

# Frühzeitige lokale Surfactantapplikation: Therapie einer Aspiration bei Sectio caesarea

## - Ein Fallbericht -

*Early application of allogenic surfactant: Therapy of an aspiration during a caesarean section - a case report*

R. Trockels

Anästhesieabteilung, Evangelisches Krankenhaus Lippstadt  
(Chefärztin: Dr. M. Kirchstein)

**Zusammenfassung:** Es wird berichtet über die Behandlung eines beginnenden Lungenversagens einer 30jährigen Patientin nach Aspiration von saurem Mageninhalt während einer Narkoseeinleitung zur Sectio caesarea. Rasch entwickelte sich ein ALI (Murray-Index 2). Wegen der befürchteten Progredienz des Lungenversagens wurde neben einer druckbegrenzten Beatmungstherapie mit PEEP, kinetischer Therapie und hochdosierter Ambroxolgabe, eine sehr frühzeitige endobronchiale Applikation von allogenen Surfactant durchgeführt. Tatsächlich kam es schon drei Stunden später zur deutlichen Verbesserung des Gasaustausches. Unter Fortsetzung der Beatmung und der supportiven Intensivtherapie konnte das befürchtete ARDS abgewendet werden.

## Einleitung

Die Entwicklung eines ARDS nach Aspiration von saurem Mageninhalt gehört zu den gefürchteten Komplikationen einer Allgemeinanästhesie bei Notfallsectionen. Aufgrund der besonderen Dringlichkeit oder anderer Kontraindikationen (ASS-Therapie etc.) kann oft kein risikoärmeres Regionalanästhesieverfahren durchgeführt werden. Kommt es im Rahmen der Narkoseeinleitung zur Aspiration sauren Mageninhalts, muß mit der konsekutiven Entwicklung eines ARDS gerechnet werden (11).

Schleimhautschwellungen, Occlusionen in den terminalen Bronchien mit der Ausbildung abhängiger Atelektasen und lokalen Inflammationen können eine Kaskade sich gegenseitig verstärkender humoraler Mediatorausschüttungen und Flüssigkeitsverschiebungen auslösen und zur Perpetuierung des Krankheitsgeschehens beitragen (19).

Unabhängig von den auslösenden Noxen scheint das Surfactantsystem im Sinne einer generalisierten Antwort (7) meistens mitbetroffen zu sein. Möglicherweise kann der frühzeitige Einsatz von geringen Mengen lokal appliziertem, allogenem Surfactant in Kombination mit druckbegrenzter Beatmungs- und kinetischer Therapie die Entwicklung eines ARDS verhindern helfen.

Vorgestellt wird der Krankheitsverlauf einer Patientin, die während der Narkoseeinleitung zur Sectio cae-

sarea sauren Mageninhalt aspirierte und nach 8tägiger Beatmung, kinetischer Therapie und u.a. einer sehr frühzeitigen lokalen Surfactantapplikation in einem Krankenhaus der Regelversorgung erfolgreich behandelt wurde.

Niedrig dosierte Katecholamine, angepaßte Volumenzufuhr, hochdosiertes Ambroxol zur Surfactantstimulation und Antioxidation sowie frühzeitige enterale Ernährung mit Sondenkost und eine bedarfsabhängige Antibiotikatherapie waren eventuell mitverantwortlich für den günstigen Verlauf.

## Falldarstellung

Am 28.07.98 wurde gegen 10.00 Uhr eine 30 jährige Zweitgebärende in der 31. SSW zur Notfallsectio angemeldet. Bei bekannter Plazenta praevia hatten sich die kindlichen Herztöne verschlechtert, und es wurde eine akute Blutung vermutet. Ohne Vorbereitung kam sie in den OP. Die Kurzanamnese ergab eine unkomplizierte Sectio vor fünf Jahren. Im Rahmen der Schwangerschaft war die Patientin mit ASS eingestellt worden. Außerdem hatte sie kurz zuvor ihr Frühstück zu sich genommen. Die routinemäßige Verabreichung von Natriumcitrat zur Aspirationsprophylaxe war unterblieben. Es mußte unverzüglich eine Allgemeinanästhesie begonnen werden.

Nach der Präcurarisierung mit Atracurium und der Einleitung mit Thiopental erfolgte die Relaxierung mit Succinylcholin. Trotz Durchführung des Krikoiddrucks (Sellick) kam es zum Erbrechen. Unter sofortigem Absaugen des Oropharynx gelang die Intubation. Anschließend wurde intratracheal Aspirat abgesaugt. Mit einer FiO<sub>2</sub> von 0,5 und einem PEEP von 5 mbar in der Beatmung ließ sich mit 98% eine ausreichende SpO<sub>2</sub> erreichen.

Die Auskultation ergab ein deutlich abgeschwächtes Atemgeräusch links, Sekretrasseln und Bronchospastik über der gesamten Lunge.

Auf die Gabe von Corticoiden und Bronchospasmolytika wurde verzichtet.

Das Kind konnte ohne zeitlichen Verzug entbunden werden. (Es entwickelte sich nach mehrwöchiger Behandlung auf der Neugeborenenintensivstation normal).

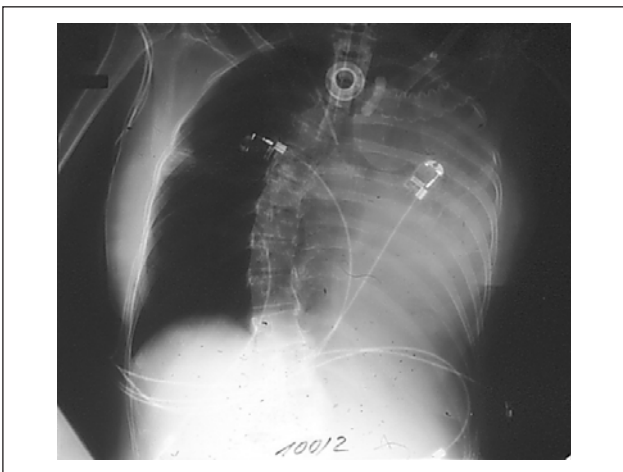
## Klinische Anästhesie

Während des Laparotomieverlaufs erfolgte gleichzeitig eine bronchoskopische Inspektion und gründliche Reinigung der einsehbaren Bronchialsegmente. Aufgrund der Linksseitenlage während der Narkoseeinleitung war der wesentliche Teil des Aspirats in den linken Hauptbronchus geflossen. Es fanden sich ausgeprägte, fleckige Schleimhautinflammationen in der Trachea und im kompletten Bronchialsystem der linken Lunge. Rechtsseitig waren die Inflammationen auf die zentralen Bronchusabschnitte beschränkt. Per Magensonde gewonnener Mageninhalt wies auf Indikatorpapier einen pH-Wert von 2 - 3 aus.

Nach ausgiebigem Aspiratabsaugen wurde die Lunge mit steigenden Beatmungsdrücken kurzfristig gedehnt und dann mit PEEP beatmet.

Zur weiteren Beatmung erfolgte anschließend die Verlegung auf die Intensivstation.

Hier begann sich der Gasaustausch zu verschlechtern. Bei steigenden Spitzendrücken bis 38 mbar, einem PEEP von 10 mbar, einer abnehmenden Compliance auf 35 ml/mbar mußte die  $\text{FiO}_2$  auf 0,7 erhöht werden, um einen akzeptablen Gasaustausch zu erreichen. Im Röntgenbild kam eine komplette Atelektase der linken Lunge zur Darstellung (Abb. 1). Der  $\text{PaO}_2 / \text{FiO}_2$  Index lag bei 125 mm Hg.



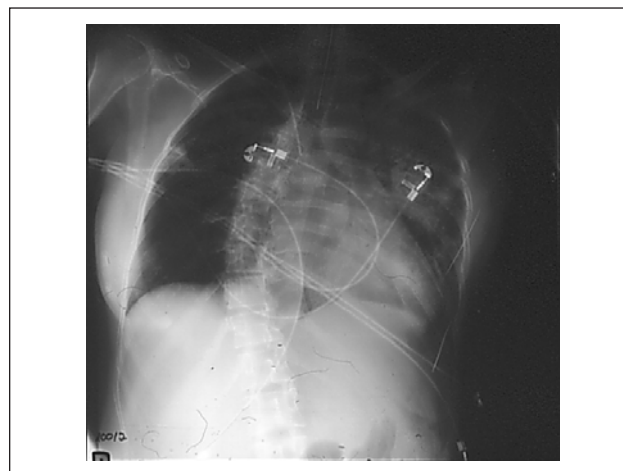
**Abbildung 1:** Rö-Thorax unmittelbar vor der Surfactantapplikation etwa 4 Stunden nach der Aspiration.

Gegen 15.00 Uhr (etwa fünf Stunden nach dem Ereignis) entschied man sich nach abermaliger gründlicher bronchoskopischer Sekret drainage und Inspektion, allogenen Surfactant lokal zu applizieren.

Dazu wurde ein Instillationskatheter durch den Arbeitskanal des Bronchoskops vorgeschoben und unter Sicht möglichst tief in einen jeweils ausgewählten Segmentbronchus eingeführt. Sodann wurden 0,2 ml Surfactant (Alveofact) in den jeweiligen Bronchus injiziert. Etwa die gleiche Menge NaCl diente dann zur Spülung des Katheters. In dieser Weise wurden systematisch die meisten Segmentbronchi der linken Lunge schaumig gefüllt.

Anschließend schloß sich eine abermalige kurzzeitige Dehnung der Lunge mit ansteigenden Beatmungsdrücken bis 50 mbar an. Dann wurde die zuvor eingestellte Beatmung fortgesetzt.

Daraufhin konnte man eine allmähliche Verbesserung der gemessenen Beatmungsparameter bei gleicher Geräteeinstellung und unveränderter Lagerung beobachten. In einer Röntgenaufnahme um 19.00 Uhr (Abb. 2) waren große Teile der vorher atelektatischen Lunge wieder ventiliert. Der Spitzendruck war auf 28 mbar (unter PEEP 10 mbar) gefallen, die Compliance auf 48 ml / mbar angestiegen, und ein  $\text{PaO}_2 / \text{FiO}_2$  Index von über 290 mm Hg wies auf den besseren Gasaustausch hin.



**Abbildung 2:** Rö-Thorax 3 Stunden nach Surfactantapplikation unter gleichen Beatmungs- und Lagerungsbedingungen.

Inzwischen war ein Spezialbett (Rotorest®) zur kinetischen Therapie eingetroffen. Nach der Umlagerung der Patientin blieb es für vier Tage im Einsatz.

Unter diesen Maßnahmen verbesserte sich der Gasaustausch in der Nacht bei gleichen Beatmungsparametern noch weiter, und die  $\text{FiO}_2$  konnte bis zum nächsten Morgen auf 0,3 gesenkt werden.

Gleichzeitig erhielt die Patientin mit Beginn der Intensivtherapie zunächst 3 g Ambroxol / 24 Std. für 2 Tage und für weitere 8 Tage 2 g / 24 Std.

Abgesehen von der einmaligen perioperativen Routinenephrophylaxe mit 2 g Cephazolin, unterblieb eine antibiotische Therapie zunächst bis zum Einsetzen klinischer Infektionszeichen.

Vom ersten postoperativen Tag an erfolgte die Ernährung mit Sondenkost per Magensonde. Dopamin wurde in "Nierendosis" verabreicht.

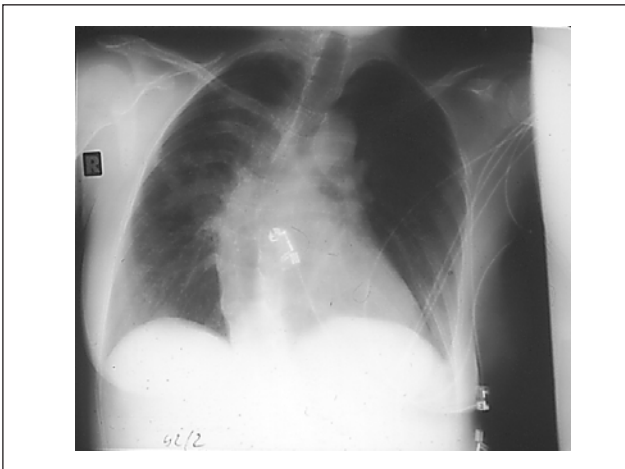
Tägliche Bronchoskopien dienten zur Kontrolle der Schleimhautbefunde und zur gründlichen Entfernung der immer neu auftauchenden Aspiratrete. Außerdem wurde mehrmals Sekret zur bakteriologischen Untersuchung entnommen.

Aufgrund der anhaltenden, massiven Schleimhautinflammation blieb die Patientin trotz des sehr guten Gaswechsels sieben Tage lang kontrolliert beatmet.

Am 5. Tag nahmen die Infektionszeichen (CRP, Leuko, Temp.) zu, und es bildete sich eitriges Bronchialsekret. Mit einer Breitbandantibiose (Tazobactam und Gentamycin über sieben Tage) kam es zu einer schnellen Abheilung. In der bakteriologischen Untersuchung konnten Staphylokokken nachgewiesen werden, die in der Austestung auf die zuvor blind angesetzten Antibiotika sensibel waren.

Am 7. Tag wurde, bei nunmehr deutlich rückläufigem Bronchoskopiebefund, mit der Respiratorentwöhnung (SIMV/ASB) begonnen. Zwei Tage später konnte die Patientin problemlos extubiert werden.

Sie blieb noch weitere drei Tage zur intensiven Masken-CPAP-Therapie auf unserer Station und konnte nach insgesamt zwölf Tagen Intensivtherapie mit nahezu unauffälligen Labor- und Röntgenbefunden auf eine Normalstation verlegt werden (Abb. 3). Von dort wurde sie nach weiteren vier Tagen in gutem Zustand nach Hause entlassen.



**Abbildung 3:** Rö-Thorax am 12. Intensivbehandlungstag unmittelbar vor Verlassen der Station.

## Diskussion

Im Evangelischen Krankenhaus Lippstadt werden durchschnittlich etwa 1000 Entbindungen pro Jahr durchgeführt. Wegen des hohen Anteils an Risikoschwangerschaften (Perinatalzentrum) hat sich die Sectiorate derzeit bei 25 % eingependelt.

Etwa 75 % der Kaiserschnittentbindungen werden in Allgemeinanästhesie durchgeführt. Auf den ersten Blick mag das recht viel erscheinen. Bei genauerem Hinsehen zeigt sich, daß es nicht wesentlich vom bundesdeutschen Durchschnitt abweicht.

Nach neueren Erhebungen werden in Deutschland 60-66 % aller geplanten Sectiones, 83-90 % aller eiligen Sectiones und 99 % aller Notfallsectiones in Allgemeinanästhesie durchgeführt, und die Sectiorate wird je nach Kliniktyp mit durchschnittlich 16,6% in Allgemeinkrankenhäusern und 24 % in Universitätskrankenhäusern angegeben (14, 20, 26).

Mit der Indikation zum Kaiserschnitt verschiebt sich ein Teil des Geburtsrisikos vom Kind auf die Mutter. Die notwendige geburtshilfliche Anästhesie ist nicht unerheblich an der Zunahme der mütterlichen Morbidität beteiligt. Meistens handelt es sich um Beatmungskomplikationen im weitesten Sinne, z.B. Fehl-Intubationen und schwere Aspirationen (9).

Die Aspiration von saurem Mageninhalt spielt dabei eine zentrale Rolle. In der geburtshilflichen Anästhesie werden 28-37 % aller mütterlichen Todesfälle auf diese Komplikation zurückgeführt (15).

Betrachtet man die Statistiken anderer Länder mit vergleichbarem medizinischem Standard, muß man Deutschland als Entwicklungsland in geburtshilflicher Regionalanästhesie ansehen. So werden nach statistischen Erhebungen in Großbritannien etwa 56 % (1) und in den USA sogar 84 % (8) der Sectiones in Regionalanästhesie durchgeführt.

Trotzdem müssen wir mit einem konstanten Anteil von Notfallsectiones rechnen, die aufgrund der besonderen Umstände keine Alternative zur Intubationsnarkose zulassen. Durch die Indikation zur schnellstmöglichen Operation ergeben sich oft noch weitere Risikofaktoren, wie mütterlicher Streß, hektisches Personal und fehlende Nüchternheit der Patientinnen. Deshalb müssen wir auch nach weiteren Prophylaxen zukünftig mit dem Auftreten von Aspirationen in der geburtshilflichen Anästhesie rechnen.

Gerade in der Geburtshilfe sollten wir nichts unterlassen, das dem Überleben unserer Patientinnen zugute kommt. Meines Erachtens läßt sich schon durch frühes und entschlossenes Handeln nach einer stattgehabten Aspiration Entscheidendes für den weiteren Verlauf erreichen, auch wenn man nicht über das Equipment einer maximal versorgenden Klinik verfügt. Gezieltes - nach Möglichkeit bronchoskopisches - Absaugen, kein unnötiges Lavagieren, druckbegrenzte Beatmung mit einem ausreichend hohen Gesamt-PEEP und die adjuvante kinetische Therapie verhindern den Alveolarkollaps und die Atelektasenbildung. Damit soll das alveoläre Surfactantsystem funktionsfähig erhalten werden und dem Entstehen eines capillary leak mit entsprechenden Protein- und Flüssigkeitsverschiebungen und der bakteriellen Superinfektion entgegengewirkt werden (19).

Unterstützt wird dieser Mechanismus durch die Gabe von hochdosiertem Ambroxol. Für die Dosierung mit 1-3 g / 24 Stunden konnte ein antioxidativer Effekt und die Stimulation der Surfactantsynthese in den Typ II Pneumozyten nachgewiesen werden (4).

Obwohl die Grenzen der konventionellen Beatmung im vorliegenden Fall noch nicht erreicht waren, schien die lokale Surfactantsubstitution eine geeignete ergänzende Maßnahme zu sein.

Für den gezielten lokalen, Einsatz von exogenem Surfactant liegen inzwischen einige Erfahrungsberichte vor, die einen Einsatz in der Erwachsenenmedizin unter bestimmten Umständen sinnvoll erscheinen lassen. So liegen Kasuistiken und Studien über lokale bronchoskopische Installationen oder in Aerosolform in Dosierungen von 3,4 mg bis 300 mg/kg KG vor (3, 6, 10, 16, 17, 22, 24).

Überwiegend wurden natürliche allogene Surfactant-Präparate eingesetzt.

Insgesamt gibt es noch keine allgemeingültigen Empfehlungen zur Indikation, Dosierung und für den geeigneten Applikationszeitpunkt.

Bei direkten Alveolarschädigungen, wie sie im Rahmen einer schweren Aspiration zu erwarten sind, mag die gezielte, frühzeitige lokale Applikation kleinster Mengen Surfactant in die stark betroffenen Bronchialsegmente die Effizienz dieser Methode erhöhen. Die frühestmögliche Restitution des Surfactant-



systems könnte dazu dienen, die Kette sich perpetuierender Lungenveränderungen auf ein beherrschbares Maß zu reduzieren.

Im vorliegenden Fall schlossen wir die lokale Surfactant Applikation von Anfang an in unser Behandlungskonzept ein und wollten keine Indikation im Sinne einer Ultima ratio stellen. Die Dosierung von etwa 1,7 mg/kg KG mag auf den ersten Blick recht unschwellig erscheinen, ist aber mit der Dosierung von 3,4 mg/kg KG in der Kasuistik von *Deres* (3) vergleichbar, da wir nur die linke Lunge behandelten.

Im Gegensatz zu den anderen Kasuistiken warteten wir nicht erst die weitere Entwicklung der Komplikation ab, sondern behandelten gewissermaßen prophylaktisch fünf Stunden nach dem ursächlichen Ereignis.

Unser Behandlungserfolg mag nicht spektakulär sein, da noch einiger Spielraum für die konventionelle Therapie vorhanden war. Möglicherweise hat es sich aufgrund der überwiegend einseitigen Aspiration nur um einen minderschweren Fall gehandelt. Trotzdem bleibt die deutliche Besserung der Lungenfunktion nach der Surfactantapplikation bei zunächst gleicher Beatmung und Lagerung zu konstatieren.

## Fazit

Sicher sind wir mit der lokalen Surfactantgabe bei Erwachsenen noch weit von einer Standardtherapie entfernt. Dennoch gibt es neben einzelnen Kasuistiken auch kontrollierte Studien, die Hinweise auf die Wirksamkeit der Verfahren liefern (6, 24). Nicht zuletzt wegen der erheblichen Therapiekosten wären weitere Erkenntnisse über den optimalen Zeitpunkt, die optimale Dosierung und geeignete Indikationen wünschenswert.

**Summary: A 30-year-old woman began to show signs of acute respiratory distress after aspiration of acidic stomach contents during application of narcosis for a caesarean section. In order to counter progressive lung failure, not only was positive endexpiratory pressure therapy used together with kinetic therapy and high doses of ambroxyl, but an allogenic surfactant was also applied endobronchially at a very early stage. Respiratory exchange improved significantly within three hours. Artificial respiration and supportive intensive care were continued and adult respiratory distress syndrome did not develop.**

**Key words:**  
**Caesarean sectio;**  
**Pneumonia;**  
**Aspiration;**  
**Pulmonary surfactans.**

## Literatur

1. *Brown GW, Russell JF*: A survey of anaesthesia for caesarean section. *Int J Obstet Anesth* (1995) 4:214 - 218
2. *Chestnut DH*: Anesthesia and Maternal Mortality. *Anesthesiology* (1997) 86:273 - 276
3. *Deres F L, Rommelsheim K*: Surfactant und hochdosiertes Ambroxol nach Aspiration bei Sectioeinleitung Anästh.- & Intensivmed. (1997) 38:454 - 461
4. *Gillisen A, Nowak D*: Characterization of N-acetylcystein and ambroxol in anti-oxidant therapy. *Respiratory Medicine* (1998) 92:609 - 623
5. *Gommers D, Lachmann B*: Surfactant therapy: does it have a role in adults? *Clinical Intensive Care* (1993) 4:284 - 295
6. *Gregory TJ, Steinberg KP, Spragg R, Gadek JE, Hyers TM, Longmore WJ, Moxley MA, Cai G-Z, Hite RD, Smith RM, Hudson LD, Crim C, Newton P, Mitchell BR, Gold AJ*: Bovine surfactant therapy for patients with acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* (1997) 155: 1309 - 1315
7. *Günther A, Siebert C, Schmidt R, Ziegler S, Grimmiger F, Yabut M, Temmesfeld B, Walmrath D, Morr H, Seeger W*: Surfactant Alterations in Severe Pneumonia, Acute Respiratory Distress Syndrome, and Cardionogenic Lung Edema. *American Journal of Respiratory and critical care medicine* (1996) 153:176 - 184
8. *Hawkins JL, Gibbs CP, Orleans M, Schmid K*: Obstetric anesthesia workforce survey - 1992 versus 1981. *Anesthesiology* (1994) 81:A1128
9. *Hawkins JL, Koonin LM, Palmer SK, Gibbs CP*: Anesthesia related deaths during obstetric delivery in the United States, 1979 - 1990. *Anesthesiology* (1997) 86:277 - 284
10. *Hoheisel G, Moche M, Borte G, Bilek K, Schauer J, Engelmann L*: Surfactantgabe und Seitengetrennte Überdruckbeatmung bei akutem Lungenversagen und Atelektase nach septischem Abort. *Pneumologie* (1997) 51:270 - 273
11. *Hudson LD, Milberg JA, Anardi D, Maunder RJ*: Clinical risks for development of the acute respiratory distress syndrome. *Amer J Respir Crit Care Med* (151) 1995:293 - 201
12. *Joka T, Obertacke U*: Neue medikamentöse Behandlung im ARDS. *Z. Herz-, Thorax-, Gefäßchirurgie* (1989) 3 Suppl. 1:21 - 24
13. *Mendelson CL*: The Aspiration of Stomach Contents into the Lungs during Obstetric Anesthesia. *Am J Obst Gynecol* (1946) 52:191 - 205
14. *Meuser T, Eichler F, Grond S, Winkler B, Lehmann KA*: Anästhesieverfahren zur Sectio caesarea in Deutschland. *Anaesthesist* (1998) 47:557 - 564
15. *Müller E*: Behandlung nach Aspiration von Mageninhalt. *Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* (1996) 31:265 - 269
16. *Pallua N, Warbanow K, Machens H-G, Poets C, Berger A*: Intrabronchiale Surfactantapplikation bei inhalationstraumatisierten Schwerbrandverletzten mit ARDS. *Unfallchirurg* (1997) 100:363 - 370
17. *Putz G, Hörmann C, Koller W, Schön G*: Surfactant replacement therapy in acute respiratory distress syndrome from viral pneumonia. *Intensive Care Med* (1996) 22:588 - 590
18. *Seeger W, Grube C, Günther A, Schmidt R*: Surfactant inhibition by plasma proteins: differential sensitivity of various surfactant preparations. *Eur Respir J* (1993) 6:971 - 977
19. *Seeger W, Walmrath D, Grimmiger F*: ARDS. Intensivtherapie des akuten Lungenversagens. *Internist* (1995) 36:785 - 801
20. *Stamer UM, Messerschmidt A, Wulf H*: Anesthesia for caesarean section - a German survey. *Acta Anaesthesiol Scand* (1998) 43:678 - 684

21. *Strasser K*: Risikosituationen bei Schwangeren - Maßnahmen zur Früherkennung und Beherrschung. *Anästh. Intensivmed.* (1996) 37:199 - 202
22. *Stubbig K, Schmidt H, Böhler H, Huster T, Bach A, Motsch J*: Surfactantapplikation bei akutem Lungenversagen. *Anaesthesist* (1992) 41:555 - 558
23. *von Zabern D, Quintel M, Joachim A, Pappert D*: Surfactant - derzeitiger Stand der Forschung und Perspektiven. *Anästh. & Intensivmed.* (1998) 39:371 - 391
24. *Walmrath D, Günther A, Ghofrani H A, Schermuly R, Schneider T, Grimminger F, Seeger W*: Bronchoscopic Surfactant Administration in Patients with Severe Adult Respiratory Distress Syndrome and Sepsis. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* (1996) 154:57 - 62
25. *Winsel K*: Antioxidative und entzündungshemmende Eigenschaften von Ambroxol. *Pneumonologie* (1992) 46:461-474
26. *Wulf H, Stamer U*: Aktuelle Praxis der Anästhesie zur Sectio caesarea an den deutschen Universitätskliniken. *Anaesthesist* (1998) 47:59 - 63.

**Korrespondenzadresse:**

*Rainer Trockels*  
Anästhesieabteilung  
Evangelisches Krankenhaus  
Wiedenbrücker Straße 33  
D-59555 Lippstadt.