal unkontrollierten IE sind KNS und *S. aureus*. Trotz häufiger Operationsindikationen (87 %) ist die Mortalität hoch [19–22]. Bei Verdacht auf perivalvuläre Extension der IE ist unbedingt die Indikation zur TEE zu stellen, da mit TTE alleine eine ungenügende Sensitivität (< 50 %) besteht [13–15, 23–25].

Die Indikationsstellung zur chirurgischen Sanierung einer unkontrollierten Infektion ist dann erforderlich, wenn trotz

Tabelle 2: Empfehlungsklassen

Klasse I: Evidenz und/oder allgemein übereinstimmende Meinung, dass die Behandlung heilsam, nützlich und wirkungsvoll ist
Klasse II: Widersprüchliche Evidenz und oder Meinungen über Wirksamkeit und/oder Nutzen der Therapie IIa: Evidenz und Expertenmeinung sprechen für den Wert der Behandlung IIb: Nutzen und Wirksamkeit sind weniger gut etabliert
Klasse III: Evidenz oder allgemein übereinstimmende Meinung, dass eine bestimmte Behandlung nicht nützlich ist und in bestimmten Fällen schaden kann

Tabelle 3: Evidenzlevel

Level A: Empfehlung abgeleitet von mehreren randomisierten Studien oder Metaanalysen
Level B: Abgeleitet von einer randomisierten Studie oder großen nicht-randomisierten Studien
Level C: Übereinstimmende Expertenmeinung und/oder kleine Studien, retrospektive Studien, Register

geeigneter Antibiotikatherapie Fieber und positive Blutkulturen länger als 7–10 Tage persistieren und andere Fieberursachen sowie extrakardiale Abszesse ausgeschlossen sind. Bei zunehmender Größe der Vegetationen, Pseudoaneurysma- und Fistelbildung ist die Operation so bald wie möglich durchzuführen. Sind Keime nachgewiesen, welche durch die antimikrobielle Therapie nur ungenügend kontrolliert werden können, ist ebenfalls ohne weitere Verzögerung die Operation zu indizieren. Es zählen dazu Pilze [26, 27], multiresistente Keime wie MRSA oder Vancomycin-resistente Enterokokken und seltene Infektionen mit Gram-negativen Bakterien. *S. aureus*-Infektionen ohne schnelles Ansprechen auf die AB-Therapie sollten ebenfalls chirurgisch behandelt werden [28–30].

Tabelle 4: Management neurologischer Komplikationen

Diagnose	Therapie	Indikationsklasse	Evidenzlevel
Stille zerebrale Embolie oder TIA	Operation ohne Verzug, falls Indikation besteht	I	B
Intrakranielle Blutung	Operation mindestens 1 Monat verschieben	I	C
Sehr große, größenzunehmende oder rupturierte intrakranielle Aneurysmen	Neurochirurgische oder Endovaskuläre Therapie	I	C
Schlaganfall ohne Koma oder intrazerebrale Blutung	Operation ohne Verzug, falls dringliche Indikation besteht	IIa	B
IE-Patient mit neurologischen Symptomen	Ausschluss intrakranieller Aneurysmen mittels CT oder MR	IIa	B
Hoher Verdacht auf intrakranielles Aneurysma trotz negativer nicht-invasiver Untersuchungen	Konventionelle Angiographie	IIa	B

■ Prävention systemischer Embolien

Das Embolierisiko bei IE ist mit 20–50 % sehr hoch [31–39], die Embolien betreffen vorwiegend Milz und Gehirn. 20–40 % aller IE-Patienten erleiden ein neurologisches Ereignis, die meisten allerdings noch vor Beginn einer antibiotischen Therapie [32, 36, 40]. Nicht selten ist das Auftreten eines Schlaganfalls oder anderer zentraler neurologischer Symptome erstes spezifisches Symptom einer IE und Trigger weiterer Abklärung und Diagnosestellung. Nach Beginn der Antibiotikatherapie sinkt das Schlaganfallsrisiko rapide ab und beträgt in der ersten Woche nur mehr 4,8/1000 Patiententage, in der 2. Woche und danach 1,7/1000 Patiententage [41].

Die Rolle der Operation zur Embolieprävention ist unklar und der Wert der Frühoperation zur Prophylaxe nicht nachgewiesen. Bereits stattgefundenе Embolien, andere Komplikationen der IE, Größe und Mobilität der Vegetationen, Dauer der Antibiotikatherapie und die Wahrscheinlichkeit einer klappen-erhaltenden Operation ebenso wie der klinische Zustand des

Patienten und Komorbiditäten müssen in die Entscheidung für die Operation einbezogen werden [7]. Große (> 10 mm) Vegetationen haben ein deutlich erhöhtes Embolisationsrisiko, welches in Fällen von sehr großen (> 15 mm) und hoch mobilen Vegetationen noch besonders ausgeprägt ist [40].

Indikationen und Dringlichkeit der Operation zur Embolieprophylaxe sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Jedenfalls ist eine Operation zur Embolieprophylaxe möglichst früh durchzuführen, da nur während der ersten Tage nach Beginn der Antibiotikatherapie ein ausreichend hohes Embolierisiko besteht, um Operationsrisiko und -morbidity zu rechtfertigen [35, 36]. Individuelle Faktoren sind in Betracht zu ziehen und in der Indikationsstellung abzuwägen.

Ist bereits eine zerebrale Embolie aufgetreten, stellt sich die Frage nach einem zusätzlich erhöhten Operationsrisiko. Bei den meisten Patienten besteht nach einem neurologischen Ereignis häufig noch mindestens eine Indikation für die Operation [42]. Eine postoperative neurologische Verschlechterung ist nach stillen zerebralen Embolien und nach TIAs am niedrigsten, die Operation ist ohne Verzögerung durchzuführen.

Die Wahl des Operationszeitpunktes nach einem ischämischen Schlaganfall wird kontrovers behandelt. Kontrollierte Studien gibt es nicht [42–48]. Wenn eine intrazerebrale Blutung ausgeschlossen ist und kein schweres neurologisches Defizit wie z. B. Koma besteht, kann die Operation mit einem relativ niedrigen neurologischen Risiko (3–6 %) und guter Prognose mit hoher Wahrscheinlichkeit für eine komplette neurologische Erholung durchgeführt werden [46, 47]. Besteht hingegen eine intrakranielle Blutung und/oder schweres neurologisches Defizit bei sehr ausgedehntem zerebralen Infarkt, ist die neurologische Prognose schlecht und eine Operation am Herzen für mindestens 1 Monat zu verschieben [43]. In jedem Fall ist die enge Zusammenarbeit mit Neurologen und Neurochirurgen erforderlich. Eigene Untersuchungen zeigen durchwegs günstige neurologische Verläufe nach Operationen wegen Endokarditis nach stattgehabter zerebraler Embolie [47].

Abbildung 1 gibt einen Überblick über das empfohlene chirurgische Vorgehen und das Timing einer Operation bei neurologischen Komplikationen.

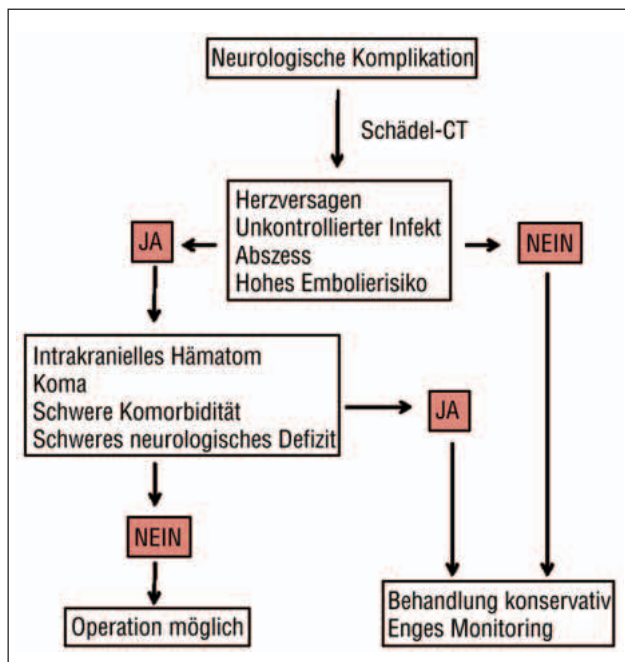


Abbildung 1: Therapeutisches Vorgehen bei neurologischen Komplikationen bei IE. Mod. nach [49] mit Genehmigung von Oxford University Press.

■ Interessenkonflikt

Der Autor ist Berater der Fa. Edwards Lifesciences zur Durchführung von OP-Trainings auf dem Spezialgebiet der minimal-invasiven Herzklappenchirurgie, Durchführung von Wetlabs für minimal-invasive Herzchirurgie und Abhaltung von Vorträgen über das Innsbrucker minimal-invasive Herzklappenprogramm.

Literatur:

1. Tornos P, Lung B, Permyer-Miranda G, Baron G, Delahaye F, Gohlke-Barwolf C, Butchart EG, Ravaud P, Vahanian A. Infective endocarditis in Europe: lessons from the Euro heart survey. *Heart* 2005; 91: 571–5.

2. Baddour LM, Wilson WR, Bayer AS, Fowler VG Jr, Bolger AF, Levison ME, Ferrieri P, Gerber MA, Tani LY, Gewitz MH, Tong DC, Steckelberg JM, Baltimore RS, Shulman ST, Burns JC, Falace DA, Newburger JW, Pallasch TJ, Takahashi M, Taubert KA. Infective endocarditis: diagnosis, antimicrobial therapy, and management of complications: a statement for healthcare professionals from the Committee on Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease, Council on Cardiovascular Disease in the Young, and the Councils on Clinical Cardiology, Stroke, and Cardiovascular Surgery and Anesthesia, American Heart Association: endorsed by the Infectious Diseases Society of America. *Circulation* 2005; 111: e394–e434.

3. Hasbun R, Vikram HR, Barakat LA, Buenconsejo J, Quagliarello VJ. Complicated left-sided native valve endocarditis in adults: risk classification for mortality. *JAMA* 2003; 289: 1933–40.

4. Aksoy O, Sexton DJ, Wang A, Pappas PA, Kourany W, Chu V, Fowler VG Jr, Woods CW, Engemann JJ, Corey GR, Harding T, Cabell CH. Early surgery in patients with infective endocarditis: a propensity score analysis. *Clin Infect Dis* 2007; 44: 364–72.

5. Vikram HR, Buenconsejo J, Hasbun R, Quagliarello VJ. Impact of valve surgery on 6-month mortality in adults with complicated, left-sided native valve endocarditis: a propensity analysis. *JAMA* 2003; 290: 3207–14.

6. Delahaye F, Celard M, Roth O, de Gevigney G. Indications and optimal timing for surgery in infective endocarditis. *Heart* 2004; 90: 618–20.

7. Thuny F, Beurtheret S, Mancini J, Gariboldi V, Casalta JP, Riberi A, Giorgi R, Gouriet F, Tafanelli L, Avierinos JF, Renard S, Collart F, Raoult D, Habib G. The timing of surgery influences mortality and morbidity in adults with severe complicated infective endocarditis: a propensity analysis. *Eur Heart J* 2009 Mar 26. [Epub ahead of print].

8. Habib G, Avierinos JF, Thuny F. Aortic valve endocarditis: is there an optimal surgical timing? *Curr Opin Cardiol* 2007; 22: 77–83.

9. De Castro S, d'Amati G, Cartoni D, Venditti M, Magni G, Gallo P, Beni S, Fiorelli M, Fedele F, Pandian NG. Valvular perforation in left-sided infective endocarditis: a prospective echocardiographic evaluation and clinical outcome. *Am Heart J* 1997; 134: 656–64.

10. Vilacosta I, San Roman JA, Sarria C, Iturralde E, Graupner C, Batlle E, Peral V, Aragoncillo P, Stoermann W. Clinical, anatomic, and echocardiographic characteristics of aneurysms of the mitral valve. *Am J Cardiol* 1999; 84: 110–3.

11. Revilla A, Lopez J, Vilacosta I, Villacorta E, Rollan MJ, Echevarria JR, Carrascal Y, Di Stefano S, Fulquet E, Rodriguez E, Fiz L, San Roman JA. Clinical and prognostic profile of patients with infective endocarditis who need urgent surgery. *Eur Heart J* 2007; 28: 65–71.

12. Horstkotte D, Follath F, Gutschik E, Lengyel M, Oto A, Pavie A, Soler-Soler J, Thieme G, von Graevenitz A, Priori SG, Garcia MA, Blanc JJ, Budaj A, Cowie M, Dean V, Deckers J,

Fernandez Burgos E, Lekakis J, Lindahl B, Mazzotta G, Morais J, Oto A, Smiseth OA, Lekakis J, Vahanian A, Delahaye F, Parkhomenko A, Filipatos G, Aldershvile J, Vardas P. Guidelines on prevention, diagnosis and treatment of infective endocarditis executive summary; the task force on infective endocarditis of the European society of cardiology. *Eur Heart J* 2004; 25: 267–76.

13. Daniel WG, Flachskampf FA. Infective endocarditis. In: Camm AJ, Lu'scher TF, Serruys PWeds. The ESC textbook of cardiovascular medicine. Oxford, Blackwell Publishing, 2006; 671–84.

14. Leung DY, Cranney GB, Hopkins AP, Walsh WF. Role of transoesophageal echocardiography in the diagnosis and management of aortic root abscess. *Br Heart J* 1994; 72: 175–81.

15. Graupner C, Vilacosta I, SanRoman J, Ronderos R, Sarria C, Fernandez C, Mujica R, Sanz O, Sanmartin JV, Pinto AG. Periannular extension of infective endocarditis. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39: 1204–11.

16. Angue ra I, Miro JM, Evangelista A, Cabell CH, San Roman JA, Vilacosta I, Almirante B, Ripoll T, Farinas MC, Anguita M, Navas E, Gonzalez-Juanatey C, Garcia-Bolao I, Munoz P, de Alarcon A, Sarria C, Rufi G, Miralles F, Pare C, Fowler VG Jr, Mestres CA, de Lazzari E, Guma JR, Moreno A, Corey GR. Periannular complications in infective endocarditis involving native aortic valves. *Am J Cardiol* 2006; 98: 1254–60.

17. Anguera I, Miro JM, San Roman JA, de Alarcon A, Anguita M, Almirante B, Evangelista A, Cabell CH, Vilacosta I, Ripoll T, Munoz P, Navas E, Gonzalez-Juanatey C, Sarria C, Garcia-Bolao I, Farinas MC, Rufi G, Miralles F, Pare C, Fowler VG Jr, Mestres CA, de Lazzari E, Guma JR, Del Rio A, Corey GR. Periannular complications in infective endocarditis involving prosthetic aortic valves. *Am J Cardiol* 2006; 98: 1261–8.

18. Manzano MC, Vilacosta I, San Roman JA, Aragoncillo P, Sarria C, Lopez D, Lopez J, Revilla A, Manchado R, Hernandez R, Rodriguez E. [Acute coronary syndrome in infective endocarditis]. *Rev Esp Cardiol* 2007; 60: 24–31.

19. Tingleff J, Egeblad H, Gotsche CO, Baandrup U, Kristensen BO, Pilegaard H, Pettersson G. Perivalvular cavities in endocarditis: abscesses versus pseudoaneurysms? A transesophageal Doppler echocardiographic study in 118 patients with endocarditis. *Am Heart J* 1995; 130: 93–100.

20. Anguera I, Miro JM, Vilacosta I, Almirante B, Anguita M, Munoz P, Roman JA, de Alarcon A, Ripoll T, Navas E, Gonzalez-Juanatey C, Cabell CH, Sarria C, Garcia-Bolao I, Farinas MC, Leta R, Rufi G, Miralles F, Pare C, Evangelista A, Fowler VG Jr, Mestres CA, de Lazzari E, Guma JR. Aorto-cavitary fistulous tract formation in infective endocarditis: clinical and echocardiographic features of 76 cases and risk factors for mortality. *Eur Heart J* 2005; 26: 288–97.

21. Jenkins NP, Habib G, Prendergast BD. Aorto-cavitary fistulae in infective endocarditis: understanding a rare complication through collaboration. *Eur Heart J* 2005; 26: 213–4.

22. Bashore TM Jr, Cabell C, Fowler V Jr. Update on infective endocarditis. *Curr Probl Cardiol* 2006; 31: 274–352.

23. Lengyel M. The impact of transesophageal echocardiography on the management of prosthetic valve endocarditis: experience of 31 cases and review of the literature. *J Heart Valve Dis* 1997; 6: 204–11.

24. Karalis DG, Bansal RC, Hauck AJ, Ross JJJ, Applegate PM, Jutzy KR, Mintz GS, Chandrasekaran K. Transesophageal echocardiographic recognition of subaortic complications in aortic valve endocarditis. Clinical and surgical implications. *Circulation* 1992; 86: 353–62.

25. Feuchtnner GM, Stolzmann P, Dichtl W, Schertler T, Bonatti J, Scheffel H, Mueller S, Plass A, Mueller L, Bartel T, Wolf F, Alkadhi H. Multislice computed tomography in infective endocarditis: comparison with transesophageal echocardiography and intraoperative findings. *J Am Coll Cardiol* 2009; 53: 436–44.

26. Ellis ME, Al-Abdely H, Sandridge A, Greer W, Ventura W. Fungal endocarditis: evidence in the world literature, 1965–1995. *Clin Infect Dis* 2001; 32: 50–62.

27. Garzoni C, Nobre VA, Garbino J. Candida parapsilosis endocarditis: a comparative review of the literature. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2007; 26: 915–26.

28. Chirouze C, Cabell CH, Fowler VG Jr, Khayat N, Olaison L, Miro JM, Habib G, Abrutyn E, Eykyn S, Corey GR, Seltun-Suty C, Hoen B. Prognostic factors in 61 cases of Staphylococcus aureus prosthetic valve infective endocarditis from the International Collaboration on Endocarditis merged database. *Clin Infect Dis* 2004; 38: 1323–7.

29. Bishara J, Leibovici L, Gartman-Israel D, Sagie A, Kazakov A, Miroshnik E, Ashkenazi S, Pitlik S. Long-term outcome of infective endocarditis: the impact of early surgical intervention. *Clin Infect Dis* 2001; 33: 1636–43.

30. Remadi JP, Habib G, Nadji G, Brahim A, Thuny F, Casalta JP, Peltier M, Tribouilloy C. Predictors of death and impact of surgery in Staphylococcus aureus infective endocarditis. *Ann Thorac Surg* 2007; 83: 1295–302.

31. Di Salvo G, Habib G, Pergola V, Avierinos JF, Philip E, Casalta JP, Vailloud JM, Derumeaux G, Gouvernet J, Ambrosi P, Lambert M, Ferracci A, Raoult D, Luccioni R. Echocardiography predicts embolic events in infective endocarditis. *J Am Coll Cardiol* 2001; 37: 1069–76.

32. Steckelberg JM, Murphy JG, Ballard D, Bailey K, Tajik AJ, Taliencio CP, Giuliani ER, Wilson WR. Emboli in infective endocarditis: the prognostic value of echocardiography. *Ann Intern Med* 1991; 114: 635–40.

33. De Castro S, Magni G, Beni S, Cartoni D, Fiorelli M, Venditti M, Schwartz SL, Fedele F, Pandian NG. Role of transthoracic and transesophageal echocardiography in predicting embolic events in patients with active infective endocarditis involving native cardiac valves. *Am J Cardiol* 1997; 80: 1030–4.

34. Heinle S, Wilderman N, Harrison JK, Waugh R, Bashore T, Nicely LM, Durack D, Kisslo J. Value of transthoracic echocardiography in predicting embolic events in active infective endocarditis. *Duke Endocarditis Service. Am J Cardiol* 1994; 74: 799–801.

35. Rohmann S, Erbel R, Gorge G, Makowski T, Mohr-Kahaly S, Nixdorff U, Drexler M, Meyer J. Clinical relevance of vegetation localization by transoesophageal echocardiography in infective endocarditis. *Eur Heart J* 1992; 13: 446–52.

36. Vilacosta I, Graupner C, San Roman JA, Sarria C, Ronderos R, Fernandez C, Mancini L, Sanz O, Sanmartin JV, Stoermann W. Risk of embolization after institution of antibiotic therapy for infective endocarditis. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39: 1489–95.

37. Erbel R, Liu F, Ge J, Rohmann S, Kupferwasser I. Identification of high-risk subgroups in infective endocarditis and the role of echocardiography. *Eur Heart J* 1995; 16: 588–602.

38. Sanfilippo AJ, Picard MH, Newell JB, Rosas E, Davidoff R, Thomas JD, Weyman AE.

Echocardiographic assessment of patients with infective endocarditis: prediction of risk for complications. *J Am Coll Cardiol* 1991; 18: 1191–9.

39. Mugge A, Daniel WG, Frank G, Lichtlen PR. Echocardiography in infective endocarditis: reassessment of prognostic implications of vegetation size determined by the transthoracic and the transesophageal approach. *J Am Coll Cardiol* 1989; 14: 631–8.

40. Thuny F, Di Salvo G, Belliard O, Avierinos JF, Pergola V, Rosenberg V, Casalta JP, Gouvernet J, Derumeaux G, Jarussi D, Ambrosi P, Calabro R, Riberi A, Collart F, Metras D, Lepidi H, Raoult D, Harle JR, Weiller PJ, Cohen A, Habib G. Risk of embolism and death in infective endocarditis: prognostic value of echocardiography: a prospective multicenter study. *Circulation* 2005; 112: 69–75.

41. Dickerman SA, Abrutyn E, Basic B, Bouza E, Cecchi E, Moreno A, Doco-Lecompte T, Eisen DP, Fortes CQ, Fowler VG Jr, Lerakis S, Miro JM, Pappas P, Peterson GE, Rubinstein E, Sexton DJ, Suter F, Tornos P, Verhagen DW, Cabell CH. The relationship between the initiation of antimicrobial therapy and the incidence of stroke in infective endocarditis: an analysis from the ICE Prospective Cohort Study (ICE-PCS). *Am Heart J* 2007; 154: 1086–94.

42. Thuny F, Avierinos JF, Tribouilloy C, Giorgi R, Casalta JP, Milandre L, Brahim A, Nadji G, Riberi A, Collart F, Renard S, Raoult D, Habib G. Impact of cerebrovascular complications on mortality and neurologic outcome during infective endocarditis: a prospective multicentre study. *Eur Heart J* 2007; 28: 1155–61.

43. Eishi K, Kawazoe K, Kuriyama Y, Kitoh Y, Kawashima Y, Omae T. Surgical management of infective endocarditis associated with cerebral complications. Multicenter retrospective study in Japan. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 110: 1745–55.

44. Gillinov AM, Shah RV, Curtis WE, Stuart RS, Cameron DE, Baumgartner WA, Greene PS. Valve replacement in patients with endocarditis and acute neurologic deficit. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 1125–9.

45. Jault F, Gandjbakhch I, Rama A, Nectoux M, Bors V, Vaissier E, Nataf P, Pavie A, Cabrol C. Active native valve endocarditis: determinants of operative death and late mortality. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: 1737–41.

46. Piper C, Wiemer M, Schulte HD, Horstkotte D. Stroke is not a contraindication for urgent valve replacement in acute infective endocarditis. *J Heart Valve Dis* 2001; 10: 703–11.

47. Ruttman E, Willeit J, Ulmer H, Chevchik O, Hofer D, Poewe W, Lauffer G, Muller LC. Neurological outcome of septic cardioembolic stroke after infective endocarditis. *Lancet* 2004; 363: 139–49.

48. Angstwurm K, Borges AC, Halle E, Schielke E, Einhaupl KM, Weber JR. Timing of the valve replacement in infective endocarditis involving the brain. *J Neurol* 2004; 251: 1220–6.

49. Guidelines on the prevention, diagnosis, and treatment of infective endocarditis (new version 2009): the Task Force on the Prevention, Diagnosis, and Treatment of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). Task Force on the Prevention, Diagnosis, and Treatment of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology; European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases; International Society of Chemotherapy for Infection and Cancer, Habib G, Hoen B, Tornos P, Thuny F, Prendergast B, Vilacosta I, Moreillon P, de Jesus Antunes M, Thilen U, Lekakis J, Lengyel M, Müller L, Naber CK, Nihoyannopoulos P, Moritz A, Zamorano JL; ESC Committee for Practice Guidelines, Vahanian A, Auricchio A, Bax J, Ceconi C, Dean V, Filippatos G, Funck-Brentano C, Hobbs R, Kearney P, McDonagh T, McGregor K, Popescu BA, Reiner Z, Sechtem U, Sirnes PA, Tendera M, Vardas P, Widimsky P. *Eur Heart J* 2009; 30: 2369–413.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

[Medizintechnik-Produkte](#)



Neues CRTD Implantat
Intica 7 HF-T QP von Biotronik



Artis pheno
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH



Philips Azurion:
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3
Labotect GmbH



InControl 1050
Labotect GmbH

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)