



**Ann Marie Dietrich
Steven Shaner
John E. Campbell (Hrsg.)
Ohio Chapter
American College of
Emergency Physicians**

Präklinische Traumatologie bei Kindern

3., aktualisierte Auflage



PERIKARDTAMPONADE Die Perikardtamponade wird meistens durch ein penetrierendes Ereignis verursacht. Im Kindesalter ist diese Verletzung eher selten. Das Herz ist vom Herzbeutel umgeben, der aus einer nicht elastischen Membran besteht. Füllt sich der Raum zwischen Herz und Herzbeutel mit Luft, Blut oder anderen Flüssigkeiten, kann sich das Herz nicht mehr adäquat bewegen, was zu einer ernsten hämodynamischen Störung führen kann. Die im Herzbeutel befindliche Flüssigkeit drückt auf das Herz, das sich in der Folge in der diastolischen Phase nicht mehr ausreichend füllen kann. Durch den so verringerten Auswurf wird die Durchblutung ebenfalls herabgesetzt; der Blutdruck sinkt. Die Zeichen und Symptome beinhalten die Triade der Hypotension, der gestauten Halsvenen und der gedämpften Herztöne. Der Patient zeigt womöglich auch den Effekt des paradoxen Pulses, bei dem die peripheren Pulse bei der Einatmung verschwinden. Manchmal ist es nicht einfach, eine Perikardtamponade von einem Spannungspneumothorax zu unterscheiden (siehe Tabelle 5.2). Stabilisieren Sie die ABC des Patienten und bereiten Sie so rasch wie möglich die Beförderung vor. Die Perikardtamponade ist eine schwerwiegende Verletzung, die schnell zum Tod führt. Sie kann präklinisch nicht abschließend behandelt werden. Eine schnelle Beförderung ist daher entscheidend für das Überleben des Patienten. In ► Abbildung 5.10 sind die Pathophysiologie und die Untersuchungsergebnisse bei einer Perikardtamponade aufgezeigt.

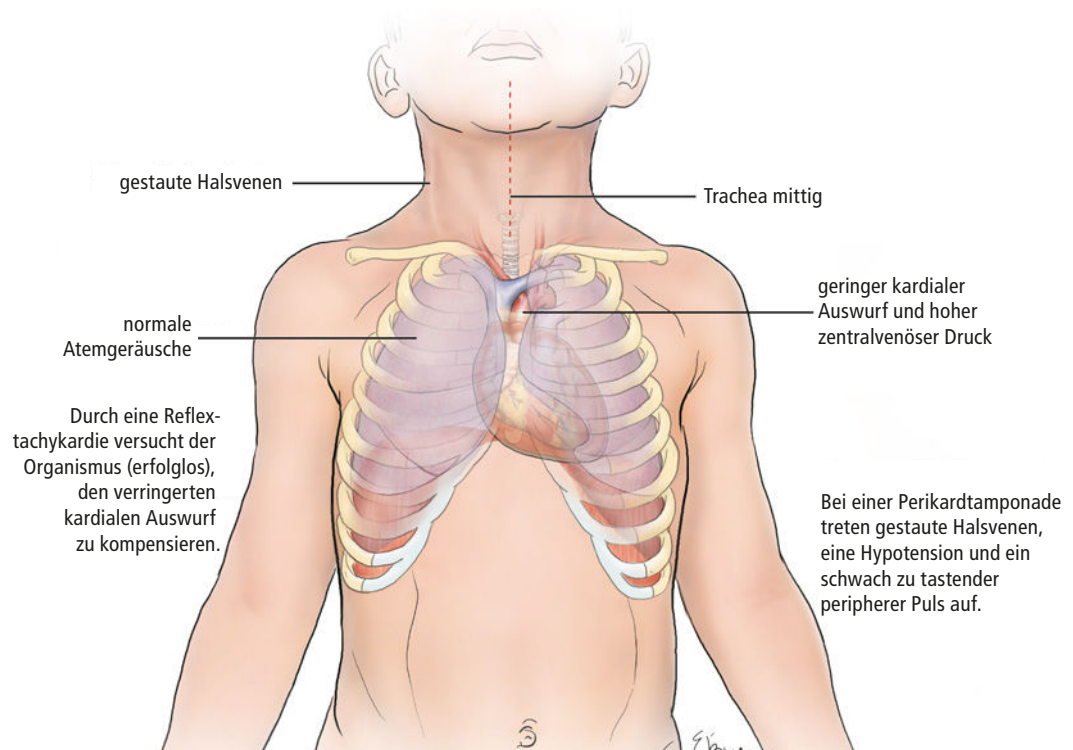


Abbildung 5.10: Eine Perikardtamponade entsteht, wenn sich der Raum zwischen Herz und Herzbeutel mit Luft, Blut oder anderen Flüssigkeiten füllt

5.4.3 Schnelle Traumauntersuchung

Die Schnelle Traumauntersuchung dient dazu, weitere lebensbedrohliche Verletzungen festzustellen. Die Energie, die Schädigungen am Thorax verursacht, kann ausreichen, um auch Verletzungen in anderen Regionen, wie Kopf oder Abdomen, hervorzurufen.

5.4.4 Durchführung von lebensrettenden Maßnahmen und Entscheidung zur Beförderung

Alle Kinder mit einer instabilen Fraktur, unzureichender Atmung, Schock durch unstillbare Blutungen im Thoraxbereich nach innen oder außen oder einem veränderten Bewusstseinszustand fallen in die Load-go-and-treat-Kategorie und müssen schnellstmöglich befördert werden. Leidet das Kind an einem offenen Pneumothorax, einem Spannungspneumothorax, einem Hämatothorax oder einem beweglichen Thoraxwandfragment, muss besonderes Gewicht auf eine beschleunigte Beförderung gelegt werden. Achten Sie auf eine gute Fixierung des Patienten. Alle Kinder mit einer Thoraxverletzung sollten an ein Pulsoxymeter angeschlossen werden und ein EKG-Monitoring erhalten, da auch das Herz in Mitleidenschaft gezogen worden sein könnte. Eine Versorgung mit 100 % Sauerstoff ist anzustreben, um eine Sauerstoffsättigung von über 95 % zu erreichen. Wenn möglich, sollte eine Kapnografie eingesetzt werden, um den CO₂-Gehalt zu überwachen (► Abbildung 5.11).



Abbildung 5.11: Nutzen Sie immer die Kapnografie, um den CO₂-Gehalt der Ausatemluft zu überwachen.

Atemweg und Halswirbelsäule

Meistens kann der Atemweg mit einer Beutel-Masken-Beatmung stabilisiert werden. Wenn dies nicht von Erfolg gekrönt ist, sollte vor der Beförderung eine endotracheale Intubation durchgeführt werden. Dies ist allerdings selten notwendig.

Atmung

Wenn Sie ein Kind mit multiplen Verletzungen mit Beutel und Maske beatmen, müssen Sie wachsam sein, ob sich die Lungendehnbarkeit verringert, was sich durch eine erschwerte Komprimierung des Beatmungsbeutels bemerkbar machen kann. Kinder sind besonders anfällig für Barotraumat, und Sie müssen stets im Auge behalten, dass sich bei jedem Patienten, den Sie assistiert beatmen, ein Spannungspneumothorax entwickeln kann. Die Pulsoxymetrie und die Kapnografie erlauben eine kontinuierliche Überwachung des Sauerstoff- und Kohlendioxidspiegels Ihres Patienten.

Kreislauf

Legen Sie bei Kindern mit einer Thoraxverletzung ein EKG-Monitoring an. Obwohl es bei Kindern eher ungewöhnlich ist, können auch sie begleitende Herztraumata erlitten haben und Arrhythmien entwickeln. Wenn möglich, sollten i. v. Zugänge während der Fahrt in die aufnehmende Klinik gelegt werden. Zeigt das Kind Anzeichen oder Symptome eines Schocks, verabreichen Sie Flüssigkeit, wie in Kapitel 7 beschrieben. Die Verwendung einer MAST (Antischockhose) ist bei einer Thoraxverletzung nicht angebracht, da dadurch eine intrathorakale Blutung derart verstärkt werden kann, dass sie den Tod des Patienten beschleunigt. Auch wenn nur der Abdominalteil einer MAST aufgeblasen wird, kann dies den respiratorischen Zustand des Kindes verschlechtern.

Zweiter Abschnitt des ITLS-Algorithmus

5.5

Vervollständigen Sie die Untersuchung Ihres Patienten, wenn es die Zeit erlaubt. Bei einigen Kindern müssen die Verletzungen schon präklinisch ermittelt werden, aber der größte Teil der Behandlung erfolgt in der Klinik.

Weitere Thoraxverletzungen

5.6

Im Folgenden finden Sie noch weitere potenzielle Thoraxverletzungen:

5.6.1 Traumatische Aortenruptur

Bei Erwachsenen stellt die traumatische Aortenruptur die häufigste sofortige Todesursache bei Fahrzeugkollisionen oder Stürzen aus großer Höhe dar. Kinder erleiden diese Verletzung wegen ihrer elastischen und mobilen Aorta nur sehr selten. Wenn sie bei ihnen allerdings auftritt, endet sie genauso wie bei Erwachsenen meistens tödlich. Bei sofortiger Diagnose und zügiger Versorgung durch eine Operation ist ein Überleben möglich. Präklinische Zeichen und Symptome sind nicht spezifisch; zur genauen Diagnose ist eine weitergehende Untersuchung z. B. mittels eines CT erforderlich. Verfolgen Sie die empfohlene Behandlungsstrategie für einen Patienten mit einem Thoraxtrauma (100 % Sauerstoff, EKG-Monitoring, schnelle Beförderung) und geben Sie so Ihrem Patienten die beste Möglichkeit zu überleben.

5.6.2 Tracheal- oder Bronchusverletzung

Eine Tracheal- oder Bronchusverletzung kann sowohl durch ein stumpfes als auch durch ein penetrierendes Trauma verursacht werden. Bei Kindern kommt sie noch seltener als bei Erwachsenen vor. Eine endgültige Behandlung ist präklinisch kaum möglich. Ein hohes Verdachtsmoment ermöglicht in der geeigneten Klinik aber eine schnelle Diagnose und Behandlung. Patienten mit einer Tracheal- oder Bronchusverletzung entwickeln oft subkutane Emphyseme und einen Spannungspneumothorax; die präklinische Versorgung zielt auf dessen Behandlung ab. Auch hier liegt der Fokus der Versorgung auf einer schnellen Beförderung nach Sicherung des Atemwegs und Verabreichung von 100 % Sauerstoff. Achten Sie darauf, ob sich beim Patienten im Verlauf des Geschehens Anzeichen eines Spannungspneumothorax oder Arrhythmien zeigen.

5.6.3 Myokardkontusion

Die Myokardkontusion wird bei Erwachsenen viel zu häufig diagnostiziert, bei Kindern dagegen eher zu selten. Sie kann bei jedem Patienten mit einem zentralen, stumpfen Thoraxtrauma auftreten und zu milden Tachykardien bis hin zum Herz-Kreislauf-Kollaps führen.

Symptome können ganz fehlen oder Brustschmerz und Kurzatmigkeit beinhalten. Bei der Untersuchung stellen Sie eventuell äußere Anzeichen einer Verletzung, eine Tachykardie oder EKG-Veränderungen fest. Beurteilen und behandeln Sie die ABC des Patienten und denken Sie an das EKG-Monitoring, um die Entwicklung von Arrhythmien zu erkennen. Seien Sie auf eine sofortige Behandlung vorbereitet. Halten Sie sich an die Vorgaben des ERC (European Resuscitation Council) für ACLS (Advanced cardiovascular Life Support) und PALS (Pediatric advanced Life Support).

5.6.4 Zwerchfellruptur

Ursachen für Zwerchfellrupturen können zum einen penetrierende Verletzungen im thorakoabdominalen Bereich sein. Zum anderen kann jede schwerwiegende stumpfe Verletzung im Thorax oder Abdomen, die zu einer plötzlichen Druckerhöhung der betroffenen Körperhöhle führt, eine Zwerchfellruptur herbeiführen. Dazu zählen z.B. Verletzungen durch Sicherheitsgurte, Tritte in das Abdomen, Stürze oder Quetschungen.

Eine Zwerchfellruptur hat zur Folge, dass Bauchorgane durch den erhöhten Druck im Abdomen in die Thoraxhöhle, in der ein niedrigerer Druck herrscht, gedrückt werden können. Dabei besteht die Gefahr, dass die Durchblutung dieser Organe beeinträchtigt wird. Die Atemkapazität der betroffenen Lunge wird verringert.

Zwerchfellrupturen treten häufiger auf der linken Seite auf. Sie sind präklinisch kaum zu diagnostizieren. Zu den eher unspezifischen Symptomen zählen Schmerzen im Thorax und/oder Abdomen und Kurzatmigkeit.

Bei Ihrer Untersuchung finden Sie eventuell äußere Hinweise auf thorakoabdominale stumpfe oder penetrierende Verletzungen, anomale Brustwandbewegungen oder veränderte Atemfrequenzen, abgeschwächte Atemgeräusche oder Darmgeräusche im Thorax. Sind große Anteile der Bauchorgane in die Thoraxhöhle verlagert worden, erscheint das Abdomen nach innen gewölbt (skaphoides Abdomen).

Wie bei der traumatischen Aortenruptur erfordert die Zwerchfellruptur ausgedehnte klinische Untersuchungen zur Diagnosebestätigung. Daher gilt auch hier, den Patienten möglichst rasch transportfähig zu machen und zu befördern. Das Legen einer transnasalen Magensonde während der Fahrt kann in Erwägung gezogen werden.

5.6.5 Ösophagusverletzung

Ösophagusverletzungen werden in der Regel durch penetrierende Ereignisse verursacht und sind sehr selten. Eine präklinische Diagnosestellung ist kaum möglich. Die Behandlung ist auf die Begleitverletzungen beschränkt.

5.6.6 Lungenkontusion

Eine Lungenkontusion ist häufig die Folge von stumpfen Thoraxtraumata. Bei Kindern kann sie auch ohne äußere Anzeichen auftreten. Achten Sie daher auch hier besonders auf den Verletzungsmechanismus, der Ihnen Anhaltspunkte für einen erheblichen Verdacht auf diese Schädigung geben kann. Behandeln Sie präklinisch die Symptome. Achten Sie besonders darauf, dass die Sauerstoffsättigung über 95 % liegt.

5.6.7 Rippenfrakturen

Rippenfrakturen beim Kind stellen, auch wenn sie isoliert vorliegen, ein erhebliches Risiko dar und haben eine hohe Sterberate. Da Kinder einen flexiblen Brustkorb haben, muss eine sehr hohe Energie lokal begrenzt auf die Rippen eingewirkt haben, um eine Fraktur herbeizuführen. Diese Energieübertragung hat immer auch eine Schädigung des darunterliegenden Lungengewebes zur Folge. Frakturen der fünften bis zwölften Rippe können auch mit intraabdominalen Verletzungen einhergehen. Die Behandlung orientiert sich an den Symptomen des Patienten. Denken Sie daran, dass Rippenfrakturen bei Kindern ein schweres Trauma darstellen. Lassen sich die Verletzungen nicht durch die Beschreibungen des Verletzungsmechanismus erklären, ziehen Sie auch das Vorliegen einer Kindesmisshandlung in Erwägung.

5.6.8 Andere thorakale Verletzungen

Als weitere thorakale Verletzungen beim Kind sind Pfählungsverletzungen, traumatisches Erstickten, Halswirbelsäulenverletzungen, Sternumfrakturen und der einfache Pneumothorax zu nennen.

Thorakale Pfählungsverletzungen

Thorakale Pfählungsverletzungen werden wie üblich versorgt. Das eingedrungene Objekt wird in der Wunde belassen und stabilisiert. Begleitende Verletzungen werden angemessen behandelt. Denken Sie daran, dass abhängig vom Pfählungsobjekt und vom Pfählungsort jede der oben genannten Verletzungen zusätzlich auftreten kann.

Traumatisches Erstickten

Das traumatische Erstickten beschreibt einen physischen Befund. Die Ursache ist allerdings kein Erstickten. Durch heftige Kompression des Thorax und damit auch des Herzes und des restlichen Mediastinums, z. B. bei Einklemmungen unter schweren Gegenständen, wird der plötzliche starke Druck auf die Gefäße von Hals und Kopf weitergeleitet. Dies führt zu massiven petechialen Blutungen oberhalb der Quetschung, die zusammenfließen. Kopf und Hals schwellen an und verfärben sich; Kapillarblutungen treten auf. Das traumatische Erstickten weist darauf hin, dass der Patient ein schweres stumpfes Thoraxtrauma erlitten hat und sehr wahrscheinlich zusätzlich tieferliegende Verletzungen vorhanden sind.

Halswirbelsäulen- und Sternumfrakturen

Halswirbelsäulen- und Sternumfrakturen sind Anzeichen für ein schweres Trauma des Patienten und sollten als solche behandelt werden. Verletzungen der Halswirbelsäule erfordern eine Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule. Begleitende Verletzungen von Sternumfrakturen sind Myokardkontusionen. Denken Sie daher an ein EKG-Monitoring während der Beförderung, um eventuell auftretende Arrhythmien frühzeitig zu erkennen.

Einfacher Pneumothorax

Der einfache Pneumothorax wird von Kindern im Gegensatz zu Erwachsenen nicht so einfach toleriert. Diese Verletzung sollte angenommen werden, wenn Atemgeräusche abgeschwächt sind und das Kind deutliche Anzeichen von Atemnot zeigt. Ein hypersonorer Klopfeschall ist bei Kindern ein unzuverlässiger Indikator. Bereiten Sie sich während der Beförderung darauf vor, gegebenenfalls einen sich entwickelnden Spannungspneumothorax durch eine Nadeldekompression zu entlasten.

Merke: Das kindliche Thoraxtrauma

- 1** Kinder können aufgrund eines starken Kompensationsmechanismus einen normalen oder nur geringfügig erniedrigten Blutdruck aufrechterhalten, auch wenn sie sich schon kurz vor einem schweren Schockzustand befinden. Suchen Sie daher bei Kindern sorgfältig nach Anzeichen eines frühen Schocks, wie z. B. nach einer erhöhten Atemfrequenz, nach einem Pulsfrequenzanstieg oder nach Veränderungen im Bewusstseinszustand.
- 2** Bei Kindern bietet der Brustkorb durch die noch nicht vollständige Verknöcherung weniger Schutz für die inneren Organe. Sie müssen daher mit schwerwiegenden Verletzungen auch ohne äußere Anzeichen rechnen. Analysieren Sie den Verletzungsmechanismus und gehen Sie von gravierenden Verletzungen aus, bis das Gegenteil bewiesen wurde.
- 3** Ein kleines Kind kann seine Atemprobleme womöglich noch nicht in Worten ausdrücken. Sind

die Atemwege des Kindes offen, zeigt das Kind aber trotzdem Atemprobleme auf, untersuchen Sie sofort die Brust. Dies schließt die Bestimmung der Hautfarbe, der Atemarbeit und der Thoraxbewegungen und -symmetrie mit ein.

- 4** Genau wie alle schwerwiegend verletzten Kinder bekommen auch die Kinder, bei denen Sie eine Thoraxverletzung vermuten, 100 % Sauerstoff über eine Maske verabreicht. Wenn erforderlich, müssen Sie das Kind je nach vermutetem Thoraxtrauma assistiert beatmen.

- 5** Drei Thoraxverletzungen sind lebensbedrohlich und bedürfen einer sofortigen Behandlung: der offene Pneumothorax, der Spannungspneumothorax und das bewegliche Thoraxwandfragment. Verabreichen Sie 100 % Sauerstoff und seien Sie darauf vorbereitet, die notwendigen Maßnahmen schnell durchzuführen.

- 6** Hämatothorax und Perikardtamponade sind bei Kindern eher seltene Verletzungen. Die prähospitalen Behandlung zielt auf die Stabilisierung der ABC und eine schnelle Beförderung ab.

FALLBEISPIEL – Fortsetzung

Ein 18 Monate altes Kind wurde vom Familienauto überrollt, als dieses die Einfahrt verließ. Ihre zwei Kollegen und Sie werden als RTW-Besatzung in das Wohngebiet gerufen. Die Einsatzstelle ist sicher. Beide Elternteile sind beim Kind.

Sie sind der Einsatzleiter. Der erste Gesamteindruck, den Sie von Ihrem Patienten haben, ist schlecht. Das Kind reagiert nicht; seine Atmung ist schnell, flach und angestrengt. Der Puls an den Karotiden ist schwach tastbar und schnell. Sie entscheiden sich, dass es sich um einen lebensbedrohlich verletzten Patienten handelt und das Kind in die Load-go-and-treat-Kategorie fällt. Einer Ihrer Kollegen stabilisiert die Halswirbelsäule, öffnet die Atemwege des Kindes und beatmet es mit Beutel, Maske und 100 % Sauerstoff assistiert, während der Vater mit Anleitung die Halswirbelsäule seines Sohnes stabilisiert.

Bei der Schnellen Traumauntersuchung bemerken Sie Reifenspuren auf der linken Thoraxseite, die bis zum Sternum reichen. Sie stellen Krepitationen an der oberen linken Brustkorbhälfte fest; Emphyseme sind keine vorhanden. Die Atemgeräusche sind links deutlich abgeschwächt; die Trachea ist mittig zu tasten, und die Halsvenen sind flach. Ihr Kollege berichtet über Schwie-

rigkeiten bei der Beutel-Masken-Beatmung. Die Pulsoxymetrie zeigt trotz Gabe von 100 % Sauerstoff Werte unter 90 % an. Daher wird das bewusstlose Kind unter Beibehaltung der Bewegungseinschränkung der Wirbelsäule präklinisch intubiert.

Mithilfe der Eltern fixieren Sie Ihren Patienten anschließend auf einem kindgerechten Wirbelsäulenbrett und befördern ihn in die Klinik, die über Ihr Eintreffen informiert wird. Zwei großlumige Zugänge werden während der Fahrt gelegt und zwei Flüssigkeitsboli zu 20 ml/kg Körpergewicht verabreicht, um der Tachykardie und der schlechten Perfusion entgegenzuwirken. Bei der erneuten Beurteilung der ABC in der Regelmäßigen Verlaufskontrolle stellen Sie nun einen sicheren offenen Atemweg mittels der endotrachealen Intubation fest. Die Beatmung macht keine Probleme mehr; die Sauerstoffsättigung liegt bei 95 %. Die Pulsfrequenz sinkt unter der Volumengabe auf 130 Schläge pro Minute.

Bei der Ankunft in der Klinik hat das Kind gut tastbare periphere Pulse. Bei der klinischen Untersuchung werden ein Hämatothorax und eine Lungenkontusion diagnostiziert. 21 Tage später wird der kleine Patient nach Hause entlassen.

FALLBEISPIEL – Zusammenfassung

In diesem Fallbeispiel sollten Sie bei der Annäherung an das Kind erkennen, dass der ermittelte Unfallmechanismus lebensbedrohliche Verletzungen herbeiführen kann. Achten Sie darauf, die Atemwege des Kindes unter Beibehaltung der Stabilisierung der Halswirbelsäule zu öffnen. Das Atemwegsmanagement und die assistierte Beatmung müssen ohne Zeitverzögerung durchgeführt werden. Der profunde Schock bedarf einer schnellen Intervention. Das zügige Legen eines i. v. Zugangs und eine Flüssigkeitsgabe während der Beförderung sind gefordert. Die Diagnose eines Hämatothorax ist bei Kindern eher ungewöhnlich,

kann aber aufgrund des geringen zirkulierenden Blutvolumens im kleinen Körper schnell lebensbedrohlich werden und zu einem tiefen Schock führen. Tachykardie und eine schlechte Perfusion sind hierfür frühe Anzeichen. Die Hypotension tritt erst als spätes Schockzeichen auf. Kinder können aufgrund starker Kompensationsmechanismen lange Zeit einen (fast) normalen Blutdruck beibehalten. Die abgeschwächten Atemgeräusche und die Schockzeichen weisen auf einen Hämato- oder Spannungspneumothorax hin, die von einem zusätzlichen Abdominaltrauma begleitet sein können.

Z U S A M M E N F A S S U N G

- 1 Thoraxtraumata werden oft von Verletzungen mehrerer Organsysteme begleitet.
- 2 Tieferliegende Verletzungen sind manchmal aufgrund fehlender äußerer Anzeichen nur schwer zu diagnostizieren.
- 3 Das korrekte Ausführen des ersten Abschnitts des ITLS-Algorithmus ist unerlässlich, um frühzeitig ei-

nen Spannungspneumothorax, einen einfachen Pneumothorax oder ein bewegliches Thoraxwandfragment zu erkennen und die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen. Atemwegsmanagement, Sicherstellung der Atmung und Aufrechterhalten einer ausreichenden Durchblutung sind unverzichtbar für das Überleben Ihres pädiatrischen Patienten.

Z U S A M M E N F A S S U N G

LITERATURHINWEISE

- American College of Surgeons. (2008). Thoracic Trauma. In American College of Surgeons (Ed.), Advanced Trauma Life Support for Doctors, 8th ed. Chicago: American College of Surgeons.
- Bliss, D. & Silen, M. (2002). Pediatric Thoracic Trauma. Critical Care Medicine, 30, 409–415.
- Campbell, J. E. (2008). Thoracic Trauma. In Campbell, J. E. (Ed.), International Trauma Life Support for Prehospital Care Providers, 6th ed. Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prentice Hall, 94–113.
- Fleisher, G. R., Ludwig, S., Henretig, F. M., Ruddy, R. M. & Silverman, B. K. (2005). Thoracic Trauma. In Fleisher, G. R., Ludwig, S., Henretig, F. M., Ruddy, R. M. & Silverman, B. K. (Eds.), Textbook of Pediatric Emergency Medicine, 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams und Wilkins, 1433–1452.
- Garcia, V. F., Gotschal, C. S., Eichelberger, M. R. & Bowman, L. M. (1990). Rib Fractures in Children: A Marker of Severe Trauma. Journal of Trauma, 30, 695.
- Harris, G. J. & Soper, R. T. (1990). Pediatric First Rib Fractures. Journal of Trauma, 30, 343.
- Salartash, K. & Monk, S. (1998). Prehospital Management in Thoracic Trauma. Trauma Quarterly, 14, 161–166.

Maßnahmen zum pädiatrischen Atemwegsmanagement und bei Thoraxtrauma

6.1	Basis-Atemwegsmanagement	82
6.2	Erweitertes Atemwegsmanagement	84

Lernziele

Lernziele für ITLS-Basic-Anwender:

Nach dem Lesen dieses Kapitels und dem Absolvieren der Skills Station im Kurs sollten Sie in der Lage sein:

- 1 den kindlichen Atemweg korrekt einzuschätzen.
- 2 Indikationen und Kontraindikationen für Atemweghilfsmittel, wie oropharyngeale und nasopharyngeale Tuben, sowie die Beutel-Masken-Beatmung zu kennen und zu beherrschen.
- 3 anhand von Behandlungsalgorithmen die Atemwege unter Zuhilfenahme der angemessenen Hilfsmittel frei zu machen und zu halten.

Zusätzliche Lernziele für ITLS-Advanced-Anwender:

Nach dem Lesen dieses Kapitels und dem Absolvieren der Skills Station im Kurs sollten Sie in der Lage sein:

- 4 die endotracheale Intubation, während die Beweglichkeit der Halswirbelsäule eingeschränkt ist, durchzuführen.
- 5 die Indikation zur Krikothyreoidotomie zu benennen.
- 6 die Indikation zur Entlastung eines Spannungspneumothorax zu benennen.

Basis-Atemwegsmanagement

6.1

6.1.1 Einschätzung des Atemwegs

Gemäß dem ITLS-Algorithmus nähern Sie sich nach erfolgter Beurteilung der Einsatzstelle dem Patienten und beginnen mit der Schnellen Traumauntersuchung. Verschaffen Sie sich zuerst einen Gesamteindruck vom Patienten.

Während der manuellen Bewegungseinschränkung der Halswirbelsäule erfolgt die Prüfung der Bewusstseinslage.

Untersuchen Sie nun die Atemwege: Ist der Rachen frei von Sekreten, Blut oder Fremdkörpern, bestehen keine anatomischen Deformitäten oder Anomalitäten und kann das Kind klar sprechen oder schreien, sind die Atemwege frei. Beobachten Sie, ob das Kind in der Lage ist, die Atemwege selbst frei zu halten. Ist dies der Fall, bedeutet das aber nicht, dass das Kind auch in der nächsten Zeit noch dazu in der Lage sein wird. Seien Sie also wachsam und untersuchen Sie deshalb regelmäßig, ob das Kind in der Lage ist, seine Atemwege selbst frei zu halten.

Fremdkörper, Sekrete, lose Zähne oder Blut im Rachenraum müssen sofort abgesaugt werden. Antwortet Ihr Patient nicht auf Ansprache, öffnen Sie die Atemwege mithilfe des modifizierten Esmarch-Handgriffs. Bleibt die Vigilanz des Kindes eingeschränkt und ist kein Schluckreflex auslösbar, erwägen Sie den Einsatz eines Guedel-Tubus und beginnen Sie mit der assistierten Beutel-Masken-Ventilation.

6.1.2 Maßnahmen

Zusätzlicher Sauerstoff

INDIKATION Ein verletztes Kind erhält immer zusätzlichen Sauerstoff (► Abbildung 6.1).

KONTRAINDIKATION Keine

DURCHFÜHRUNG Sauerstoff sollte in der höchstmöglichen Konzentration appliziert werden. Eine pädiatrische Inhalationsmaske mit Reservoirbeutel und Nichtrückatemventil wird mit einem Sauerstofffluss von 12–15 l/min angelegt. Sie können die Pulsoxymetrie nutzen, um die Sauerstoffsättigung zu überwachen (► Abbildung 6.2). Das Ziel sollte eine Sättigung von mindestens 95 % sein. Beachten Sie, dass kalte oder verschmutzte Finger oder Zehen sowie motorische Unruhe das Messergebnis verfälschen können.

Oropharyngealer Tubus

INDIKATION Bei Kindern, die bewusstlos und unfähig sind, die oberen Atemwege selbst offen zu halten, können Sie einen künstlichen Atemweg, z. B. einen Guedel-Tubus benutzen. Nasopharyngeale Atemwege, wie z. B. Wendl-Tuben, sind aufgrund der kleinen Naseneingänge und der Tatsache, dass kleine Kinder jenseits der Neugeborenenperiode vorzugsweise durch den Mund atmen, weniger geeignet.

KONTRAINDIKATION Oropharyngeale Tuben sollten Sie nicht bei Patienten benutzen, die noch einen Würgereflex haben; sie könnten Erbrechen auslösen.

DURCHFÜHRUNG Richtiges Einführen des Tubus ist entscheidend. Schätzen Sie die richtige Größe wie in ► Abbildung 6.3 beschrieben ab. Die Basis des Tubus mit dem Beißschutz sollte auf Höhe der Schneidezähne und die Spitze am Kieferwinkel liegen. Es kann hilfreich sein, die Zunge mit einem Zungenspatel vom Gaumen weg zu halten, um den Tubus leichter platzieren zu können (► Abbildung 6.4).

Im Gegensatz zum Vorgehen bei Erwachsenen wird davon abgeraten, den Tubus verkehrt herum einzuführen und dann zu drehen. Dies könnte bei einem Kind Verletzungen und Blutungen verursachen. Eine Absaugpumpe sollte immer bereitgehalten werden, denn ein Patient, der einen oropharyngealen Tubus ohne Würgen toleriert, ist immer auch aspirationsgefährdet.

Beutel-Masken-Ventilation (BMV)

INDIKATION Die Beutel-Masken-Beatmung (BMV) ist bei jedem Kind mit Atemstillstand, mit insuffizienter Spontanatmung oder bei schwer beeinträchtigtem Bewusstsein indiziert.

KONTRAINDIKATION Führen Sie keine Beutel-Masken-Ventilation bei Kindern mit erhaltener Spontanatmung und offenen Atemwegen durch, die eine Sauerstoffsättigung von 95 % und mehr halten können. Bestehen eine Verletzung der oberen Atemwege oder ein Gesichtstrauma, kann eine Beutel-Masken-Beatmung die Situation komplizieren und beinhaltet das Risiko Fremdkörper in die Lunge abzusprengen.



Abbildung 6.1: Pädiatrischen Patienten verabreichen Sie immer zusätzlich 100 % Sauerstoff.



Abbildung 6.2: Benutzen Sie ein Pulsoxymeter, um die Oxygenierung des Kindes zu überwachen. Halten Sie die Sauerstoffsättigung über mindestens 95 %.



Abbildung 6.3: Abschätzen der Größe des Guedel-Tubus. Abmessen des Abstands der Schneidezähne vom Kieferwinkel.



Abbildung 6.4: Das Herabdrücken der Zunge mit einem Spatel kann das Einführen eines oropharyngealen Atemwegs erleichtern.



Abbildung 6.5: Benutzen Sie den CE-Griff zum Abzichten der Maske bei der BMV.



Abbildung 6.6: Führen zwei Helfer die Beatmung durch, fixiert einer die Halswirbelsäule und hält die Maske, während der zweite die Ventilation übernimmt.



Abbildung 6.7: Die Ventilation sollte mittels Kapnografie überwacht werden.

DURCHFÜHRUNG Setzen Sie die Maske vorsichtig, am Nasenrücken beginnend, auf das Gesicht des Kindes. Benutzen Sie hierfür den CE-Griff (► Abbildung 6.5): Halten Sie die Maske dazu mit einer Hand auf dem Gesicht, indem Daumen und Zeigefinger ein „C“ formen und so die Maske in Position halten. Die Finger drei, vier und fünf bilden ein „E“ und ziehen den Unterkiefer zur Maske. So heben Sie den Kiefer leicht an und schieben diesen etwas nach vorn, um die Atemwege offen zu halten. Eine richtig sitzende Maske passt auf den Nasenrücken, überragt den Unterkiefer nicht und übt auch keinen Druck auf die Augen aus. Bei der Beatmung von Kindern ist es besonders wichtig, nicht in die Weichteile unter der Zunge zu drücken. Dies führt zu einer Verlegung der Atemwege. Diese Technik ermöglicht eine gute Anpassung der Maske an die Gesichtsform, um einen dichten Sitz zu gewährleisten.

Bei Durchführung der Beatmung durch zwei Helfer hält eine Person die Maske mit beiden Händen (doppelter C-Griff), während die andere Person ventiliert (► Abbildung 6.6). Vergewissern Sie sich stets, dass die Atemfrequenz und das Tidalvolumen dem Alter und dem Gewicht des Kindes angemessen sind. Kinder werden bei einer Beatmung im Notfall häufig versehentlich hyperventiliert. Falls möglich, benutzen Sie die Kapnografie zur Überwachung der Ventilation (► Abbildung 6.7).

Erweitertes Atemwegsmanagement

6.2

6.2.1 Einschätzung des Atemwegs

Kann ein Kind nicht ausreichend mit Beutel-Masken-Beatmung ventiliert und oxygeniert werden oder droht eine Verlegung der Atemwege, kann es erforderlich werden, invasivere Techniken anzuwenden. Diese Situation ist allerdings selten.

Saugen Sie zunächst vorsichtig, aber gründlich die oberen Atemwege ab und beginnen Sie mit der Beutel-Masken-Ventilation. Kann Ihr kindlicher Patient ausreichend mit Beutel und

Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwortschutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: info@pearson.de

Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.**

Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

<http://ebooks.pearson.de>