

Auch 2020 beruht das Management auf minimalem Handling

Akute Bronchiolitis – ein Update

Prof. Dr. med. Jürg Barben^a, Prof. Dr. med. Nicolas Regamey^b, Prof. Dr. med. Jürg Hammer^c

^a Pneumologie, Ostschweizer Kinderspital, St. Gallen; ^b Pneumologie, Kinderklinik, Kantonsspital Luzern;

^c Abteilung für Pneumologie und Intensivmedizin, Universitäts-Kinderklinik beider Basel, Basel



Die akute Bronchiolitis ist bei Säuglingen eine der häufigsten Ursachen für Hospitalisationen, Notfallkonsultationen und Gesundheitskosten in den Wintermonaten. Gäbe es eine wirksame Prophylaxe oder eine effektive Therapie, könnte damit viel Leid und Geld erspart werden.

Einführung

Vor mehr als 15 Jahren hat die Schweizerische Gesellschaft für Pädiatrische Pneumologie (SGPP) letztmals Empfehlungen zur Behandlung der akuten Bronchiolitis im Säuglingsalter veröffentlicht [1, 2]. In der Folge haben viele Länder ihre Guidelines publiziert [3–9] und in der Fachliteratur wurden zahlreiche neue Studien veröffentlicht, weswegen in diesem Review das aktuelle Management der Bronchiolitis kritisch beleuchtet werden soll. Auf die Prävention von Infektionen mit dem «respiratory syncytial virus» (RSV) wird nicht eingegangen, weil dazu vor Kurzem ein Update im *Swiss Medical Forum* erschienen ist [10].

Epidemiologie

Die akute Bronchiolitis – im Englischen auch «akute virale Bronchiolitis» oder auch nur «Bronchiolitis» genannt ist die häufigste Infektionserkrankung der kleinen Atemwege im Säuglingsalter mit einem Peak zwischen dem 3. und 6. Lebensmonat [11, 12]. Die Mehrzahl der Erkrankungen wird durch das RSV verursacht, jedoch können auch andere respiratorische Viren wie das humane Rhino-, Metapneumo-, Parainfluenza-, Corona-, Influenza- oder Adenovirus das gleiche Krankheitsbild hervorrufen. Bei 30% der Säuglinge mit Bronchiolitis findet man gleichzeitig mehrere Viren im Nasopharyngealsekret (NPS) [11]. Am Ende des ersten Lebensjahres können bei rund 75% der Säuglinge RSV-Antikörper im Blut nachgewiesen werden, wobei nicht alle Kinder relevante Symptome durchmachten. 2–3% der Kinder mit Bronchiolitis werden hospitalisiert, wovon 1–2% eine Intensivpflege benötigen. Die akute Bronchiolitis ist eine der häufigsten Ursache für Hospitalisationen sowie für zahlreiche Notfallkonsultationen und Gesundheitskosten in den Wintermonaten.

Gäbe es eine wirksame Prophylaxe (Impfung) oder eine effektive Therapie, könnte damit viel Leid und Geld erspart werden [13].

Klinik und Diagnostik

Die Diagnose einer Bronchiolitis im Säuglingsalter basiert auf der Klinik (Tab. 1) [7]. Nach einem Prodromalstadium von 2–4 Tagen mit leichtgradigem Fieber, Rhinitis und trockenem Husten präsentiert sich die akute Bronchiolitis mit der typischen Klinik eines Knisterasselns (engl. «crackles»), «wheezing», Tachypnoe, Einziehungen und Überblähung sowie – je nach Schweregrad – mit Trinkproblemen und Zyanose [11, 12]. Bei jungen Säuglingen können Apnoen auch das erste Zeichen sein. In den ersten Tagen sind die Symptome am stärksten, können im Verlauf sehr variabel sein und bis zu 3–4 Wochen andauern [12].

Pathophysiologisch haben Säuglinge mit einer Bronchiolitis vorwiegend eine Entzündungsreaktion der terminalen Bronchiolen mit Ödem, vermehrter Schleimproduktion, nekrotischen Epithelzellen und kaum Bronchospasmus [14, 15]. Die pathognomonischen «crackles» entstehen beim Öffnen der allerkleinsten Atemwege in der Spätphase der Inspiration und ihr Vorhandensein korreliert mit dem klinischen Schweregrad [16].

Die akute Bronchiolitis ist in der Regel die erste Manifestation einer obstruktiven Atemwegserkrankung im Säuglingsalter und kann gelegentlich auch mehrmals auftreten. Sie ist zu unterscheiden von der obstruktiven Bronchitis des älteren Säuglings und Kleinkindes, wobei der Übergang zwischen den beiden Entitäten kontinuierlich verläuft [17, 18]. Bei rezidivierenden obstruktiven Episoden, wo pathophysiologisch die Obstruktion der Bronchialmuskulatur im Vordergrund steht, sollte an ein frühkindliches Asthma bronchiale



Jürg Barben

Tabelle 1: Diagnostik in Praxis und Spital (modifiziert nach [65]).

Ambulant in der Praxis	Im Spital
<i>Immer:</i>	<i>Immer:</i>
Anamnese (Prodromi, Trinkmenge, Komorbiditäten ...)	Anamnese (Prodromi, Trinkmenge, Komorbiditäten ...)
Vollständige körperliche Untersuchung	Vollständige körperliche Untersuchung
Zeichen der Atemnot? Atemfrequenz?	Zeichen der Atemnot? Atemfrequenz?
Hydrierung? Körpertemperatur?	Hydrierung? Körpertemperatur?
	Pulsoxymetrie
	Evtl. Virus-Schnelltest (RSV, Influenza)
<i>Wenn verfügbar:</i>	<i>Unklare Diagnose / schwerer Verlauf:</i>
Pulsoxymetrie	Serumelektrolyte (Hyponatriämie?)
	Blutgasanalyse (Azidose? CO ₂ -Retention?)
	Evtl. Blutbild, CRP
	Evtl. erweiterte Virus-Diagnostik
	Evtl. Thorax-Röntgen (Pneumonisches Infiltrat, persistierende Atelektase?)

RSV: «respiratory syncytial virus»; CO₂: Kohlendioxid; CRP: C-reaktives Protein

gedacht werden, insbesondere bei Vorliegen von Atpien respektive familiärer Vorbelastung. Weitere Differentialdiagnosen beinhalten die Zystische Fibrose (im Neugeborenen-Screening werden 5% der Kinder nicht erfasst) sowie die Primäre Ziliäre Dyskinesie (PCD), rezidivierende Aspirationen, Herzfehler sowie seltene kongenitale Tracheal- respektive Bronchialpathologien.

Bis heute gibt es keine international standardisierte Definition der akuten Bronchiolitis: In Grossbritannien wie auch in vielen zentraleuropäischen Ländern definiert man sie als «seasonal viral illness characterised by fever, nasal discharge and dry, wheezy cough, with fine inspiratory crackles and/or high pitched expiratory wheeze on examination» [3]. Die Australier definieren ähnlich, aber betonen junges Alter (<12 Monate), erste Episode und Vorhandensein von «crackles» [19, 20]. Diese Definition wird auch seit vielen Jahren in der Schweiz verwendet [1]. Für Kliniker aus den USA ist das pfeifende Atemgeräusch («wheezing» und nicht «crackles») nach einem viralen Infekt der oberen Atemwege wesentlich für die Bronchiolitisdiagnose. Die Amerikaner beschränken die Definition einer aku-

ten Bronchiolitis auch nicht auf das Säuglingsalter. Dementsprechend schliessen Bronchiolitisstudien aus den USA auch Kinder bis zum Alter von 2 Jahren mit «wheezing» ein, bei denen in Europa eine obstruktive Bronchitis diagnostiziert würde [18, 21].

Der Schnelldiagnose des RSV im NPS kann im Spital sinnvoll sein, um die nosokomiale Übertragung von Viren durch Separierung von RSV-positiven und RSV-negativen Säuglingen zu verhindern [22]. Bei konsequenter Einhaltung von Hygienemassnahmen kann aber auf eine solche Kohortierung verzichtet werden [23]. Bei nicht eindeutiger klinischer Situation ist der Nachweis auch von anderen respiratorischen Viren als RSV (humane Rhino- und Metapneumoviren, Parainfluenza-, Corona-, Influenza- sowie Adenoviren) im NPS zu erwägen, um die Diagnose zu unterstützen.

Die Bestimmung von Blutbild und C-reaktivem Protein (CRP) ist in der Unterscheidung zur bakteriellen Pneumonie wenig hilfreich [24]. Auch eine virale Infektion (insbesondere Influenza und Adenovirus) kann hohe CRP-Werte verursachen. Bakterielle Superinfektionen sind bei akuten Bronchiolitiden selten, ausser die Säuglinge müssen deswegen intubiert und über Tage beatmet werden. Die Bestimmung der Elektrolyte und die Blutgasanalyse helfen bei der Beurteilung der respiratorischen und/oder metabolischen Entgleisung des Säuglings, sind aber nur bei schwereren Fällen im Spital notwendig [25].

Ein Thorax-Röntgenbild ist für die initiale Therapieentscheidung respektive -unterscheidung zu einer bakteriellen Pneumonie wenig hilfreich [26].

Der Schweregrad der Bronchiolitis (Tab. 2) bestimmt die Notwendigkeit einer Hospitalisation (Tab. 3).

Therapiemanagement

Die Mehrzahl der Säuglinge kann ambulant behandelt werden. In der Schweiz bestehen grosse Unterschiede im Management der akuten Bronchiolitis und es kommen noch immer regelmässig Medikamente ohne Nutzen zum Einsatz [19]. Vor über 50 Jahren fassen die Kinderärzte Reynold und Cook die Therapie-

Tabelle 2: Schweregrad einer akuten Bronchiolitis (adaptiert nach [66]).

	Leicht	Mittel	Schwer
Allgemeinzustand	Normal	Irritabel, agitiert	Apathisch
Atemfrequenz	<60/min	≥60/min	>70/min
Sauerstoffsättigung (unter Raumluft)	>92%	88–92%	<88%
Einziehungen, Nasenflügeln	Fehlend	+	++
Ernährung	Problemlos	Erschwert, aber Trinkmenge >50% der normalen Tagesmenge	Trinkmenge <50% der Tagesmenge; Atemnot beim Trinken

Tabelle 3: Kriterien für Hospitalisation.

Anhaltender Sauerstoffbedarf ($\text{SpO}_2 < 90\%$)
Schlechter Allgemeinzustand, ungenügende Flüssigkeitsaufnahme
Zunehmende Tachydyspnoe und Einziehungen, Apnoen
Kinder <6–8 Wochen
Ehemalige Frühgeborene
Grunderkrankung wie Bronchopulmonale Dysplasie, kongenitale Herzerkrankung, Immundefekt, neuromuskuläre Erkrankung etc.
Soziale Umstände (Compliance, Anfahrtsweg ...)

Tabelle 4: Ambulante Therapie.**Gute Elterninstruktion**

Abgabe Elternmerkblatt (kann unter www.sgpp-sspp.ch heruntergeladen werden)
Unnötige Manipulationen vermeiden
Auf genügende orale Trinkmenge bzw. Nahrungsaufnahme achten (besser häufigere, aber kleinere Mahlzeiten; nach der Mahlzeit Oberkörperhochlagerung zur Refluxprophylaxe)
Gute Nasentoilette (vermehrtes Nasensekret absaugen, evtl. Spülungen mit NaCl 0,9%)
Vor Rauch- und anderen Inhalationsschadstoffen strikte schützen
Bei starker Rhinitis evtl. abschwellende Nasentropfen (Xylometazolin-Präparate) für 5–7 Tage
Re-Evaluation am nächsten Tag (v.a. im Anfangsstadium der akuten Bronchiolitis)
NaCl: Natriumchlorid

Tabelle 5: Behandlung im Spital.

Minimales Handling: Vermeidung von unnötigen Schmerzen, Manipulationen, Anstrengung und Unruhe. Eine Atemphysiotherapie ist nicht indiziert.
Sauerstoffzufuhr falls $\text{SpO}_2 < 90\%$ via Trichter, Nasenbrille, Maske etc.
Ausreichende Flüssigkeitszufuhr (Magensonde, evtl. Infusion). Cave: Überwässerung, Hyponatriämie (SIADH).
Auf gute Nasentoilette achten, insbesondere bei starker Nasensekretion und Sauerstoffzufuhr (Nasenspülungen mit NaCl 0,9%, oberflächliches Absaugen, evtl. abschwellende Nasentropfen wie Xylometazolin-Präparate).
Inhalative Therapie mit Bronchodilatator nur bei obstruktiver Bronchitis (evtl. Mischbild Bronchiolitis / obstruktive Bronchitis bei älteren Säuglingen) erwägen.
Antibiotika sind nicht indiziert. Infiltrate bzw. Verschattungen auf dem Röntgenbild sind bei RSV-Infektionen häufig und entsprechen oft Atelektasen. CRP und Blutbild sind bei der Entscheidung für/gegen eine Antibiotikagabe selten hilfreich.
Bei respiratorischer Verschlechterung bzw. drohender Ateminsuffizienz High-Flow-Sauerstoff via Nasenkanüle (HFNC) bzw. nichtinvasive Atemunterstützung (CPAP) erwägen.
Bei hohem Fieber bzw. Schmerzen: Paracetamol erwägen.
Bei starker Aufregung: Chloralhydrat erwägen (niedrigdosiert: 10 mg/kg/Dosis <3 Monate, 25 mg/kg/Dosis >3 Monate).
SIADH: Syndrom der inadäquaten ADH-Sekretion; NaCl: Natriumchlorid; RSV: «respiratory syncytial virus»; CRP: C-reaktives Protein; CPAP: «continuous positive airway pressure»

empfehlungen für die akute Bronchiolitis zusammen: «Oxygen is vitally important in bronchiolitis and there is little convincing evidence that any other therapy is consistently or even occasionally useful» [27]. Trotz intensiver Forschungsbemühungen in den letzten Jahrzehnten hat sich daran bis heute nichts geändert [11].

Viele Behandlungsansätze wurden in den letzten 50 Jahren untersucht, aber für keinen konnte eine Linderung des Krankheitsverlaufs nachgewiesen werden. Weder β_2 -Agonisten noch Anticholinergika, inhalative oder systemische Steroide, Leukotrienantagonisten, Antibiotika, Atemphysiotherapie oder alternative Heilmethoden beeinflussen den Krankheitsverlauf [28–34].

Adrenalin reduziert möglicherweise Symptome bei ambulant behandelten Kindern, aber nicht die Hospitalisationsdauer [35]. Deshalb empfehlen aktuelle Therapierichtlinien nur ein minimales Handling und unterstützende Massnahmen wie Sauerstoff und Flüssigkeit sowie Atmungsunterstützung oder (nichtinvasive) Beatmung, falls nötig (Tab. 4 und 5) [1, 4, 7, 9, 11, 12, 19, 36]. Wichtig ist eine gute Nasentoilette mit physiologischer 0,9%iger Kochsalzlösung (und/oder abschwellenden Mitteln wie Xylometazolin) sowie ein regelmässiges Absaugen im Nasopharyngealbereich [37].

Inhalation von hypertonem Kochsalz

Anfang dieses Jahrhunderts wurden erste vielversprechende Studien zur Inhalation von hypertonem Kochsalz publiziert [38–41]. Die erste *Cochrane Review* 2013 meinte, dass hypertones Kochsalz die Spitalaufenthaltsdauer und die Symptomatik reduzieren kann [42]. Die dabei eingeschlossenen Studien waren aber sehr heterogen [18]. Die 2014 veröffentlichten Guidelines der «American Academy of Pediatrics» (AAP) zur Diagnose und Therapie der Bronchiolitis [26] empfehlen die Inhalation von hypertonem Kochsalz zwar nicht im ambulanten Bereich, liessen aber die Option offen, diese im stationären Bereich anzuwenden, obwohl die Evidenz dazu schwach war. Seither wurden mehrere multizentrische Studien publiziert, die keine relevante Symptomreduktion beziehungsweise keinen relevanten Effekt auf Hospitalisationsrate oder Hospitalisationsdauer zeigten [43–48]. Dementsprechend kamen auch die Hauptautoren der amerikanischen AAP-Empfehlungen [26] in einer erneuten Metaanalyse [49] zum Schluss, dass die Inhalation von hypertonem Kochsalz keinen Einfluss auf die Hospitalisationsdauer hat. Ein Update der *Cochrane Review* im Jahre 2017 stufte die Wirkung des hypertonen Kochsalzes dann auch als gering ein [50] und eine kürzlich publizierte Schweizer Studie kam zum sel-

ben Schluss [51]. Angesichts der vorliegenden Evidenz ist die Inhalation von hypertonem Kochsalz bei Säuglingen mit akuter Bronchiolitis nicht empfohlen.

Sauerstoffgabe

Eine kontrovers diskutierte Frage betrifft die Sauerstoffgabe: Ab welcher Sauerstoffsättigung (SpO_2 -Wert) braucht es eine Sauerstofftherapie? Frühere Empfehlungen wie die schweizerischen Empfehlungen [1] und die englischen NICE-Guidelines [9] haben eine Sauerstoffgabe beim Unterschreiten der SpO_2 -Grenze von 92% empfohlen; die neuesten amerikanischen Guidelines [26] empfehlen jedoch eine Sauerstoffgabe erst bei Werten $<90\%$. Eine Pilotstudie in England konnte zeigen, dass das Stoppen der Sauerstoffgabe bei stabilem SpO_2 von $\geq 90\%$ (anstelle $\geq 94\%$) zu einer früheren Entlassung der Kinder führt (im Schnitt Entlassung 22 Stunden früher) [52]. Daraufhin wurde in einer grossen Multizenterstudie mit einem Standard-Pulsoxymeter (Masimo) und einem modifizierten Pulsoxymeter (SpO_2 -Angabe 4% höher) eindrücklich demonstriert, dass die Anwendung einer SpO_2 -Grenze von $<90\%$ für die Sauerstoffgabe bedenkenlos angewendet werden kann [53].

Zu Beginn einer akuten Bronchiolitis kann die Sauerstoffsättigung stark schwanken, weswegen SpO_2 -Messungen mehrfach durchgeführt werden sollten [12]. Ein kontinuierliches Monitoring ist aber nur bei hospitalisierten Säuglingen <2 Monaten (wegen Apnoen) sinnvoll [54]. Passagere, kurzfristige SpO_2 -Abfälle $<90\%$, wie sie bei kontinuierlicher Pulsoxymetriemessung oft bis zu einigen Minuten zu finden sind, stellen keinen zwingenden Grund für eine Sauerstoffgabe respektive eine Hospitalisation dar [55]. Häufig verbessert sich die Hypoxämie bereits durch eine fachmännische Toilette des Nasopharyngealraumes (Absaugen) [56].

High-Flow-Sauerstoffgabe

In den letzten Jahren wurden mehrere Publikationen vorwiegend aus Australien zur High-Flow-Sauerstoffgabe via Nasenkanüle (HFNC) veröffentlicht [57–63]. Dabei wird angewärmte und angefeuchtete Luft mit hohem Fluss (>2 l/kg Körpergewicht [KG]/min mittels nasaler Kanüle, sogenannter «Prongs») verabreicht mit dem Ziel, eine Intensivtherapie (CPAP-[«continuous positive airway pressure»]-Atemunterstützung respektive Intubation und Beatmung) zu verhindern. Eine retrospektive Studie aus Australien und Neuseeland zeigte eine Reduktion der Intubationen bei Kindern mit Bronchiolitis von 37% (2002) auf 11% (2014) dank Einführung von HFNC-Behandlungen [62]. Eine Multizenterstudie in 17 Zentren in Australien und Neusee-

land konnte zwar keinen Unterschied in der Hospitalisationsdauer oder Dauer der Sauerstofftherapie zeigen, belegte aber, dass HFNC bei bronchiolitischen Kindern mit drohender Ateminsuffizienz eine sinnvolle Atemunterstützung darstellt, die unter Umständen eine Intubation ersparen kann [63].

Ernährung und Flüssigkeitsmanagement

Bei Säuglingen mit Bronchiolitis muss auf eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr geachtet werden. Besser sind häufigere, aber kleinere Mahlzeiten. Zur Refluxprophylaxe ist eine Oberkörperhochlagerung nach der Mahlzeit sinnvoll. Die orale Gabe von Flüssigkeiten kann so lange fortgesetzt werden, wie keine Erschöpfung respektive Abfälle der Sauerstoffsättigung auftreten. Ist dies nicht mehr möglich, kann die Flüssigkeitszufuhr auch mittels Magensonde erfolgen und ist so effektiv wie eine intravenöse Gabe [64]. Wegen des Risikos einer inadäquaten ADH-Sekretion und Ödembildung (einfaches Monitoring mittels Urinosmolarität) ist es bei schwerkranken Säuglingen empfehlenswert, nach Korrektur allfälliger Defizite, keine über den normalen Erhaltungsbedarf hinausgehenden Flüssigkeitsmengen zuzuführen und die Flüssigkeitsmenge während der ersten 24 Stunden auf etwa 60–70% der Erhaltungsmenge zu reduzieren [2].

Monitoring und Entlassungskriterien im Spital

Eine Überwachung im Spital geschieht idealerweise mit einem Pulsoxymeter. Eine Dauermessung ist nur bei anhaltendem Sauerstoffbedarf, Risikokindern, kleinen Kindern <2 Monaten, stark reduziertem Allgemeinzustand, ausgeprägtem Atemnotsyndrom und/oder Bradykardien sowie schweren SpO_2 -Abfällen indiziert. Ansonsten reicht eine punktuelle SpO_2 -Messung anlässlich der Routine-Pflegekontrollen oder bei Bedarf. Grosszügige Blutgasanalyse- und Elektrolytkontrollen sind nur bei schwerem Verlauf sinnvoll. Die Entlassungskriterien sind in Tabelle 6 aufgeführt.

Tabelle 6: Entlassungskriterien im Spital.

Stabiler, guter Allgemeinzustand
Kind trinkt selber ausreichend ($\frac{2}{3}$ des normalen errechneten Tagesbedarfes)
Kein Sauerstoffbedarf: 1 längere Schlafphase mit $\text{SpO}_2 \geq 90\%$; kurzdauernde Entsättigungen (<1 Minute; $\text{SpO}_2 > 80\%$) können toleriert werden. (Merke: bei $>50\%$ der Kinder ist eine «zu tiefe» Sättigung der einzige Rest-Parameter, der eine Hospitalisation unnötig verlängern kann).

SpO_2 : Sauerstoffsättigung

Korrespondenz:
Prof. Dr. med. Jürg Barben
Ostschweizer Kinderspital
Claudiusstr. 6
CH-9006 St. Gallen
juerg.barben[at]kispig.ch

Schlussfolgerung

Zusammenfassend gibt es bis heute keine Evidenz für eine effektive Therapie der akuten Bronchiolitis. Die

Das Wichtigste für die Praxis

- Die Diagnose einer Bronchiolitis basiert einzig auf der Klinik: Nach einem kurzen Prodromalstadium mit Fieber, Rhinitis und trockenem Husten präsentiert sich die typische Klinik mit Knisterrasseln, «wheezing», Tachypnoe und Einziehungen.
- Die Mehrzahl der Erkrankungen werden durch das «respiratory syncytial virus» (RSV) verursacht, jedoch können auch andere respiratorische Viren das gleiche Krankheitsbild bewirken.
- Blutbild, CRP-Bestimmung und Thoraxröntgen sind in der Unterscheidung einer bakteriellen Pneumonie wenig hilfreich.
- Die Therapie ist symptomatisch, wobei eine gute Nasentoilette und die Sauerstoff- respektive Flüssigkeitsgabe im Vordergrund stehen. Bis heute gibt es keine Evidenz für eine effektive medikamentöse Therapie.

Therapie der Bronchiolitis hat sich seit dem Statement von Reynold und Cook kaum verändert – auch im Jahre 2020 beruht das Management weiterhin auf minimalem Handling sowie unterstützenden Massnahmen wie Gabe von Sauerstoff und Flüssigkeit, guter Nasentoilette sowie Atmungsunterstützung in schweren Fällen (Tab. 4). Wichtig dabei ist eine gute Elterninformation, wozu die SGPP ein Elternmerkblatt «Bronchiolitis» verfasst hat, das in drei Sprachen von der SGPP-Webseite (www.sgpp-sspp.ch) heruntergeladen werden kann.

Disclosure statement

Die Autoren haben keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

Literatur

Die vollständige Literaturliste finden Sie in der Online-Version des Artikels unter <https://doi.org/10.4414/smfm.2020.08460>.