

T. Hanke  
A. Gerdes  
H.-H. Sievers

# Fulminanter Verlauf einer nicht-nosokomialen E.-coli-Pneumonie nach Einsatz der Extrakorporalen Zirkulation

Eingegangen: 12. Oktober 2001  
Akzeptiert: 31. Oktober 2001

## Fulminant course of a non-nosocomial E.-coli pneumonia after using extracorporeal circulation

■ **Zusammenfassung** Herzchirurgische Patienten, die unter Anwendung der extrakorporalen Zirkulation operiert werden, sind einem erhöhten Infektionsrisiko durch nosokomiale, gram-negative Erreger ausgesetzt. Am häufigsten ist hierbei der Respirationstrakt betroffen; ursächlich ist in der Mehrzahl der Fälle *Pseudomonas aeruginosa*. Im Gegensatz hierzu steht bei nicht-nosokomialen Pneumonien die Infektion durch gram-positive Erreger im Vordergrund.

Wir berichten in dieser Kasuistik über eine seltene, nach Einsatz der Herz-Lungen-Maschine früh postoperativ aufgetretene, nicht-nosokomiale E. coli-Pneumonie mit fulminantem Verlauf. Diese tritt mit einer Inzidenz von 0,7% auf und ist mit einer Letalität zwischen 60 und 90% assoziiert.

Manifestiert sich eine fulminante Pneumonie in der frühen postoperativen Phase, so sollte auch eine präklinisch erworbene Infektion in Betracht gezogen werden. Diese erfordert aufgrund des ungewöhnlichen Erregerspektrums eine Ausweitung der für die Abdeckung nosokomialer Keime üblichen chemotherapeutischen Therapie.

■ **Summary** Heart surgery patients who are operated on with support of extracorporeal circulation are at high risk of gram-negative nosocomial infections. The most common infection is *pseudomonas aeruginosa* infection of the respiratory system. In contrast, non-nosocomial pneumonias are mostly due to gram-positive pathogens.

We report the case of a fulminant course of a rare non-nosocomial E. coli pneumonia during the very early post-operative period after use of extracorporeal circulation. This occurs with an incidence of 0.7% and is associated with a mortality rate between 60 and 90%.

In cases of occurrence of pneumonia with fulminant course in the very early post-operative period, community acquired infections should also be taken into consideration. Because of the uncommon bacterial spectrum, a broadening of the usual intensive care unit antibiotic treatment is required.

■ **Schlüsselwörter** Pneumonie – extrakorporale Zirkulation – E. coli

■ **Key words** Pneumonia – extracorporeal circulation – E. coli

T. Hanke · A. Gerdes · H.-H. Sievers (✉)  
Klinik für Herzchirurgie  
Universitätsklinikum Lübeck  
Ratzeburger Allee 160  
23538 Lübeck, Germany  
Tel.: +49-451/500-21 08  
Fax: +49-451/500-20 51  
E-Mail: herzchir@medinf.mu-luebeck.de

## Einleitung

Nosokomiale Infektionen stellen einen häufigen Grund für erhöhte Morbidität und Mortalität bei herzchirurgischen Patienten dar, insbesondere bei verlängertem Aufenthalt auf der Intensivstation. Das am häufigsten betroffene Organsystem ist der Respirationstrakt, gefolgt von Infektionen des Urogenitaltrakts, Wundbereichen und des Blutsystems (Sepsis) (9, 10). Häufigste Erreger bei bronchopulmonalen Infekten sind gram-negative Keime, speziell *Pseudomonas aeruginosa* (4). Bei diesen Infektionen des Respirationstraktes besteht eine Abhängigkeit von der Dauer der maschinellen Beatmung; sie treten in der Regel ab dem 4. postoperativen Tag auf (6).

Im Gegensatz zu den nosokomialen Infektionen des Respirationstraktes stellt bei den ambulant erworbenen das gram-positive Erregerspektrum die Hauptursache dar; nur selten – mit einer Inzidenz von weniger als 2% – werden diese Pneumonien durch gramnegative Erreger verursacht. Den am häufigsten identifizierten gram-negativen Keim stellt in dieser Gruppe *Klebsiella pneumoniae*, gefolgt von *Enterobacter aerogenes*, dar; *E. coli* ist hingegen nur für 0,7% der ambulant erworbenen Pneumonien ursächlich (7). Er ist ein fakultativ opportunistischer Keim der menschlichen Darmflora und häufiger Erreger abdomineller Infektionen. Eine durch diesen Erreger hervorgerufene Sepsis stellt trotz intensivster Therapiemaßnahmen häufig eine letale Bedrohung für den Patienten dar. Wir berichten in dieser Falldarstellung über eine seltene früh postoperative Komplikation, hervorgerufen durch eine nicht-nosokomiale fulminante E.-coli-Pneumonie nach Einsatz der extrakorporalen Zirkulation bei einem jungen Patienten.

## Fallvorstellung

Bei einem 42-jährigen Patienten in gutem Allgemeinzustand wurde 10 Jahre nach einer „ROSS-Operation“ ein elektiver klappen-erhaltender Ersatz der Aorta ascendens unter Einsatz der extrakorporalen Zirkulation bei neu aufgetretenem Aortenwurzelaneurysma durchgeführt. Perioperativ erfolgte bei vorbestehender Penicillinallergie des Patienten eine Infektionsprophylaxe mit Vancomycin, 2×500 mg i.v. Das unmittelbar postoperativ angefertigte Röntgenbild zeigte, im Gegensatz zu dem präoperativ unauffälligen Bild (Abb. 1), einen geringen beidseitigen Pleuraerguss, eine leichte Stauung und Belüftungsstörungen im linken Unterfeld. Das Blutbild wies eine diskrete Leukozytose auf (Tabelle 1). Der Patient konnte bei guter Blutgasanalyse zeitgerecht extubiert und am 1. postoperativen Tag in die Überwachungseinheit der Herzchirurgie verlegt werden. Am Nachmittag desselben Tages ent-

wickelte der Patient eine respiratorische Insuffizienz sowie hämodynamische Instabilität mit Oligurie. Echokardiographisch konnte eine Aortenklappeninsuffizienz ausgeschlossen werden. Es erfolgte die Rückverlegung auf die Intensivstation, wo der Patient unverzüglich reintubiert und durch Einsatz hochdosierter Katecholamine kreislaufunterstützt werden musste. Bei Verdacht auf ein septisches Geschehen wurde eine zweiwöchige Behandlung mit Levofloxacin 2×500 mg i.v. und initial für acht Tage mit Gentamycin 1×240mg und für weitere sieben Tage mit 1×täglich 160 mg i.v. begonnen. Zusätzlich erfolgte eine Therapie mit i.v.-Glukokortikoiden (1). Wegen eines sich im folgenden akut entwickelnden Nierenversagens war der Einsatz einer kontinuierlichen Hämofiltration erforderlich. Das Röntgen-Thoraxbild zum Zeitpunkt der Rückverlegung wies eine deutliche progrediente Belüftungsstörung des rechten Unter- und Mittelfeldes auf, die sich im wei-

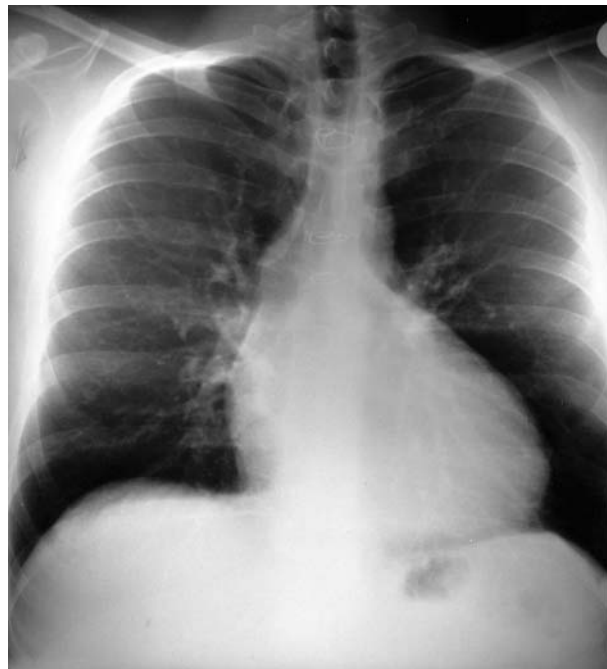


Abb. 1 Röntgen-Thorax-Aufnahme, präoperativ

**Tab. 1** Verlauf Laborergebnisse

Zeitpunkt	Leukozyten/nl	Thrombozyten/nl	CRP (mg/l)	Kreatinin ( $\mu\text{mol/l}$ )
Normwerte	4,0–9,0	150–400	0–5	45–104
Präoperativ	9,93	209	2	93
Direkt postoperativer ITS	9,75	77	0	111
Verlegung IMC	12,29	110	20	125
Rückverlegung ITS	4,23	96	83	165
6 h nach Rückverlegung ITS	1,32	74	153	161
24 h nach Rückverlegung ITS	16,60	55	n.d.	n.d.
Rückverlegung IMC	33,20	49	99	191
Verlegung AHB	17,71	434	45	103
Entlassung AHB	10,00	n.d.	1	n.d.

n.d.: nicht durchgeführt; ITS: Intensivstation; IMC: Überwachungsstation; AHB: Anschlussheilbehandlung

**Abb. 2** Röntgen-Thorax-Aufnahme, 36 h postoperativ

teren Verlauf trotz intensivster atemtherapeutischer Maßnahmen bis hin zu einer kompletten Verschattung der rechten Lunge entwickelte (Abb. 2). Durch Einbringen einer Bülow-Drainage am 1. postoperativen Tag konnten erhebliche Mengen eines trüben, leukozytenreichen Sekrets abgesaugt werden. Mittels mehrerer Blutkulturen wurde *Escherichia coli* nachgewiesen; die mikrobiologische Untersuchung des in einer Bronchoskopie gewonnenen Bronchialsekrets wies ebenfalls *Escherichia coli* als pathogenen

Keim auf. Hierauf wurde eine zusätzliche antibiotische Therapie mit Clindamycin,  $3 \times 600$  mg i.v., für weitere fünf Tage initiiert. Die regelmäßig durchgeführten Blutbilduntersuchungen stellten initial einen septischen Verlauf dar (Tabelle 1). Eine Knochenmarkspunktion erbrachte den Befund einer steigenden Granulopoese, vereinbar mit einer toxisch reaktiven Veränderung. Aufgrund einer rasch progredienten Leukopenie wurde mit Neupogen therapiert, woraufhin bezüglich der Leukozytenzahl ein Anstieg zu

verzeichnen war (Tabelle 1). Eine allmähliche Stabilisierung der schwer beeinträchtigten Beatmungssituation des Patienten ließ sich nur durch Einsatz einer oszillierenden Atemtherapie mit Einsatz einer NO-Beatmung erreichen (12). Erst am vierten Tag nach Reintubation besserte sich der klinische Zustand des Patienten, so dass sukzessive NO-Beatmung, Hämofiltration und Thorax-Dauerdrainage reduziert werden konnten. Trotz kalkulierter Antibiotikatherapie erbrachte eine am 7. Tag nach Dekompensation unter antibiotischer Prophylaxe mit Erythromycin 2 g i.v. vorgenommene Bronchoskopie den Verdacht auf eine Superinfektion und einen einschmelzenden Prozess in der rechten Lunge; ein daraufhin durchgeführtes Thorax-CT konnte eine Abszedierung ausschließen. Im weiteren stationären Verlauf konnte der Patient extubiert und zweieinhalb Wochen nach dem akuten Lungenversagen auf die herzchirurgische Normalstation verlegt werden. Dort besserte sich der klinische und radiologische Zustand des Patienten zusehends, so dass er am 21. postoperativen Tag unter oraler antibiotischer Medikation (Ciprofloxacin  $3 \times$  tägl. 250 mg) in eine weiterbehandelnde Reha-Klinik verlegt werden konnte (Abb. 3).

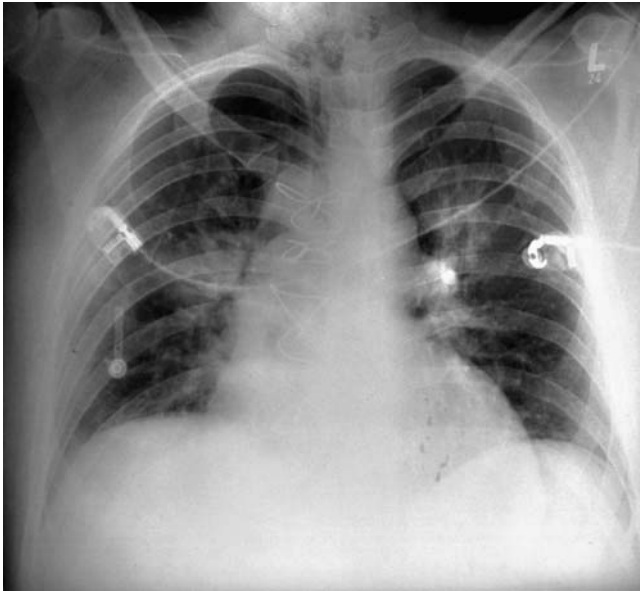


Abb. 3 Röntgen-Thorax-Aufnahme, 15. Tag postoperativ

## Diskussion

Herzchirurgische Patienten, die unter Einsatz der Herz-Lungen-Maschine operiert werden, unterliegen einem gesteigerten Infektionsrisiko durch nosokomiale Erreger (4). Erhöht wird dieses Risiko durch den Aufenthalt auf einer Intensivstation mit Einsatz diverser invasiver Untersuchungs- und Therapiemaßnahmen. So besteht eine direkte Abhängigkeit zwischen der Dauer der maschinellen Beatmung und Entwicklung einer Infektion des Respirationstraktes. Gemäß einer Definition des Centers of Diseases Control kann eine Pneumonie nach vorausgegangener Intubation („ventilator associated pneumonia“) als nosokomial bezeichnet werden, wenn sie innerhalb von 48–96 Stunden nach Intubation klinisch manifest wird (11). Die häufigsten Erreger dieser nosokomialen Infektionen stellen gramnegative Keime, insbesondere *Pseudomonas aeruginosa*, dar.

In dem von uns beschriebenen Fall entwickelte der Patient atypi-

scherweise bereits 24 Stunden nach erfolgter Herzoperation eine fulminante Pneumonie im Rahmen einer Infektion mit *Escherichia coli*, so dass wir gemäß der oben genannten Definition des Centers of Diseases Control von einer ambulant erworbenen Pneumonie ausgehen. Eine durch *E. coli* hervorgerufene Pneumonie tritt in weniger als 1% aller ambulant erworbenen Infektionen des Respirationstraktes auf. Jede Schwächung des Immunsystems begünstigt das Entstehen einer solchen schweren, durch gramnegative Erreger hervorgerufenen Sepsis. Prädisponierende Faktoren können z.B. Diabetes mellitus, Alkoholismus, Mangelernährung, maligne Tumoren oder Erkrankungen des lymphatischen Systems sein (7). Auch ein operatives Trauma, verstärkt durch den Einsatz der extrakorporalen Zirkulation, kann das Entstehen einer Sepsis begünstigen (2). Der klinische Verlauf sowie die Prognose der Pneumonie durch *E. coli* stellen eine große Herausforderung an das behandelnde Personal dar. Die in der Literatur angegebene Letalität einer solchen

Infektion liegt zwischen 60 und 90% (6). Eintrittspforte für *E. coli* ist der Oropharynx, selten kann bei Patienten mit Leberzirrhose eine Infektion durch Barrierefunktionsstörung des Darmes auftreten (5). Der von uns geschilderte Fall ist möglicherweise durch oropharyngeale Infektion, hervorgerufen durch kontaminiertes Wasser, verursacht worden, da der Patient beruflich als Bademeister tätig ist und darüber hinaus Tauchsport betreibt.

Klinisch zeigt die *E.-coli*-Pneumonie einen für einen bakteriellen Infekt typischen Verlauf. Radiologisch stellen sich, wie auch in dem von uns beschriebenen Fall, Verschattungen des Lungenunter- und -mittelfeldes dar, einhergehend mit einem reduzierten Gasaustausch. Ein Erregernachweis erfolgt durch eine positive Sputum- oder Trachealsekret-Untersuchung oder eine Blutkultur. Da in nur 24% der Fälle einer *E.-coli*-Septikämie ein Erregernachweis aus dem Blut gelingt, ist eine rasche und mehrmalige Blutkulturgewinnung schon bei Beginn der Symptome dringend erforderlich (3). Bei dem von uns beschriebenen Patienten gelang ein Keimnachweis sowohl in der Blutkultur als auch im Trachealsekret. Nach Erhalt einer Gramfärbung sollte eine sofortige Antibiotikatherapie begonnen werden. In der Literatur finden sich keine vergleichenden Studien über die Wirksamkeit verschiedener Antibiotika bei *E.-coli*-Pneumonie. Vorgeschlagen wird durch Simon et al. eine Therapie mit Cefotaxim oder Ceftriaxon, als mögliche Alternative wird Aztreonam oder Imipinem genannt (8). Aminoglykoside spielen in Kombination mit zusätzlichen Chemotherapeutika eine wichtige Rolle. Gyrasehemmer stellen in der weiteren oralen Therapie eine wirksame Therapieform dar (8).

Der von uns berichtete Fall beschreibt einen fulminanten Ver-

lauf einer E.-coli-Pneumonie. Es zeigte sich ein rascher progredienter Krankheitsverlauf mit vitaler Bedrohung bei eindeutigem radiologischen und klinischen Verlauf. Durch frühen Einsatz einer kalkulierten Antibiotikatherapie sowie maximale Atemthera-

peutische Maßnahmen mit Einsatz moderner Therapieverfahren konnte die Pneumonie erfolgreich behandelt werden. Die Fallbeschreibung verdeutlicht, dass bei frühzeitigem postoperativen Auftreten einer fulminant verlaufenden Pneumonie eine nicht-noso-

komiale Infektion vorliegen kann. Das für hospitalisierte Patienten ungewöhnliche Keimspektrum erfordert eine Anpassung der medikamentösen Therapie an diese besondere Situation.

## Literatur

1. Annane D (2001) Corticosteroids for septic shock. *Crit Care Med* 29(7 Suppl):S117-120
2. Ascione R, Lloyd CT, Underwood MJ, Lotto AA, Pitsis AA, Angelini GD (2000) Inflammatory response after coronary revascularization with or without cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 69(4):1198-1204
3. Bodey GP, Elting L, Kassamali H, Lim BP (1986) *Escherichia coli* bacteremia in cancer patients. *Amer J Med* 81 (Suppl 1):85-95
4. Gaynes R, Bizek B, Mowry-Hanley J, Kirsh M (1991) Risk factors for nosocomial pneumonia after coronary artery bypass graft operations. *Ann Thorac Surg* 51(2):177-178
5. Kayser FH (1998) Bakterien als Krankheitserreger: *Escherichia coli*. In: Kayser FH, Bienz KA, Eckert J, Zinkernagel RM (eds) *Medizinische Mikrobiologie*. 9. Auflage, Thieme, Stuttgart New York, S 291-295
6. Leal Noval SR, Marquez-Vacaro JA, Garcia-Curiel A, Camacho-Larana P, Rincon-Ferrari MD, Ordonez-Fernandez A, Flores-Cordero JM (2000) Nosocomial pneumonia in patients undergoing heart surgery. *Crit Care Med* 28(4):935-940
7. Lerner AM (1980) The gram-negative bacillary pneumonias. *Dis Mon* 27(2):1-56
8. Simon C, Stille W (1997) *Antibiotikatherapie in Klinik und Praxis*. Schattauer, Stuttgart New York
9. Simsek S, Yurtseven N, Gercekogalu H, Izgi F, Sohtorik U, Canik S, Ozler A (2001) Ventilator associated pneumonias in a cardiothoracic surgery centre postoperative intensive care unit. *J Hosp Infect* 47(4):312-324
10. Standfast SJ, Michelsen PB, Baltch AL (1984) A prevalence survey of infections in a combined acute and long-term care hospital. *Infect Control* 5: 177-184
11. Tablan OC, Anderson LJ, Arden NH, Breiman RF, Butler JC, McNeil MM (1997) Guideline for prevention of nosocomial pneumonia. *MMWR* 46 (RR-1):1-79
12. Troncy E, Francouer M, Blaise G (1997) Inhaled nitric oxide: clinical applications, indications and toxicology. *Can J Anesth* 44(9):973-988