17

AWMF online

Arbeitsgemeinschaft der
Wissenschaftlichen
Medizinischen
Fachgesellschaften

Leitlinien der Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin

AWMF-Leitlinien-Register	Nr. 024/017

Akutes, nicht obstruktives Lungenversagen
(ICD 9: 518.5)

Die in dieser Leitlinie vorgeschlagenen diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen sind medizinisch notwendig und entsprechen dem allgemein anerkannten Stand der Wissenschaft.

1. Abkürzungen:

ARDS - acute respiratory distress syndrome;
ECMO - extrakorporale Membranoxygenierung;
FiO_2 - fraktionelle, inspiratorische Sauerstoffkonzentration;
HKT - Hämatokritwert;
I/E-ratio - Inspirationszeit zu Exspirationszeit je Atemzug;
OI - Oxygenierungsindex*;
PIP - peak inspiratory pressure;
PEEP - positive endexspiratory pressure;
paO_2 - Sauerstoffpartialdruck,
$paCO_2$ - Kohlendioxidpartialdruck, jeweils im arteriellen Blut;
SaO_2 - arterielle Sauerstoffsättigung; SvO2 - zentral-venöse Sauerstoffsättigung.

$$*(OI = \frac{\text{mittlerer Atemwegsdruck [mmHg]} \times FiO_2 \times 100}{paO_2\ [mmHg]})$$

2. Definition und pathophysiologische Grundzüge

Das Krankheitsbild wird definiert durch eine parenchymatöse Lungenschädigung mit Austritt von Plasmaproteinen in das Interstitium und Alveolarlumen (1).

Diagnostische Kriterien:

- Bilaterale Lungeninfiltrate

- $paO_2/FiO_2 < 200$ mmHg

Wichtig: Ausschluß eines Linksherzversagens als Ursache!

Wesentliche Grundzüge der Pathophysiologie sind ein Kapillarleck mit Inaktivierung von Surfactant sowie eine Erhöhung des pulmonal-arteriellen Widerstandes (2). Eine Übersicht der zum ARDS führenden Grunderkrankungen findet sich bei Royall und Levin (3).

3. Leitsymptome

Akut einsetzende Zeichen der respiratorischen Störung mit Tachypnoe, exspiratorischem Stöhnen, Aktivierung akzessorischer Atemmuskulatur, thorakalen Retraktionen, Zyanose bzw. zunehmendem Sauerstoffbedarf.

4. Diagnostik

4.1.Obligate Diagnostik

- a) Röntgendiagnostik: Aufnahme des Thorax im a.p.-Strahlengang mit dem Nachweis bilateraler Infiltrate. Ein Scoring-System des Schweregrades nach Murray (4) berücksichtigt die Veränderungen der radiologischen Befunde zusammen mit dem paO2/FiO2-Quotienten, dem notwendigen PEEP und der Compliance.
- b) Echokardiographie: Ausschluß eines Linksherzversagens als Ursache der Gasaustauschstörung sowie Messung des pulmonal-arteriellen Widerstandes.

4.2. Fakultative Diagnostik

- a) Messung des pulmonal-arteriellen Widerstandes über Swan-Ganz-Katheter sowie als Therapie-Monitoring, jedoch cave: unerwünschte Wirkungen (6).
- b) Biochemische Analyse der broncho-alveolären Lavage mit Nachweis einer abnormen Surfactantkonzentration sowie Nachweis von Surfactantinhibitoren.
- c) Untersuchung von Trachealsekret in der pulsierenden Blase zur Bestimmung der Oberflächenaktivität (5).

5. Therapie

Die Therapie eines ARDS bzw. ALI ist einer Kinderklinik mit spezieller pädiatrischer Intensivmedizin vorbehalten.

a) Maschinelle Beatmung:

Mehrere klinisch-kontrollierte Studien beim ARDS konnten zeigen, daß die druckkontrollierte Beatmung bei Erwachsenen einer volumenkontrollierten Beatmung überlegen ist unter den Aspekten Überlebensrate bzw. Beatmungskomplikationen. Es ist deshalb für das Kindesalter eine drucklimitierte zeitgesteuerte und eine druckgesteuerte maschinelle Beatmung als optimale Therapieform anzusehen (7,8).
Die inspiratorischen Spitzendrucke sollten möglichst niedrig gehalten werden. Nur in Ausnahmefällen sollte ein Spitzendruck von 35 cm H_2O überschritten werden. Das Tidalvolumen sollte zwischen 5 - 7 ml/kg liegen. Der PEEP sollte mit initial 5 cm H_2O in Stufen von 2 cm H_2O gesteigert werden, um Oxygenierung und Herzzeitvolumen gegeneinander zu optimieren ("best PEEP"). Hierbei ist die Messung der avDO2 sinnvoll. I:E-ratio 1:2 bis 2:1. Bei Überschreiten obiger Grenzen des PIP ist eine permissive Hyperkapnie ($paCO_2$ bis 70 mmHg, in Ausnahmefällen höher;

arterieller pH > 7,20) zu tolerieren.

Zielgröße der maschinellen Beatmung:
Oxygenierung mit einer SaO_2 > 90 %. Möglichst rasche Senkung auf FiO_2 < 0,6 (Vermeidung der O_2-Toxizität). Ausnahme: Kinder mit kardialem Rechts-Links-Shunt: Hier SaO_2 70-80 %.

b. Sonstige supportive Therapie:

- a) Analgosedierung und ggf. Muskelrelaxierung zur Vermeidung von Streß und Gegenatmen mit dem Ziel der Minimierung des Sauerstoffbedarfs.
- b) Anstreben einer ausreichenden Sauerstofftransportkapazität (HKT 40-50 %).
- c) Anstreben eines ausreichenden Herzzeitvolumens: In Abhängigkeit von der Grunderkrankung bzw. dem notwendigen PEEP-Niveau Volumensubstitution plus inotrope Therapie (Dopamin/Dobutamin/Adrenalin/Noradrenalin).
- d) Ausreichende Substitution von Plasma-Proteinen.
- e) Knappe Bilanzierung mit Hilfe von Diuretika, jedoch nicht auf Kosten einer hypovolämischen Kreislaufdepression.

Beim Versagen der obigen Therapie Anwendung von ECMO (Indikation: paO_2 < 40 mmHg bei FiO_2 1,0 und adäquatem PIP/PEEP bzw. OI > 40). Diese Empfehlung ist nicht durch kontrollierte Studien gesichert.

Weitere Therapiealternativen:
Die Anwendung von Surfactant (10) und Hochfrequenzoszillation (11) befinden sich noch in der Evaluierungsphase präklinischer und klinischer Studien. Ihr Stellenwert kann noch nicht endgültig definiert werden. Für Stickstoffmonoxyd wurde in kontrollierten Studien bei Erwachsenen keine therapeutische Wirksamkeit nachgewiesen. Für das Kindesalter fehlen bisher kontrollierte Studien.

Literatur:

1. Bernard GR, Artigas A, Brigham KL et al. The American-European Consensus Conference on ARDS. Definitions, mechanisms, relevant outcomes and clinical trial coordination. Am J Respir Crit Care Med 1994; 149: 818-824
2. Sarnaik AP, Lieh-Lai M. Adult respiratory distress syndrome in children. Pediatr Clin N Am 1994, 41: 337-363
3. Royal J, Levin DL. Adult respiratory distress syndrome in pediatric patients. I.Clinical aspects, pathophysiology, pathology, and mechanisms of lung injury. J Pediatrics 1988, 112: 169-180
4. Murray JF, Matthay MA, Luce JM, Flick MR. An expanded definition of the adult respiratory distress syndrome. Am Rev Respir Dis 1988, 138 (3): 720-723
5. Seeger W, Walmrath D, Grimminger F. ARDS - Intensivtherapie des akuten Lungenversagens. Internist 1995, 36: 785-801
6. Conners AF, Speroff T, Dawson NV et al. The effectiveness of right heart catheterization in the initial care of critically ill patients. JAMA 1996, 276: 889-897
7. Hickling KG, Walsh J, Henderson S et al. Low mortality rate in adult respiratory distress syndrome using low-volume, pressure-limited ventilation with permissive hypercapnia: a prospective study. Crit Care Med 1994, 22: 1568-1578
8. Morris AH, Wallace CJ, Menlove RL et al. Randomized clinical trial of pressure-controlled inverse ratio ventilation and extracorporeal CO2, removal for adult respiratory distress syndrome. Am J Respir Crit Care Med 1994, 149: 295-305
9. The Neonatal Inhaled Nitric Oxide Study Group. Inhaled nitric oxide in fullterm and nearly full-term infants with hypoxic respiratory failure. N Engl J Med 1997, 336: 597-604
10. Wilson DF, Jiao JH, Baumann LA. Calf's lung surfactant extract in acute hypoxemic respiratory failure in children. Crit Care Med 1996, 24: 1316-1322
11. Kühl PG, Appel R, Lasch P et al. ARDS in pediatrics. Results of a survey in German children's hospitals and recommendations of the 'Working Group Pediatric ARDS' on respiratory management. Monatsschr Kinderheilkd 1996, 144: 1110-1116

Verfahren zur Konsensbildung:

L. Gortner, J. Möller und der Vorstand der Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin,

Erstellungsdatum:

Frankfurt, den **10. 09. 1998**

Geplante Überarbeitung:

Zurück zum Index Leitlinien der Neonatologie und pädiatrischen Intensivmedizin
Zurück zum Index Leitlinien der Anästhesiologie und Intensivmedizin
Zurück zur Liste der Leitlinien
Zurück zur AWMF-Leitseite

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in charakteristisc Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtiger Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftung begründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch k die AWMF für die Richtigkeit - insbesondere von Dosierungsangaben - **keine Verantwortung** übernehmen

Stand der letzten Aktualisierung: 10. September 1998
© Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrsiche Intensivmedizin
Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online, awmf@uni-duesseldorf.de
HTML-Code optimiert: 03. 05. 1999