

**Redaktion**

M. Weiss, Zürich  
 T. Nicolai, München

**F. Hoffmann**

Pädiatrische Intensiv- und Notfallmedizin, Kinderklinik und Kinderpoliklinik  
 im Dr. von Haunerschen Kinderspital, Ludwig-Maximilians-Universität München

# Asthmaanfall und Status asthmaticus im Kindesalter

**In den letzten Jahrzehnten konnte eine steigende Prävalenz des Asthma bronchiale im Kindesalter verzeichnet werden. In den USA stellt Asthma den dritthäufigsten Grund für eine stationäre Aufnahme von Kindern unter 15 Jahren dar [1]. Der Asthmaanfall ist somit ein potenziell häufiger Notfall im Kindesalter. Getriggert sind diese Anfälle häufig durch Luftwegsinfekte, Sport oder inhalative Antigene während der Pollenflugsaison. Vom Asthma sind die rein infektgetriggerte obstruktive Bronchitis des Säuglings- und Kleinkindalters sowie die Bronchiolitis durch RSV-Viren abzugrenzen, deren Therapieprinzipien aber im Großen und Ganzen vergleichbar sind.**

## Definition des Status asthmaticus

Es existieren verschiedenste Definitionen für den Terminus „Status asthmaticus“. Für diesen Beitrag wurde der Status asthmaticus als eine anhaltende und progrediente Dyspnoe ohne Besserung auf eine initiale, richtig dosierte Inhalation von  $\beta$ -2-Mimetika definiert.

## Risikofaktoren

Der häufigste Risikofaktor für einen fatalen Ausgang einer Asthma-Exazerbation stellt eine verzögerte ärztliche Behandlung dar. Daher kommt der prompten und konsequenten Behandlung höchste Priorität zu und eine gute präklinische Versorgung ist bereits wegweisend für den weiteren Verlauf der Erkrankung.

Eine initial erniedrigte Sauerstoffsättigung stellt per se noch keine Hinweis auf einen schweren Verlauf dar, vielmehr deutet eine Sauerstoffsättigung von  $<91\%$  ca. 20 min nach korrekt durchgeführter und ausreichend hoch dosierter Inhalationstherapie mit  $\beta$ -2-Sympathomimetikum auf einen schweren Verlauf hin und muss unbedingt stationär behandelt werden.

Folgende Aspekte weisen bei Kindern auf ein erhöhtes Mortalitätsrisiko hin:

- Vorgeschichte eines beinahe fatalen Asthmaanfalls („near-fatal asthma“),
- Kinder mit einer notfallmäßigen stationären Behandlung im zurückliegenden Jahr,
- Kinder mit vorheriger Intubation und Beatmung wegen eines Status asthmaticus,
- Kinder mit mangelnder Therapieadhärenz,
- kürzliches Absetzen einer systemischen Kortikoidtherapie.

## Klinische Symptome

Klinisch präsentieren sich die Kinder neben akuter Dyspnoe mit beidseitigem Giemen, verlängertem Expirium, trockenem Husten und Einsatz der Atemhilfsmuskulatur. Der Grad des Giemens korreliert hierbei nicht mit der Krankheitsschwere, zeigt insgesamt aber einen noch erhaltenen suffizienten Atemgasfluss mit Turbulenzen und Vibrationen, welche das Giemen verursachen. Ein fehlendes oder kaum wahrnehmbares Atemgeräusch (sog. „silent lung“), eine zentrale Zyanose oder eine Bewusstseinsmin-

derung deuten auf eine lebensbedrohliche Obstruktion mit drohendem respiratorischem Versagen hin [3]. Agitation oder massive Dyspnoe – besonders bei Jugendlichen – deuten auf eine relevante respiratorische Einschränkung hin. Andere klinische Zeichen eines schweren Anfalls stellen die Unfähigkeit zu sprechen oder die Unfähigkeit, flach zu liegen, dar.

## Therapie

Die Therapieprinzipien des akuten Asthmaanfalls und Status asthmaticus sind in **Tab. 1** dargestellt [4].

## Initiale Therapie

### Allgemeines

Aufgrund des Ventilations-Perfusions-Missverhältnisses während eines akuten Asthmaanfalls ist die sofortige Gabe von  $O_2$  1–4 l über eine locker vorgehaltene Gesichtsmaske durch die Eltern oder eine Nasenbrille indiziert. Ein Verlust des Atemantriebs durch  $O_2$ -Gabe ist nicht zu befürchten; es wird eine Ziel- $SaO_2$  von  $\geq 91\%$  angestrebt.

**» Der Patient sollte in Oberkörperhochlagerung versorgt werden**

Das Kind und seine Eltern sollten beruhigt werden und der Patient in Oberkörperhochlagerung versorgt werden. Eine zusätzliche Atemerleichterung kann


**Tab. 1** Therapie des Status asthmaticus im Kindes- und Jugendalter

Initialtherapie
– ggf. 2–3 l O <sub>2</sub> über Maske oder Nasenbrille (Ziel: SaO <sub>2</sub> > 91%)
– Salbutamol 0,5%: 10–20 gtt. (absolut) ad 2–3 ml NaCl 0,9% via Vernebler p.i. bzw. Salbutamol-Dosieraerosol 2–4 (8) Hübe via Spacer und Mundstück/Maske p.i.
– Prednison 100 mg rektal bzw. Prednison/Prenisolon 2 mg/kg i.v./p.o.
– ggf. Salbutamol repetitiv/Dauerinhalation
– bei mangelndem Ansprechen: ggf. + Ipratropiumbromid 20 gtt (= 1 ml; = 0,25 mg) auf 2 ml NaCl 0,9% unverdünnt oder 1 Fertiginhalat mit 250 µg (= 2 ml) oder 2–4 Hübe aus Dosieraerosol via Spacer und Mundstück/Maske p.i.
– Versuch mit Suprarenin unverdünnt 3–5 ml p.i. (v. a. bei < 2. Lebensjahr)
Intensivierungstherapie bei mangelndem Ansprechen
– Falls keine Besserung/SaO <sub>2</sub> < 92%: stationäre Aufnahme notwendig
– wenn Inhalation nicht möglich: Adrenalin 0,01 mg/kg i.m. (= 0,1 ml/10 kg der 1:1000-Lösung) oder 1 µg/kg i.v. (= 0,1 ml/10 kg der 1:10.000-Lösung)
– Terbutalin i.v./i.m./s.c.) 0,005–0,01 mg/kg
– Theophyllin 4–6 mg/kg loading dose über 20 min i.v., danach DTI mit 0,5–1,2 mg/kg/h je nach Serumspiegel (Ziel 10–15 mg/dl), bei Theophyllin-Vortherapie Bolusdosis halbieren
– β-2-Sympathomimetikum i.v. (z. B. Reproterolhydrochlorid 1 µg/kg/min i.v. für 10 min, danach 0,2–2 µg/kg/min)
– Therapieversuch mit Magnesiumsulfat i.v. (0,1 ml/kg der 50%igen Lsg. oder 0,5 ml/kg der 10%igen Lösung über 20 min) erwägen

durch Aufstützen der Arme erreicht werden. Eine dosierte Lippenbremse mit Erhöhung des expiratorischen Drucks bei verlängerter Expirationszeit kann zur Verbesserung der Expiration bei größeren Kindern versucht werden.

Stützpfeiler der Therapie des Asthma bronchiale sind die hoch dosierte, inhalative Applikation von β-2-Sympathomimetika sowie die Verabreichung von Steroiden [5].

### β-2-Sympathomimetika

β-2-Agonisten führen zu einer Relaxation der glatten Muskulatur der Atemwege. Die inhalative Anwendung von β-2-Antagonisten ist hierbei die am meisten verwendete Darreichungsform. Hierzu werden z. B. 10–20 Tropfen Salbutamol-Inhalationskonzentrat (= 2,5 mg) auf 2–3 ml NaCl 0,9% über eine Maske oder ein Inhaliergerät mittels Vernebelung – wenn möglich sauerstoffbetrieben – oder 1–2 Fertiginhalate (eine Ampulle = 1,25 mg = 2,5 ml) appliziert. Alternativ können 2–4 Hübe aus einem Dosieraerosol über eine Inhalierhilfe (z. B. AeroChamber,  **Abb. 1**, Sprühstoß jeweils einzeln einsprühen und 10 Atemzüge atmen lassen) über Maske oder Mundstück verabreicht werden. Hierbei muss beachtet werden, dass bei Verwendung von Dosieraerosolen unbedingt eine Inhalierhilfe verwendet wird, da es sonst

nur zu einer unzureichenden Medikamentendeposition kommt. Selbst unter optimalen Bedingungen werden nur ca. 10% der inhalierten Substanz die periphere Lunge erreichen. Wechselnde Tidalvolumina, wechselnde Atemmuster und Veränderungen im Gasfluss können zu einer zusätzlichen Beeinträchtigung der Medikamentendeposition führen. Einige Experten empfehlen deshalb noch höhere Dosen der inhalierten β-Agonisten mit bis zu 8 Hüben. Ist das Ansprechen nach β-2-Inhalation immer noch unbefriedigend, sollte Salbutamol repetitiv oder sogar kontinuierlich verabreicht werden. Eine durch β-Mimetika ausgelöste Tachykardie als Nebenwirkung stellt im Kindesalter zumeist kein relevantes Problem dar, da es selbst bei lang anhaltender Inhalation durch Bronchodilatation zu einem Rückgang der dyspnoebedingten Tachykardie kommt und Tachykardien bei unvorbelasteter kardialer Vorgeschichte gut toleriert werden. Weitere potenzielle Nebenwirkungen sind Arrhythmien, Hypertension, ZNS-Stimulation mit Hyperaktivität und Tremor sowie Übelkeit und Erbrechen.

β-2-Sympathomimetika können bei Kleinkindern – sofern eine inhalative Darreichungsform nicht möglich ist – auch oral appliziert werden. Der Effekt setzt allerdings erst sehr protrahiert ein und es ist eine leichte Zunahme der

Nebenwirkungen im Vergleich zur inhalativen Anwendung zu beobachten.

### Suprarenin

In seltenen Fällen kann bei schweren und komplizierten Verläufen mit mangelndem Ansprechen auf Inhalation mit β-2-Sympathomimetika v. a. bei Kleinkindern ein Therapieversuch mit 3–5 ml inhalativem Suprarenin 1:1000 (unverdünnt) erfolgversprechend sein. Ist eine β-2-Sympathomimetika-Inhalation nicht möglich, kann die Verabreichung von Adrenalin i.m. (0,1 ml/10 kg der 1:1000-Lösung) oder Adrenalin i.v./i.o. 1 µg/kg (0,1 ml/10 kg der 1:10.000-Lösung) lebensrettend sein. Außerdem kann im Notfall auch präklinisch eine i.m.- oder i.v.-Applikation von Terbutalin 0,005–0,01 mg/kg Körpergewicht erfolgen. Eine s.c.-Gabe ist deutlich weniger gut kontrollierbar und langsamer in der Wirkung.

### Kortikosteroide

Die 2. Hauptsäule der akuten Asthmatherapie stellt die Applikation von Steroiden dar. Der Wirkungseintritt von Steroiden beträgt allerdings mindestens 1 h, weshalb die Applikation frühzeitig nach β-2-Sympathomimetika-Beginn erfolgen sollte.

## » Frühzeitig eingesetzte Steroide führten zu signifikant besserem Outcome

In einer im Jahre 2001 veröffentlichten Cochrane-Database-Übersicht konnte gezeigt werden, dass Kindern, welche frühzeitig im Anfallsverlauf Steroide erhalten hatten, ein signifikant besseres Outcome zeigten [9]. Hierbei werden Prednison oder Prednisolon 100 mg rektal oder 2 mg/kg i.v./p.o. verabreicht. Alternativ kann aber Dexamethason in einer Dosierung von 0,4 mg/kg p.o. eingesetzt werden. Die Dauer der Steroidtherapie innerhalb eines Anfalls hängt von der Schwere des Anfalls und der Chronizität der zugrunde liegenden Inflammationsreaktion ab; meistens sind aber 3 Tage ausreichend.

### Anticholinergika

Bei mangelndem Ansprechen auf Salbutamol sollen frühzeitig anticholinergika

ge Substanzen in Kombination mit inhalativen  $\beta$ -2-Agonisten eingesetzt werden. Die am meisten verwendete Substanz ist Ipratropiumbromid. Hierbei soll Ipratropiumbromid (1 ml = 20 Trpf. = 0,25 mg) auf 2 ml NaCl 0,9% unverdünnt mittels Düsenvernebler inhaliert werden. Alternativ können auch hier ein Fertiginhalat mit 250  $\mu$ g (= 2 ml) oder eine Dosieraerosol 2–4 Hübe mit Inhalierhilfe und Mundstück/Maske angewendet werden. Es konnte gezeigt werden, dass die Kombination aus anticholinergen Substanzen und  $\beta$ -2-Agonisten zu einer signifikanten Reduktion der Hospitalisationen und zu einer signifikanten Verbesserung der spirometrischen Parameter bei Kindern geführt hat [8].

### Weiterführende Therapie

In der klinischen Weiterversorgung auf Intensivstation kann ein  $\beta$ -Sympathomimetikum als Dauerinfusion verabreicht werden (z. B. Reproterol 1  $\mu$ g/kg/min i.v. für 10 min, danach 0,2–2  $\mu$ g/kg/min). Dies sollte allerdings nur Patienten vorbehalten bleiben, welche auf eine kontinuierliche Inhalation nicht ansprechen oder bei welchen eine Inhalation wegen Intubation oder schlechtem Lufteintritt nicht möglich ist. Sowohl bei Salbutamol-Dauerinhalation (Vernebler, Maske, Töpfchen immer wieder auffüllen) als auch bei i.v. Salbutamol-Anwendung muss zum Ausschluss einer Hypokaliämie eine häufige Kontrolle der Elektrolyte erfolgen [7].

Eine präklinische Verabreichung von i.v.-Theophyllin wird kontrovers diskutiert und gilt als Reservemedikation bei mangelndem Therapieansprechen der Standardtherapie und/oder drohender respiratorischer Erschöpfung. Theophyllin verfügt über eine geringe therapeutische Breite, deshalb ist eine engmaschige Überwachung der Serumspiegel notwendig. Über einen i.v.-Zugang kann die langsame Injektion eines Theophyllinbolus von 4–6 mg/kg Körpergewicht über 20 min erfolgen. Bei Vortherapie mit Theophyllin sollte die Dosierung halbiert werden [7].

Als adjuvante Therapie stehen außerdem Magnesium i.v. oder eine invasive Beatmung zur Verfügung. Magnesium kann über die Relaxation von glatter Muskulatur über eine Hemmung des

Notfall Rettungsmed 2012 · 15:117–122 DOI 10.1007/s10049-011-1514-0  
© Springer-Verlag 2012

F. Hoffmann

## Asthmaanfall und Status asthmaticus im Kindesalter

### Zusammenfassung

**Definition.** Akute Atemnot gehört zu den häufigsten pädiatrischen Notfallsituationen und ist meistens obstruktiver Natur. In der klinischen Einordnung ist hierbei differenzialdiagnostisch bei expiratorischem Stridor und Giemen der akute Asthmaanfall oder Status asthmaticus die häufigste Differenzialdiagnose.

**Risikofaktoren.** Der häufigste Risikofaktor für einen fatalen Ausgang einer Asthma-Exazerbation stellt eine verzögerte Behandlung dar, weshalb der frühzeitigen und konsequenten präklinischen Behandlung höchste Priorität zukommt.

**Therapie.** Hauptsäulen der Therapie sind die inhalative Verabreichung von  $\beta$ -2-Sympath-

omimetika sowie systemische Steroide. Bei mangelndem Ansprechen stehen Suprenalin inhalativ,  $\beta$ -2-Sympathomimetika intravenös oder subkutan, Adrenalin i.m. oder i.v., Theophyllin oder Magnesium zur Verfügung.

**Besondere Aspekte.** Im Falle einer invasiven Beatmung muss ggf. wegen Überblähung der Lungen eine manuelle Unterstützung der Expiration durch Kompression des Thorax erfolgen.

### Schlüsselwörter

Akute Atemnot · Expiratorischer Stridor · Respiratorische Notfälle · Asthma · Status asthmaticus

## Acute asthma and status asthmaticus in children

### Abstract

**Definition.** Dyspnea is one of the most common pediatric emergencies and is mostly of an obstructive origin. In cases of expiratory stridor and wheezing, acute asthma and status asthmaticus are the most common causes.

**Risk.** Correct diagnosis and early preclinical therapy are therefore necessary to avoid life-threatening situations.

**Therapy.** The main therapeutic measures are inhalation with beta sympathomimetics and systemic steroids. In cases of deterioration or lack of improvement epinephrine per

inhalation, intravenous or subcutaneous beta sympathomimetics, i.m. or i.v. adrenaline, theophylline or magnesium are therapeutic options.

**Spezial points.** If the patient is intubated manual compression of the thorax during expiration is often necessary for adequate ventilation.

### Keywords

Acute dyspnea · Expiratory sounds · Respiratory emergencies · Asthma · Status asthmaticus

Calcium-Einstroms ebenfalls zur Therapie eines Asthmaanfalls eingesetzt werden. In einer Metaanalyse konnte gezeigt werden, dass der Zusatz von intravenösem Magnesium zur Inhalation von  $\beta$ -2-Agonisten und Kortikosteroiden einen gewissen Effekt zeigte [2]. Die Verwendung von Magnesium im intensivmedizinischen Setting (Magnesiumsulfat 0,1 ml/kg der 50%igen Lösung oder 0,5 ml/kg der 10%igen Lösung über 20 min) wird deshalb auch in den aktuellen Therapieleitlinien zum Asthmaanfall im Rahmen der nationalen Versorgungsleitlinie Asthma erwähnt [6]. Hierbei muss ein kontinuierliches Monitoring gesichert sein und bei abfallender Herzfrequenz auf <100/min oder Bradykardie muss die Gabe sofort gestoppt werden.

### Besondere Aspekte

#### Stationäre Aufnahme

Leichte Asthmaanfälle oder obstruktive Bronchitiden können mit Inhalation eines  $\beta$ -2-Sympathomimetikums und rektalem Steroid meistens ambulant behandelt werden. Es sollte aber trotzdem immer eine Vorstellung beim Kinderarzt oder in einer Notaufnahme erfolgen. Kinder mit Anfällen, die auf diese initialen Therapie-maßnahmen nicht ansprechen, müssen stationär in einer Kinderklinik behandelt werden. Wegweisend ist hierbei die Sauerstoffsättigung, die 20 min nach Inhalation mit einem  $\beta$ -2-Agonisten  $\geq 91\%$  sein sollte. Andere Warnzeichen bei Kindern mit bekanntem Asthma sind Besserung der Symptome unter  $\beta$ -2-Sympathomimeti-



**Abb. 1** ◀ Inhalationshilfe Aerochamber mit Gesichtsmaske

ka, die weniger als 3 h anhalten, oder  $\beta$ -2-Sympathomimetika-Bedarf, welcher bereits über mehr als 24 h anhält.

### Sedierung

Eine Sedierung von nicht intubierten Kindern mit akutem Asthmaanfall sollte wegen des potenziell atemdepressiven Effekts unterbleiben, zumal hierdurch häufig nur ein vermindertes Dyspnoe-Empfinden ohne objektive Besserung erzielt werden kann. Meistens führt eine Besserung der Dyspnoe durch adäquate Inhalationstherapie zu einer Linderung der Angst und Agitation der kleinen Patienten.

### Beatmung

Kommt es trotz intensivierter Therapie zur respiratorischen Erschöpfung, mentaler Eintrübung, Apnoen oder persistierender Hypoxie, ist die Indikation zur Beatmung gegeben. Bei konsequent durchgeführter Inhalationstherapie ist dies allerdings selten notwendig. Diese Entscheidung ist gewissenhaft abzuwägen, da aufgrund massiver Überblähung extrem erschwerte Beatmungsbedingungen zu erwarten sind. Schon eine Maskenbeatmung kann häufig wegen massiver Überblähung der Lungen schwierig bis unmöglich sein. Im Falle einer Intubation sollte deshalb nach Präoxygenierung mit 100% Sauerstoff eine sog. Rapid-Sequence-Induction-Intubation erfolgen. Zur Narkoseeinleitung sollte wegen seines bronchodilatatorischen Effekts Ketamin (2–4 mg/kg) eingesetzt werden, ergänzt durch Midazolam (0,1–0,2 mg/kg), Atropin (0,02 mg/kg) und zur Relaxierung Succinylcholin (1–2 mg/kg). Bei Beatmungsproblemen muss ggf. eine sehr langsame Atemfrequenz mit 5–10/min bei langer Expirationszeit (z. B. I:E=1:4) gewählt werden. Es ist außerdem häufig notwendig, zur Unterstützung der Expiration bei massiver pulmonaler Überblähung eine forcierte manuelle Thoraxkompression im Expirium durchzuführen. Hierbei sollte mit beiden Händen in der Expiration der Thorax lateral oder beidseits parasternal umfasst werden und aktiv nach dorsal und proximal ausgepresst werden. Unter Beatmung müssen ggf. extrem hohe Beatmungsdrücke akzeptiert werden. Ziel ist eine sichtbare Hebung des Thorax. Ein Pneumothorax oder eine massive Sekretobstruktion können ein seltenes komplizierendes Ereignis darstellen. Die gefürchtete Komplikation eines Pneumothorax ist aber trotz hoher Drücke eher selten, da diese Beatmungsdrücke über den erhöhten Atemwegwiderstand in den proximalen Atemwegen abgefangen werden und somit nicht direkt auf die Alveolen wirken. Ein gecuffter Tubus oder suffizient großer Endotrachealtubus minimiert das Risiko eines Luftlecks bei zu erwartenden hohen inspiratorischen Drücken. Wegen der Gefahr von Postintubationsstenosen hat sich hier in den letzten Jahren der Einsatz von sog. Mikro cuff-Tuben mit einem kleinen, hochvolumigen gut dichtenden sehr distal sitzendem Cuff unter Cuffdruckkontrolle bewährt. Das intubierte Kind im Rahmen eines Asthmaanfalls sollte sehr tief sediert werden, um Pressphasen und eine Dysynchronie mit der Beatmungsmaschi-

ne zu verhindern. Hierbei können zur Analgosedierung alle verfügbaren Medikamente eingesetzt werden. Vorzugsweise sollten Ketamin und Midazolam oder Propofol verwendet werden, bei Fentanyl muss die mögliche Bronchokonstriktion durch Histaminfreisetzung beachtet werden, wobei Fentanyl im klinischen Alltag bei Patienten mit Status asthmaticus regelmäßig ohne negative Effekte angewendet wird. Häufig wird eine vorübergehende Relaxierung notwendig werden, um ein Mitpressen des Patienten zu verhindern. Die Indikation zur Relaxierung sollte im präklinischen Setting zur Optimierung der Beatmungssituation nach Intubation großzügig gestellt werden.

ne zu verhindern. Hierbei können zur Analgosedierung alle verfügbaren Medikamente eingesetzt werden. Vorzugsweise sollten Ketamin und Midazolam oder Propofol verwendet werden, bei Fentanyl muss die mögliche Bronchokonstriktion durch Histaminfreisetzung beachtet werden, wobei Fentanyl im klinischen Alltag bei Patienten mit Status asthmaticus regelmäßig ohne negative Effekte angewendet wird. Häufig wird eine vorübergehende Relaxierung notwendig werden, um ein Mitpressen des Patienten zu verhindern. Die Indikation zur Relaxierung sollte im präklinischen Setting zur Optimierung der Beatmungssituation nach Intubation großzügig gestellt werden.

### » Inhalative Narkosegase sind erfolgreich bei refraktärem Status asthmaticus

Inhalative Narkosegase werden immer wieder erfolgreich zur Therapie eines refraktären Status asthmaticus eingesetzt. Dies sollte v. a. im Verlauf der statusrefraktären Therapie berücksichtigt werden, um ggf. über ein Narkosegerät ein solches Narkosegas zu applizieren, um eine Bronchodilatation zu erreichen.

Heliox (Helium-Sauerstoff-Mischung) erscheint im Falle einer akuten Atemwegsobstruktion zur Verminderung des Atemwegwiderstands mechanistisch sinnvoll. Bisher vorliegende Daten konnten allerdings keinen Effekt nachweisen, weshalb eine routinemäßiger Einsatz bis zum Erhalt weiterer größerer Studien nicht generell empfohlen werden kann.

Die nichtinvasive Beatmung als Alternative zur invasiven Beatmung bei Kindern mit Status asthmaticus zeigte einen Rückgang der Atemarbeit und Dyspnoe im Vergleich zur Standardtherapie und kann deshalb trotz geringer Datenlage vor Intubation und konventioneller Beatmung je nach klinischem Verlauf ausprobiert werden [10].

### Flüssigkeitsmanagement

Im Falle einer akuten Hypotension sollte nach Ausschluss anderer Ursachen (z. B. Pneumothorax) ein Volumenbolus mit 20 ml/kg/Bolus verabreicht werden. Häufig kommt es durch die hohen intratho-

Hier steht eine Anzeige.



rakalen Drücke zu einem verminderten venösen Rückstrom, sodass neben wiederholten Volumengaben häufig auch die Gabe von Adrenalin notwendig wird. Die Applikation von Suprarenin-Dauer-tropfinfusion führt hierbei – als positiver Nebeneffekt – zusätzlich zu einer Bronchodilatation.

### Antibiotika

Ein genereller Einsatz von Antibiotika bei Asthma-Exazerbation oder Status asthmaticus ist nicht sinnvoll, da die meisten infektiös getriggerten Episoden viralen Ursprungs sind. Bei wahrscheinlich bakteriell bedingten Exazerbationen sollte antibiotisch behandelt werden. Vor allem im Schulkindalter empfiehlt sich die Behandlung mit einem Makrolid.

### Fazit für die Praxis

- Asthmaanfälle und ein Status asthmaticus stellen für die Notfallmedizin relevante Krankheitsbilder dar.
- Ein Risikofaktor für den fatalen Ausgang einer Asthma-Exazerbation ist eine verzögerte ärztliche Behandlung. Daher kommt der prompten und konsequenten Behandlung höchste Priorität zu und eine gute präklinische Versorgung ist bereits wegweisend für den weiteren Verlauf der Erkrankung.
- Hauptsäulen sind die frühzeitig eingeleitete und ausreichend hoch dosierte inhalative Anwendung von  $\beta$ -2-Sympathomimetika sowie Kortikosteroide. Auch adjuvante Therapien wie Ipratropiumbromid, intravenöses  $\beta$ -2-Sympathomimetikum, Adrenalin i.m. oder i.v., Magnesium oder Theophyllin haben im Verlauf ihren Stellenwert.

### Korrespondenzadresse

#### Dr. F. Hoffmann

Pädiatrische Intensiv- und Notfallmedizin, Kinderklinik und Kinderpoliklinik im Dr. von Haunerschen Kinderspital, Ludwig-Maximilians-Universität München Lindwurmstraße 4, 80337 München  
florian.hoffmann@med.lmu.de

**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

### Literatur

1. American Lung Association. Asthma and allergy. [http://lungusa.org/site/pp.asp?c\(dvLUK900E&b=44352](http://lungusa.org/site/pp.asp?c(dvLUK900E&b=44352)
2. Cheuk DK, Chau TC, Lee SL (2005) A meta-analysis on intravenous magnesium sulphate for treating acute asthma. Arch Dis Child 90:74–77
3. Heinzel O, Eppich WJ, Schwindt JC, Hoffmann F (2011) Der lebensbedrohliche Kindernotfall im Notarztdienst. Notfall Rettungsmed 14:151–165
4. Hoffmann F, Nicolai T (2009) Algorithmus zum Vorgehen bei häufigen respiratorischen Notfällen im Kindesalter. Notfall Rettungsmed 12:576–582
5. Hoffmann F, Nicolai T (2011) Kindernotfall-ABC. Springer-Verlag
6. Nationale Versorgungsleitlinie Asthma, 2. Auf, Kapitel 8, Asthma-Anfall bei Kindern und Jugendlichen. <http://www.asthma.versorgungsleitlinien.de>
7. Mannix R, Bachur R (2007) Status asthmaticus in children. Curr Opin Pediatr 19:281–287
8. Rodrigo GJ, Castro-Rodriguez JA (2005) Anticholinergics in the treatment of children and adults with acute asthma: a systematic review with meta-analysis. Thorax 60:740–746
9. Rowe BH, Spooner C, Ducharme FM et al (2001) Early emergency department treatment of acute asthma with systemic steroids. Cochrane Database Syst Rev 1:CD002178
10. Thill PJ, Mc Guire JK, Baden HP et al (2004) Non-invasive positive-pressure ventilation in children with lower airway obstruction. Pediatr Crit Care Med 5:337–342

### Auszeichnung für Herrn Dr. Dr. Dirks



Anfang Februar wurde Herr Dr. Dr. Burkhard Dirks der Lehrpreis der Universität Ulm verliehen.

Er wurde damit für sein Lehrkonzept geehrt, das er 1995 für die Ausbildung in der Notfallmedizin im Curriculum Humanmedizin eingeführt hat. Sein Konzept zeichnet sich vor allem durch starken Praxisbezug und sehr gutem Begleitmaterial aus.

Beginnend mit einem Basiskurs im fünften und sechsten Semester werden die einzelnen Fertigkeiten Zug um Zug aufeinander aufbauend vermittelt. Im Zentrum steht ein dreitägiges Praktikum „Akute Notfälle“, begleitet von Vorlesungen zu den Themen der Grundausbildung: Reanimation, Therapie häufiger internistischer Notfallsbilder und Versorgung traumatisch verletzter Patienten. Später folgt ein Kurs „Emergency Room“, in dem jeweils zwei Studierende einen durch einen Schauspieler gemimten Patienten behandeln. Im Abschlussemester wird eine Schicht im Rettungsdienst absolviert mit dem Lernziel, die möglichen Rettungsmittel einzuordnen und die richtigen anzufordern.

Herr Dr. Dr. Dirks war bis Ende Januar 2012 Leiter der Sektion Notfallmedizin der Klinik für Anästhesiologie am Universitätsklinikum Ulm.

Quelle: Universität Ulm, [www.uni-ulm.de](http://www.uni-ulm.de)