

Markieren Sie Begriffe im Text um weitere Informationen zu erhalten.

 Drucken

 Beobachten

 Offline nutzen

> Pädiatrische Notfälle

Pädiatrische Notfälle

 Manuel Wilhelm

35.1 Das Kind als Notfallpatient

35.2 Verletzungen im Kindesalter

35.2.1 Polytraumatisiertes Kind

35.2.2 Thermische Verletzungen beim Kind

35.2.3 Misshandeltes Kind

35.3 Respiratorische Notfälle

35.3.1 Kruppsyndrom

35.3.2 Asthmaanfall

35.3.3 Fremdkörperaspiration

35.4 Plötzlicher Kindstod (Sudden Infant Death Syndrome = SIDS)

- 35.5 Fieberkrampf
- 35.6 Intoxikationen und Ingestionen im Kindesalter
- 35.7 Monitoring und Normwerte
- 35.8 Invasive Maßnahmen
 - 35.8.1 Beatmung
 - 35.8.2 Anlage eines venösen Zugangs
 - 35.8.3 Intraossärer Zugang

Fallbeispiel

Notfallmeldung

Rettungswagen und Notarzt werden bereits zum zweiten Mal in der gleichen Nacht parallel mit der Meldung „Säugling mit Fieberkrampf“ alarmiert.

Befund am Notfallort

Die Besatzung des zuerst eintreffenden Rettungswagens findet einen 9 Monate alten Säugling vor. Es sind keine erkennbaren Krampfäquivalente mehr zu erkennen, die fehlende Reaktion des Kindes wird zunächst als postiktale Schläfrigkeit interpretiert.

Leitsymptom

Krampfanfall.

Inhaltsübersicht

35.1 Das Kind als Notfallpatient

- Kindernotfälle sind selten, bei richtigem Management aber auch selten lebensbedrohlich.
- Auch beim Kindernotfall sollten bewährte Basismaßnahmen konsequent umgesetzt werden.
- Kindernotfälle sind meistens nicht aufgrund der Komplexität der Notfallsituation eine Herausforderung, sondern eher aufgrund der psychischen Belastung für die Retter.
- Die Mitarbeit der Eltern ist im Notfall unersetzlich, v. a. beim noch ansprechbaren Kind.

35.2 Verletzungen im Kindesalter

- Schwer verletzte Kinder täuschen den Retter oft durch scheinbar nur geringfügige Beeinträchtigungen über das wahre Ausmaß der Verletzungen.
- Ist das Kind erst im manifesten Schock, läuft der Retter den Ereignissen hinterher.
- Ein verletztes Kind kühlt aufgrund der größeren Körperoberfläche im Vergleich zum Erwachsenen sehr schnell aus, hierdurch wird die Prognose deutlich verschlechtert.
- Auch Kinder mit Verletzungen haben das Recht auf eine suffiziente Analgesie noch am Einsatzort.
- Bei Kindesmisshandlung ist der Täter fast immer ein Elternteil oder eine Bezugsperson.
- Emotionale Äußerungen gegenüber Verdachtspersonen sind sinnlos und haben zu unterbleiben.
- Schon geringste Verdachtsfälle oder Auffälligkeiten sind dem Aufnahmeanwalt in der Klinik persönlich mitzuteilen.

35.3 Respiratorische Notfälle

- Der Pseudokrapp ist eine durch Viren ausgelöste Entzündung des Kehlkopfes mit Stridor, heiserer Stimme und bellendem Husten.
- Ein Kind mit Pseudokrapp ist meistens fieberfrei, der Anfall fast immer nachts.
- Die Epiglottitis ist eine durch Bakterien ausgelöste lebensbedrohliche Entzündung des Kehldeckels beim schwer kranken und fiebernden Kind. Beim vollständig

geimpften Kind ist die Epiglottitis sehr unwahrscheinlich.

35.4 Plötzlicher Kindstod (SIDS)

- Das SIDS tötet leise und ohne Vorwarnung.
- Es gibt keine einzelne Ursache, sondern eine Vielzahl an Risikofaktoren. Die wichtigsten sind die Bauchlage, Rauchen in der Wohnung sowie eine Überwärmung des Kindes.
- Sofern keine sicheren Todeszeichen bei einem Kleinkind vorliegen, ist unverzüglich eine Reanimation nach den üblichen Standards einzuleiten.

35.5 Fieberkrampf

- Der Fieberkrampf tritt im Rahmen eines banalen Infekts unvermittelt als generalisierter Krampfanfall mit kurzzeitiger Bewusstlosigkeit auf.
- Der einfache Fieberkrampf dauert nur wenige Minuten und endet spontan.
- Nach jedem Fieberkrampf sollte das Kind grundsätzlich in eine Klinik oder zu einem Kinderarzt transportiert werden, da eine lebensbedrohliche Meningitis präklinisch nie sicher ausgeschlossen werden kann.

35.6 Intoxikationen und Ingestionen im Kindesalter

- Die Erstbehandlung der Vergiftung im Kindesalter unterscheidet sich grundsätzlich nicht von der Behandlung Erwachsener.
- Kinder mit Verätzungen leiden stärkste Schmerzen und sind durch Anschwellen der Luftwege gefährdet.

35.7 Monitoring und Normwerte

- Die Pulsoxymetrie ist das wichtigste Monitoring beim Kind, das EKG dagegen meistens verzichtbar.

- Beurteilung von Mikrozirkulation und Bewusstseinslage ergeben wichtige Hinweise auf den Zustand des Kindes.

35.8 Invasive Maßnahmen

- Kindertuben werden in der präklinischen Notfallmedizin bis ins Vorschulalter nicht geblockt.
- Der Umfang des Kleinfingers des Kindes entspricht i. d. R. dem Außendurchmesser des für dieses Kind geeigneten Tubus.
- In der Erstversorgung sind intranasale oder rektale Medikamentengabe eine schonende und schmerzfreie Alternative.
- Bei Notwendigkeit für einen intravenösen Zugang, aber schwierigen Bedingungen sollte zügig auf die einfach und sicher durchzuführende Etablierung eines Intraossärzugangs zurückgegriffen werden.

35.1 Das Kind als Notfallpatient

Merke

Kinder sind **keine kleinen Erwachsenen** – Säuglinge sind **keine kleinen Kinder**.

Krankheits- und Verletzungsspektrum des Kindesalters, spezielle Gefährdungen und kindspezifische notfallmedizinische Techniken erfordern vom Rettungsfachpersonal spezielle Kenntnisse und Fertigkeiten. Deshalb hat dieser kinderärztliche Lehrsatz auch in der präklinischen Notfallmedizin seine Gültigkeit

Kindernotfälle sind **selten** Nur etwa 4 % der Notfallalarmierungen des Rettungsdienstes betreffen Patienten unter 14 Jahren. Die Gründe hierfür sind vielschichtig. Die aktive Teilnahme am Straßenverkehr durch Führen von Kraftfahrzeugen fällt aus. Klassische internistische

Notfallerkkrankungen (z. B. koronare Herzkrankheit, Myokardinfarkt, Apoplexie etc.) gibt es im Kindesalter nicht

Eine weitere Ursache für die seltene Alarmierung des Rettungsdienstes zu Kindernotfällen liegt in der **einfachen Transportfähigkeit von Kindern** durch Laien in Privatfahrzeugen. Ein Kind lässt sich leichter tragen als ein Erwachsener und es sind fast immer Eltern zugegen, die sich verantwortlich fühlen und aktiv helfen wollen. So werden heute leider immer noch Kindernotfallpatienten unversorgt in riskanter, rasender Fahrt auf dem Rücksitz des elterlichen Personenwagens ohne Voranmeldung in Kliniken gebracht, was mit entsprechenden Problemen und Komplikationen verbunden ist.

In der geringen Einsatzhäufigkeit liegt auch eines der besonderen Probleme bei der Versorgung kindlicher Notfallpatienten; Übung und Routine fehlen dem Rettungsfachpersonal und Notärzten beim Umgang mit kleinen Menschen in höchster Not. Auch auf die Mitarbeit kleiner Patienten kann nicht gezählt werden. Hinzu kommt eine in vielen Untersuchungen belegte **besondere psychische Belastung der Retter** beim Kindernotfall. Auch bei routinierten Profis steigen Puls und Blutdruck, wenn es um ein Kinderleben geht. Die Ursachen für diese emotionale Sonderrolle von Kindernotfällen im Rettungsdienst sind vielschichtig und berühren auch das Unterbewusstsein der Retter, die verschiedenen Stressfaktoren bei Kindernotfällen ausgesetzt sind (Kindernotfall ist selten, Angst um eigene Kinder, Kinder sind schutzbedürftig, Assoziation eigener Kindheitstraumen, intravenöser Zugang und Intubation sind schwieriger, Dosierungen der Medikamente sind schwieriger zu merken).

Die im Vergleich zum Erwachsenen **schlechtere Prognose der kindlichen Reanimation** durch die oft vorausgehende lange Hypoxie ist kein Trost für den Rettungsdienst, das Wissen um diese Tatsache schützt jedoch vor nicht angebrachten Schuldvorwürfen oder übertriebenen persönlichen Erwartungen in der Versorgung.

Ruhige und gelassene Helfer retten besser, deshalb lohnt sich eine kritische Analyse des eigenen Verhaltens bei der Notfallalarmierung zu Kindern.

Welche **Notfallsituationen** bedrohen Kinder in unserem Land, mit welchen Einsatzanlässen hat der Rettungsdienst in dieser Altersgruppe besonders zu rechnen? Eine Analyse der Todesursachenstatistik für Deutschland zeigt die besonderen Gefahren für Kinder nach Altersabschnitten gegliedert auf. Im 1. Lebensjahr stehen geburtshilfliche Komplikationen,

angeborene Fehlbildungen und der plötzliche Säuglingstod im Vordergrund, auch wenn letzterer seit mehreren Jahren eine rückläufige Häufigkeit zeigt. Der Rettungsdienst wird mit der Versorgung dieser zumeist in Kliniken behandelten Säuglinge nur selten konfrontiert. Dagegen dominiert ab dem 2. Lebensjahr der gewaltsame Tod. **Häusliche Unfälle** im Krabbelalter, **Unfälle im Straßenverkehr, Ertrinken** und **Tötungsdelikte** sind die größten Bedrohungen in der Kinderzeit. Entsprechend setzt sich das Notfallspektrum zusammen, auf das wir im Rettungsdienst gefasst sein müssen.

Mitarbeit der Eltern

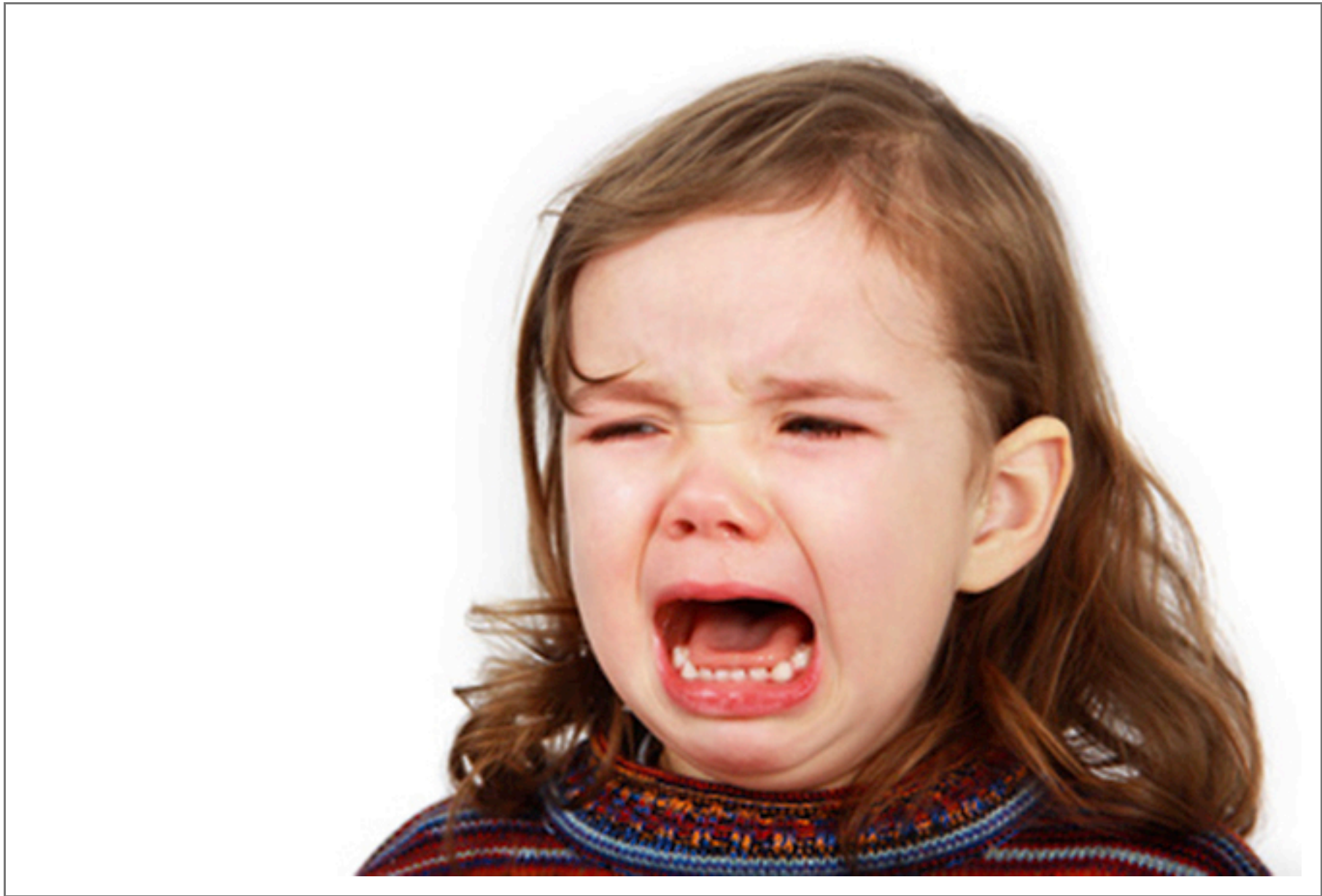
Merke

Wer kranken oder verletzten Kindern hilft, hat immer **drei Patienten**: Kind, Mutter und Vater.

Sich schützend vor das eigene Kind zu stellen, ist ein uralter Instinkt. So reagieren Eltern in der **Ausnahmesituation des Notfalls** oftmals instinktiv und nicht vernunftgesteuert. Dieses muss der Helfer wissen und auf abwehrende und protektive Reaktionen gefasst sein, will er sich dem kleinen Notfallpatienten nähern, Hilfe bringen, eine Sauerstoffmaske vorhalten oder eine Vene punktieren. Das routinierte **Hinausbitten** von Verwandten und Familienangehörigen während der Notfallversorgung ist bei Kindernotfällen i. d. R. **kontraproduktiv**, denn in der Ausnahmesituation gehören die Eltern zum Kind, und das ist gut so. Niemand anderes wird unter geschickter psychologischer Anleitung so zuverlässig bei der Versorgung assistieren wie Eltern, denen man in kurzen Worten die Absicht, schnell und gut zu helfen, und die besondere Bedeutung ihrer Mitarbeit erklärt hat. Kein Sedativum wird ein Kind so rasch beruhigen wie der tröstende Zuspruch durch die vertraute Bezugsperson ([Abb. 35.1](#)). Ob Polytrauma, Asthmaanfall, Reanimation – Eltern und Kind sollten nie grundlos getrennt werden, fast immer ist ein Platz frei, um Mutter oder Vater im Rettungswagen mitzunehmen. Aus vielen Gesprächen mit Eltern, deren Kinder in lebensbedrohlichen Situationen rettungsdienstlicher Hilfe bedurften, weiß man: Von besonderer Bedeutung für die Verarbeitung dieses seelischen Maximaltraumas für **Eltern** waren

das **Miterleben und die aktive Mitarbeit** bei professionell und umfassend empfundener Rettungsarbeit von Rettungsdienst und Notarzt.

Schreiendes Kind [J748-101]



Eltern können Infusionsflaschen halten, Sauerstoff anbieten, Decken holen, den Arm zur Venenpunktion festhalten, und schließlich kann man die meisten erkrankten Kleinkinder im Rettungswagen auf dem Arm der sitzenden Mutter schonend für Körper und Seele transportieren. Wichtig ist, **erklärend** auf die Eltern einzuwirken. In der panikbedrohten Notfallsituation können diese oftmals nur sehr **einfache Aufgaben** erfassen, z. B. „Halten Sie diese Flasche ganz fest und beobachten Sie ganz genau, dass Tropfen fallen!“ Die psychologische Führung wird wesentlich erleichtert, wenn das Rettungsfachpersonal den angstgequälten Eltern das Gefühl besonderer Bedeutung ihrer Mitarbeit für die Rettung ihres Kindes vermittelt: „Sie helfen Ihrem Kind sehr gut mit der Sauerstoffmaske, so bekommt die Kleine viel besser Luft!“

35.2 Verletzungen im Kindesalter

35.2.1 Polytraumatisiertes Kind

Grundsätzlich gelten für die Versorgung schwer verletzter Kinder die gleichen Regeln wie im Erwachsenenalter. In der Praxis erprobte und klar strukturierte Algorithmen wie z. B. das **PHTLS-System** haben auch in der Kinderversorgung ihre Berechtigung. Die deutlich schlechteren Überlebenschancen polytraumatisierter Kinder ergeben sich aus halbherziger Anwendung der bei Erwachsenen selbstverständlichen Prinzipien, der Unterschätzung der Verletzungsschwere beim kleinen Patienten und aus technischen Schwierigkeiten bei der Durchführung invasiver Maßnahmen am Kind – die Thoraxdrainage beim polytraumatisierten Dreijährigen oder die Anlage großlumiger Venenzugänge beim schwer verletzten Baby werden auch dem Erfahrenen Schwierigkeiten bereiten. Schwer verletzte Kinder täuschen den Retter oft durch scheinbar nur geringfügige Beeinträchtigung über das wahre Ausmaß der Verletzungen ([Abb. 35.2](#)). Die von Vorerkrankungen unbelasteten kleinen Patienten können z. B. ausgeprägte **Volumenverluste** über längere Zeiträume gut kompensieren. Das Ausmaß ihrer Bedrohung wird dann am Unfallort unterschätzt. Scheinbar geringe Blutverluste (z. B. durch Skalphautverletzungen) können Kleinkinder jedoch schon in erhebliche Schockgefahr bringen. 200 ml Blutung bei einem Zweijährigen entsprechen in der Relation einem Blutverlust von rund 1,5 l beim Erwachsenen, was in beiden Fällen zu einem manifesten hämorrhagischen Schockzustand führen, beim Kind aber nur eine unwesentliche Blutlache verursachen wird. Bei der **Einschätzung solcher Blutverluste** gilt, wie überhaupt in der Kindertraumatologie, dass man sich durch die kleineren Dimensionen und scheinbare Vitalität des Kindes nicht täuschen lassen darf. Sind die Kompensationsmöglichkeiten des Kreislaufs bei kleinen Unfallpatienten erschöpft, erfolgt der Absturz in den **hämorrhagischen Schock** schlagartig und ohne Vorwarnung. Nur durch konsequente und gewissenhafte Untersuchung, auch gegen den Widerstand des abwehrenden Kindes, und durch Anwendung der bei Erwachsenen selbstverständlichen Standards kann hier vor der Dekompensation geholfen werden. Ist das Kind erst im Schock und die letzte Vene kollabiert, läuft der Retter den Ereignissen hinterher. Bei der **Volumensubstitution** ist aber auch Vorsicht geboten. Die Standarddosis beträgt 20 ml/kg KG Vollelektrolytlösung in den ersten 10 Min. und, wenn notwendig, Wiederholung derselben Menge in weiteren 10 Min. Eine Gesamtmenge von 40 ml/kg KG Vollelektrolytlösung sollte initial nicht überschritten werden.



Besondere Beachtung verdienen **Verletzungen der Halswirbelsäule** im Kindesalter. Der Kopf ist im Verhältnis zum Körper bei Kindern größer und schwerer als bei Erwachsenen, und die gebräuchlichen Sicherheitssitze für Kleinkinder stabilisieren oftmals Kopf und Oberkörper überhaupt nicht. Der im Verhältnis zum Körper große und schwere Kopf wird so beim Aufprall besondere Zug- und Scherkräfte an der von zarten Bändern gehaltenen Halswirbelsäule (HWS) wirksam werden lassen. Jeder Rettungswagen muss spezielle **HWS-Immobilisierungskragen für Kleinkinder** mitführen, die ungeachtet eventueller Abwehr des kleinen Patienten bei allen Dezelerationstraumen konsequent bis zum röntgenologischen Ausschluss einer HWS-Fraktur angelegt und getragen werden müssen. Erforderlichenfalls muss das Kind vorsichtig sediert werden (z. B. mit Midazolam intranasal). Dadurch werden auch Maßnahmen wie Untersuchung oder Venenpunktion erleichtert und die Panik des kleinen Patienten gemindert.

Von größter Wichtigkeit ist auch die durch die relativ **größere Körperoberfläche** und **weniger wirksame Temperaturregulierung** deutlich erhöhte **Auskühlungsgefahr** des verletzten Kindes. Durch Liegen auf dem kalten Straßenasphalt, im Windzug und auch durch den Transport kann schnell durch Hypothermie eine zusätzliche Gefährdung des Kindes auftreten.

Polytrauma beim Kind

Ursachen (bei Kindern überwiegend)

- Verkehrsunfälle
- Stürze aus großer Höhe

Symptome

- Die Symptome sind abhängig vom individuellen Verletzungsmuster und Verletzungsumfang der betroffenen Körperregionen. Die häufigsten Symptome sind:
 - Schock (Tachykardie, Hypotonie)
 - Starke Schmerzen
 - Bewusstseinsstörungen bis zur Bewusstlosigkeit
 - Dyspnoe
 - Zeichen von Frakturen
 - Anzeichen einer Thorax- oder Abdominalverletzungen

Maßnahmen

Monitoring

- AF, SpO₂, Rekapillarierungszeit, Puls (peripher/zentral), RR, BZ, GCS, EKG, Temperatur
- Bewusstseinszustand

Basismaßnahmen und Lagerung

- Freimachen und Freihalten der Atemwege
- Immobilisation der Halswirbelsäule mit Zervikalstütze und zusätzliche Wirbelsäulenimmobilisation (z. B. Vakuummatratze)
- Ausreichende Oxygenierung sicherstellen, z. B. initial O₂-Gabe über Maske oder Nasenbrille mit 2–5 l/Min.
- Blutungen stillen.
- Offene Wunden nur steril abdecken, Fremdkörper in Wunde belassen.
- Lagerung je nach Befund (siehe einzelne Krankheitsbilder) und Bewusstseinszustand
- Schienung von Frakturen unter achsengerechtem Längszug
- Umlagerung und Transport unter Immobilisation der Wirbelsäule
- Wärmeerhalt

Erweiterte Maßnahmen

- Mindestens ein sicherer i. v. Zugang, ggf. intraossäre Infusion
- Medikamentengabe
- Bei ausreichender Erfahrung evtl. Narkoseeinleitung, Intubation und Beatmung

Medikamente und Dosierungsempfehlungen

• Analgesie

- 1 µg/kg KG Fentanyl i. v. (z. B. Kind 10 kg KG = 10 µg Fentanyl)
- 0,1–0,2 mg/kg KG Piritramid i. v.
- 0,5–1 mg/kg KG S-Ketamin i. v. oder 2 mg/kg KG intranasal; bei Kindern möglichst vorab Gabe einer Einmaldosis Atropin wegen häufiger Hypersalivation
- Idealerweise in Kombination mit 0,1 mg/kg KG Midazolam i. v.
- **Cave:** keine Monoanästhesie (d. h. nur S-Ketamin ohne Midazolam)!
- Wenn ausreichende Erfahrung, evtl. frühzeitige Narkoseeinleitung und Intubation.

• Volumensubstitution

- 20 ml/kg KG Vollelektrolytlösung in 10 Min., bei weiterhin eingeschränkter

Mikrozirkulation oder anderen Schockzeichen nochmals 20 ml/kg KG
Vollelektrolytlösung in weiteren 10 Min.

- **Medikamente zur Intubation (nur wenn ausreichende Erfahrung!)**

- Säuglinge

- Midazolam 0,1 mg i. v und Morphin 0,1 mg/kg KG i. v.

- Kinder

- Midazolam 0,1 mg/kg KG i. v., Fentanyl 3 µg/kg KG i. v. oder
- Midazolam 0,1 mg/kg KG i. v., S-Ketamin 2 mg/kg KG i. v.
- Falls erforderlich, Relaxierung mit Succinylcholin 1 mg/kg KG oder Rocuronium 0,6 mg/kg KG

Merke

Kinder haben

- geringe Sauerstoffreserven,
- geringe Toleranz gegenüber Volumenverlusten,
- keine Wärmeproduktion durch Muskelzittern bei Neugeborenen und Säuglingen!

35.2.2 Thermische Verletzungen beim Kind

Die rettungsdienstliche Erstversorgung von Kindern mit Verbrennungen oder Verbrühungen ([Abb. 35.3](#)) unterscheidet sich zunächst nicht grundsätzlich von der bei Erwachsenen (Kap. 42.5). Im Kindesalter sind jedoch einige notwendige Modifikationen in der Therapie zu beachten. Vor allem auf die Gefahr der zusätzlichen Verschlechterung der Prognose durch eine **rasche Auskühlung** ist unbedingt zu achten, nasse Kleidung ist zügig zu entfernen. Kühlung der

Verletzungen mit Wasser wird nur in den ersten 10 Min. überhaupt empfohlen und ist somit bei Eintreffen des Rettungsdienstes nur noch selten indiziert. Stattdessen sollten ohne Verzögerung Maßnahmen der medikamentösen Analgesie eingesetzt werden. Da es sich gerade bei Verbrühungen in den meisten Fällen um Kleinkinder handelt, findet man häufig die ungünstige Kombination von **ausgeprägter Abwehr** und **schwieriger Venensituation** vor. Da die starken Schmerzen dennoch ein rasches Handeln notwendig machen, hat sich die primär intranasale Verabreichung z. B. von Midazolam (0,2 mg/kg KG) und S-Ketamin (2 mg/kg KG) bewährt. Nach Einsetzen der Wirkung kann beim ruhiger werdenden Kind dann mit deutlich höherer Erfolgsquote ein intravenöser oder intraossärer Zugang etabliert werden, bei kurzem Transportweg kann bei suffizienter Analgesie aber ggf. hierauf ganz verzichtet werden.

Verbrühung [P109]



Da Kinder in besonderem Maße von den Spätfolgen der Verbrennungskrankheit bedroht sind, sollte die klinische Versorgung der Brandverletzungen schon **ab 10 % Körperoberfläche** unabhängig vom Verbrennungsgrad in einer Klinik mit entsprechender Expertise durchgeführt werden. Die vom Rettungsdienst vorzunehmende erste Einschätzung des Ausmaßes der Verbrennungsverletzung gelingt bei Kindern am einfachsten durch die **„Handregel“**: Eine

komplette Hand – also Handfläche plus ausgestreckte Finger – des Kindes erfasst ca. 1 % der Körperoberfläche, erfahrungsgemäß wird das Ausmaß eher über- als unterschätzt. Bei besonderen Risikofaktoren (drittgradige oder großflächige Verletzungen, Kinder unter 1 Jahr, begleitende Rauchgasinhalation) sollte die Weiterversorgung unbedingt in einem auf Kinder spezialisierten **Verbrennungszentrum** erfolgen (Karte und weitere Informationen unter www.verbrennungsmedizin.de, letzter Zugriff: 15.8.2015). Da es in den meisten Bundesländern nur 1–2 solcher Zentren gibt und die Anfahrtszeiten entsprechend lang sind, empfiehlt sich oft zunächst die erweiterte Erstversorgung im Schockraum einer nahe liegenden geeigneten (Kinder-)Klinik und dann der schonende Weitertransport mit dem Hubschrauber.

Zu warnen ist vor einer **Übertherapie** des brandverletzten Kindes **mit Infusionslösungen** (z. B. großlumiger Zugang und frei tropfende Infusion). Zu viel Volumen wird neben den pulmonalen und zerebralen Komplikationen (z. B. Lungenödem, Hirnödem) auch noch zu einer Verstärkung des die Brandverletzung komplizierenden Gewebeödems führen. Bei der zu errechnenden Flüssigkeitszufuhr für die erste vom Rettungsdienst zu überbrückenden Stunde sind komplizierte und im Notfall häufig nicht sofort präsente Formeln wenig hilfreich, bewährt hat sich präklinisch die **kontinuierliche Verabreichung von 10 ml/kg KG/h** einer **Vollelektrolytlösung** sowie die zusätzliche **Bolusgabe** bei eingeschränkter Mikrozirkulation, persistierender Tachykardie trotz adäquater Analgesie oder sonstigen Schockzeichen.

Merke

- **10 ml/kg KG Vollelektrolytlösung** als Infusion in der ersten Stunde
- Zusätzlicher **Volumenbolus** mit 20 ml/kg KG über 10 Min. bei Schockzeichen

Bevorzugt sollte bei Säuglingen und Kleinkindern die abgeschätzte oder berechnete Infusionsmenge über einen **Perfusor** verabreicht und genau bilanziert werden.

Schlagwort

Thermische Verletzung beim Kind

Ursachen (bei Kindern überwiegend)

- Verbrühung (feuchte Hitze, heiße Flüssigkeiten)
- Verbrennung (trockene Hitze, Flammen)

Symptome

• **Verbrennung Grad I**

- Hautrötung mit Schmerzen

• **Verbrennung Grad II**

- Hautrötung mit Schmerzen und oberflächlicher Blasenbildung
- Hautfarbe blassrosa oder weiß; feuchte, geschwollene Haut mit geplatzten Blasen

• **Verbrennung Grad III**

- Grauweiße, nekrotisierte und lederartige Hautwunde

Maßnahmen

Monitoring

- AF, SpO₂, Rekapillarierungszeit, Puls (peripher/zentral), RR, BZ, GCS, EKG, Temperatur
- Bewusstseinszustand

Basismaßnahmen und Lagerung

- Unterbrechung der Verbrennungsursache

- Entfernen der verbrannten und/oder nassen Kleidung
- Wärmeerhalt
- O₂-Gabe über Maske oder Nasensonde 2–4 l/Min.
- Ermittlung des Verbrennungsausmaßes (Tiefenausmaß, Flächenausmaß mittels Handregel)

Erweiterte Maßnahmen

- Adäquate Analgesie, z. B. mit Midazolam und S-Ketamin
- i. v. Zugang (falls problemlos möglich)
- Gegebenenfalls Narkoseeinleitung, Intubation und Beatmung (nur bei Verletzungen mit Beteiligung des Mund-Rachen-Raums oder zusätzlicher Rauchgasinhalation)

Medikamente und Dosierungsempfehlungen

• **Analgesie**

- 0,1 mg/kg KG Morphin oder Piritramid i. v., ggf. nach 10 Min. wiederholen.
- 1 mg/kg KG S-Ketamin i. v. oder 2 mg/kg KG S-Ketamin intranasal, Folgegaben mit 0,5 mg/kg KG bis zur Schmerzfreiheit
- Flüssigkeitstherapie mit 10 ml/kg Vollelektrolytlösung in der ersten Stunde
- Gegebenenfalls zusätzlicher Volumenbolus bei Schockzeichen

35.2.3 Misshandeltes Kind

Ein trauriges Kapitel stellt die mutwillige, nicht selten schwere oder tödliche Verletzung von Kindern dar. Täter ist i. d. R. ein Elternteil oder ein anderes Familienmitglied. Der Tat vorausgegangen ist oftmals ein langes Martyrium des Kindes. Wichtig ist daher, bei allen im Haushalt erlittenen Verletzungen eines Kindes sicherzugehen, dass **Angaben der Eltern** über die Herkunft und der vorgefundene Befund schlüssig und glaubhaft **übereinstimmen**.

Misstrauisch muss der Retter werden, wenn zahlreiche, auch ältere **Blutergüsse**, **Unterernährung**, **Verwahrlosungszeichen** oder unlogische Angaben zum Unfallhergang Hinweise auf Misshandlungen geben (Abb. 35.4).

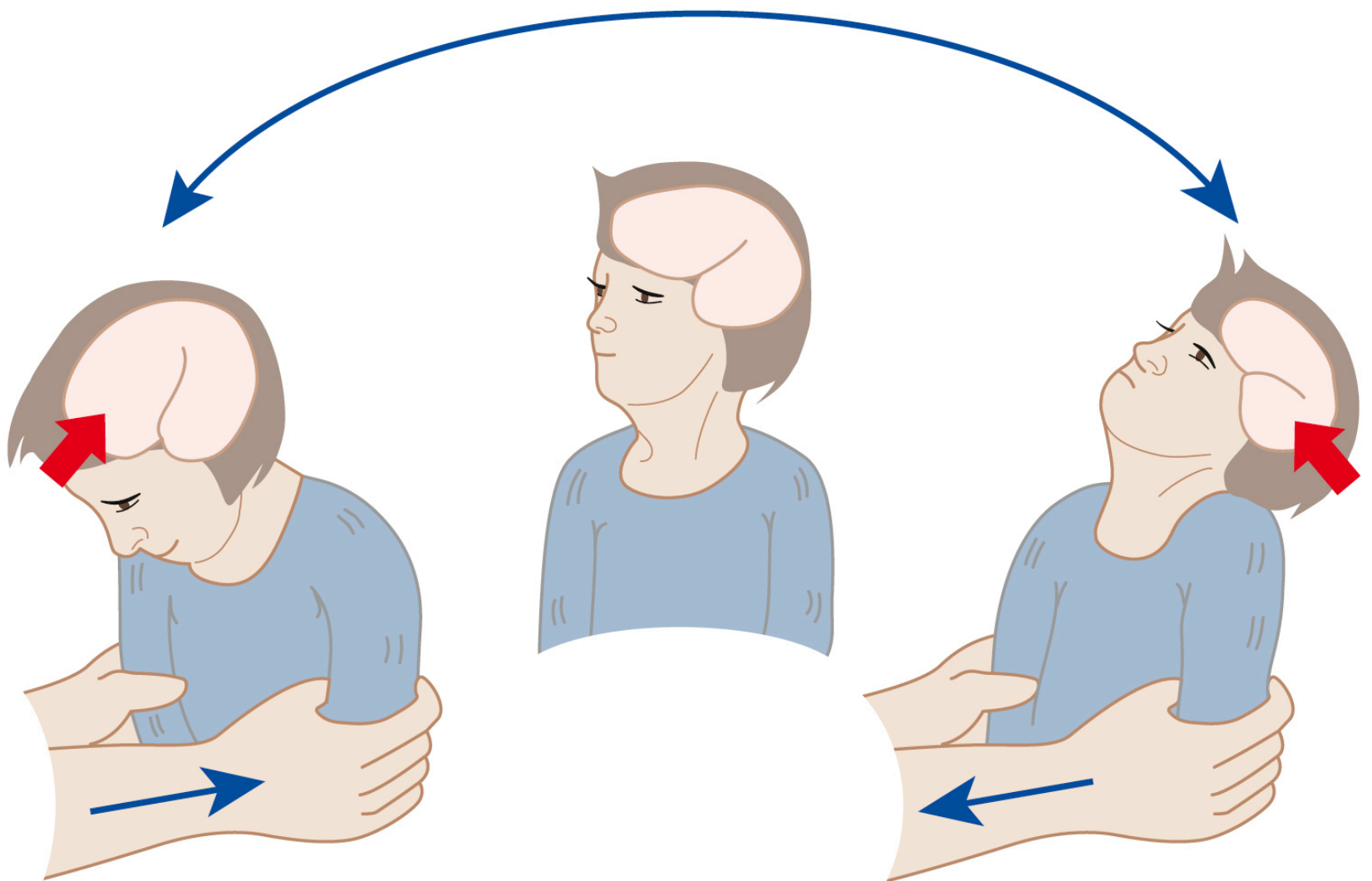
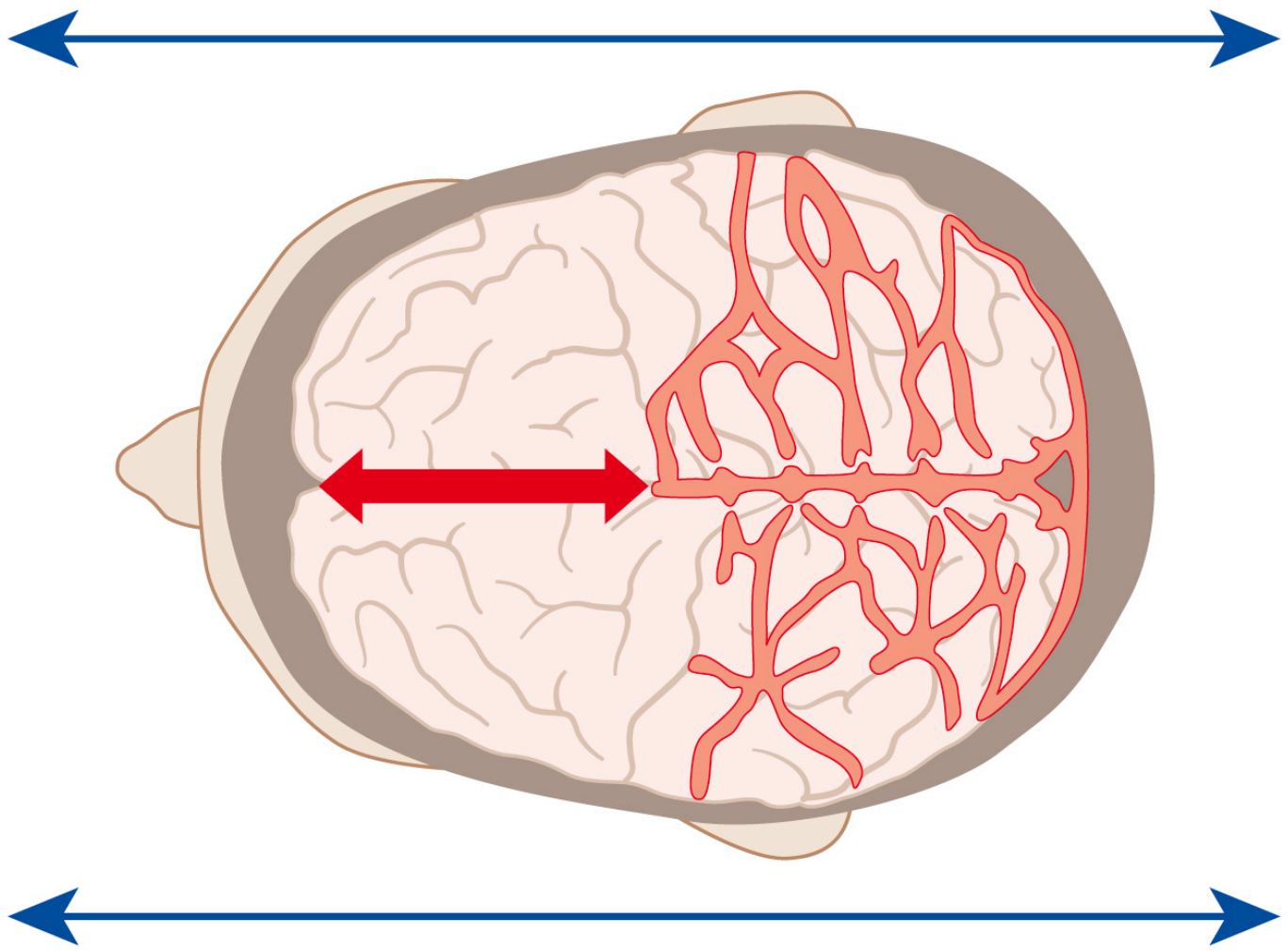
Misshandeltes Kind [P109]



Im Zweifelsfall sollten die gemachten **Beobachtungen** immer dem **Aufnahmearzt** in der Klinik **mitgeteilt** werden, damit dieser ggf. in Zusammenarbeit mit Jugendamt und Polizei eine Überprüfung und Hilfsmaßnahmen für das Kind einleiten kann. An vielen Kliniken existieren inzwischen **Kinderschutzgruppen oder -ambulanzen**, die Misshandlungsvorwürfen gezielt und konsequent, aber mit der nötigen Sensibilität nachgehen.

Auch Kinder **ohne äußere Verletzungszeichen** können **Misshandlungsoffer** sein. Das Hin- und Herschleudern des Kopfes durch Festhalten an den Schultern und Schütteln ist eine häufige Brutalität gegen schreiende Kleinkinder, die auch ohne sichtbaren äußeren Bluterguss oder Fraktur zu schweren Hirnblutungen durch Abriss von Brückenvenen führen kann (Abb. 35.5). Der Kindesmisshandlung kann nur Einhalt geboten werden, wenn alle, auch der Rettungsdienst, verdächtige Wahrnehmungen genau protokollieren und als Anwalt und Sprecher des Kindes handeln.

Schütteltrauma [L231]



Im Vordergrund der **Maßnahmen** des Rettungsdienstes stehen die Weitergabe verdächtiger

Beobachtungen und die Rettung des Kindes durch Transport in die sichere Klinik. Emotionale Äußerungen gegenüber dem mutmaßlichen Misshandler sind sinnlos und müssen in der rettungsdienstlichen Praxis unterbleiben. Wenn sich Eltern weigern sollten, ihre verletzten Kinder in die Obhut des Rettungsdienstes zu übergeben, obwohl dies offensichtlich notwendig ist, so sind umgehend ein Arzt zur Feststellung der Notwendigkeit und die Polizei zur Durchsetzung weiterer Maßnahmen hinzuzuziehen.

35.3 Respiratorische Notfälle

Während bei Erwachsenen überwiegend Notfälle des Herz-Kreislauf-Systems auftreten, stehen bei Kindern **bedrohliche Störungen der Atmung** im Vordergrund, deren häufigste Ursachen der **Pseudokrupp** (subglottische Laryngotracheitis), ein **Asthmaanfall** und die **Fremdkörperaspiration** sind.

Die Ursachen für diese unterschiedlichen Erkrankungsschwerpunkte sind offensichtlich: Zum einen kommen fast alle Kinder herzgesund zur Welt und die Alterung der Blutgefäße mit Arterienverkalkung braucht Jahrzehnte. Zum anderen sind die Atemwege des Kindes naturgemäß viel kleiner als beim Erwachsenen – eine gleich starke Schleimhautschwellung im Kehlkopf kann das Baby zum Ersticken, den Erwachsenen lediglich zum Räuspern bringen. Fremdkörper, die der Erwachsene problemlos mit seiner Atemmuskulatur abhustet, können bei Kleinkindern einen ganzen Hauptbronchus blockieren und dadurch die halbe Lungenkapazität lahmlegen. Die Möglichkeiten einer Kompensation eingeschränkter Lungenfunktion durch eine forcierte Atmung sind aufgrund der **schwach ausgeprägten Atemhilfsmuskulatur** gering.

35.3.1 Kruppsyndrom

Das Kruppsyndrom umfasst eine Gruppe verschiedener Erkrankungen im Säuglings- und Kleinkindesalter, die eine Verengung der Atemwege im Bereich des Kehlkopfs gemeinsam haben. Für die Notfallmedizin relevante Formen des Kruppsyndroms sind:

- **Subglottische** Laryngotracheitis („Pseudokrupp“)
- **Supraglottische** Laryngotracheitis (Epiglottitis)

Pseudokrupp (subglottische Laryngotracheitis)

Ein Pseudokrupp ist eine entzündliche, meist **durch Viren ausgelöste Erkrankung** des Kehlkopfs. Dabei schwillt die Schleimhaut v. a. unterhalb der Stimmritze an. Es kommt zur Luftnot bei der Einatmung mit deutlichem inspiratorischen Stridor und zu dem typischen, bellenden Husten. Trotz des häufig dramatisch wirkenden ersten Eindrucks und entsprechend besorgter Eltern, sollte man sich zunächst darauf beschränken, mithilfe letzterer und einiger weniger Basismaßnahmen die Situation zu stabilisieren. Eine intensive Notfalltherapie im Rettungsdienst ist nur in absoluten Ausnahmefällen erforderlich. Sodann gilt es, durch Befragen der Angehörigen die Diagnose zu sichern und den grundsätzlich **undramatischen Pseudokrupp** von anderen, lebensbedrohlicheren Erkrankungen der Atemwege abzugrenzen.

Symptome

Der Pseudokrupp tritt zum Leidwesen von Eltern und Rettungsdienst i. d. R. in der tiefen Nacht mit langsam zunehmender Luftnot und bellendem Husten auf, bei Aufregung kommt häufig noch ein inspiratorischer Stridor hinzu. Die Eltern berichten häufig, das Kind sei seit 1 oder 2 Tagen leicht erkältet, mit Schnupfen und etwas Husten.

Merke

Der **Pseudokrupp** ist gekennzeichnet durch **plötzlichen Stridor** und **bellenden Husten** beim fieberfreien Kind ([Tab. 35.1](#)).

Unterscheidung von Epiglottitis und Pseudokrupp

Tab. 35.1

| | Pseudokrupp | Epiglottitis |
|---------------|--------------------|---------------------|
| Beginn | langsam | schnell |
| Alter | 0,5–4 Jahre | 3–7 Jahre |
| Fieber | nein oder gering | hoch |
| Stimme | heiser | kloßig |

| | | |
|------------------|---------|------------------|
| Husten | bellend | kaum bis fehlend |
| Speichel | normal | fließt |
| Schlucken | normal | behindert |

Die Körpertemperatur darf allenfalls gering erhöht sein. Ein „hoch fieberhafter Pseudokrupp“ ist zumeist keiner, sondern möglicherweise die seltene, lebensbedrohliche Epiglottitis (s. u.), die niemals verkannt werden darf.

Therapie

Die **Basismaßnahmen** in der Behandlung des Kindes mit Pseudokrupp sind einfach. Zunächst ist die Beruhigung der Eltern wichtig, denn das Kind gehört auf den Arm der dann selbst beruhigend einwirkenden Mutter. **Feuchte, kalte Luft** hilft bei der Schleimhautabschwellung im Kehlkopf. Deshalb soll das Kind warm eingepackt und ans geöffnete Fenster gebracht werden, häufig bessert sich die Symptomatik auch schon auf dem Weg durch die frische Luft zum Rettungswagen. Manipulationen wie das Aufsetzen einer Sauerstoffmaske sind beim bewusstseinsklaren Kleinkind mit Pseudokrupp zumeist sinnlos. Der kleine Patient wird sich mit Nachdruck dagegen wehren und bei der Abwehr mehr Sauerstoff verbrauchen als aus der Maske zugeführt wird. Im Zweifelsfall sollte beim Kind vor der Sauerstoffgabe ohnehin immer erst mittels Pulsoxymetrie eine möglicherweise klinisch vermutete Zyanose bestätigt werden.

Erweiterte Maßnahmen zielen auf die Verminderung der entzündlichen Schwellung im Kehlkopfbereich, um hierdurch die Atemnot zu verbessern. Unabhängig vom Schweregrad empfiehlt sich die Verabreichung von Prednisolon-Zäpfchen (z. B. Rectodelt[®], Infectocortikrupp[®]), die hoch dosiert ebenso gut wirken wie eine intravenöse Gabe. Die Dosis ist mit 100 mg Prednisolon in Altersstufen gleich. Da die Wirkung von Kortikosteroiden jedoch frühestens nach einer halben Stunde eintritt, sollte die Verabreichung – am besten durch die Eltern – so früh wie möglich erfolgen. Bei mittelschweren und schweren Verläufen (also mit Dyspnoezeichen, Ruhestridor und/oder Zyanose) ist die Inhalation mit Epinephrin (z. B. Suprarenin[®]) die Therapie der Wahl (Abb. 35.6). Mittels Feuchtinhalation über die Maske (Flow 4–

8 l/Min. O₂) können auch bei kleinen Kindern 1–3 Ampullen unverdünntes Epinephrin ohne Gefahr vernebelt werden, eine gelegentliche Tachykardie wird selbst bei Herzfrequenzen bis 200/Min. in diesem Alter problemlos und über längere Zeit toleriert. Der Effekt der Inhalation macht sich innerhalb weniger Minuten bemerkbar, bei unzureichender Wirkung kann die Inhalation wiederholt oder sogar als Dauerinhalation bis in die Klinik fortgesetzt werden.

Inhalation [J748-103]



Merke

Die frühzeitige rektale Gabe eines **Steroids** sowie die **Inhalation mit Epinephrin** sind die zwei wichtigsten medikamentösen Maßnahmen beim Pseudokrapp.

Mit den beschriebenen Maßnahmen wird man fast alle Kinder mit Pseudokrapp soweit

stabilisieren können, dass ein Transport in die Klinik ohne Risiko und ohne Eile möglich wird. In extremen Ausnahmefällen aber kann auch eine Pseudokrupp-Erkrankung zu einer lebensbedrohlichen Atemnot führen, die ein invasives Eingreifen zur Sicherung der Atemwege erforderlich macht. **Zeichen der lebensgefährlichen Atemnot** sind grau-zyanotisches Aussehen, eine pulsoxymetrisch gemessene Sättigung $< 90\%$, schwerer inspiratorischer Stridor und eingetrübtes Bewusstsein.

Gerade bei Pseudokrupp-Patienten gilt, dass eine gekonnte **Maskenbeatmung** der mühsamen und oft mit schweren Folgeschäden verbundenen **Notfallintubation** vorzuziehen ist. Da die Atemwegsverengung beim Pseudokrupp unterhalb der Stimmbänder liegt, wird sich bei der Intubation ein fast normales laryngoskopisches Bild ergeben. Erst nach Passieren der Stimmritze trifft man auf das eigentliche Problem, es sollte deshalb primär immer ein kleinerer Tubus (0,5 mm ID $<$ altersentsprechend) sowie die orotracheale Intubation mittels Führungsstab gewählt werden. Aufgrund der Zeitverzögerung durch eine auch beim Pseudokrupp notwendige Narkoseeinleitung sowie den fraglichen Erfolg der präklinischen Intubation ist in dieser Situation jedoch häufig ein schnellstmöglicher Transport unter Inhalation und Sauerstoffgabe in eine vorinformierte Klinik mit Kinderanästhesist/-intensivmediziner die beste Wahl!

Achtung

Die **Intubation** von Pseudokrupp-Kindern ist **sehr selten erforderlich** und muss der akut lebensbedrohlichen Ateminsuffizienz mit Zyanose vorbehalten bleiben.

Schlagwort

Pseudokrupp

Ursachen

- Virale Erkrankung des Kehlkopfs (subglottisch)

Symptome

- Bellender Husten
- Inspiratorischer Stridor
- Kein oder nur geringes Fieber (Temperatur < 38,5 °C)
- Normales, eher blasses Hautkolorit

Maßnahmen

Monitoring

- AF, SpO₂, Rekapillarierungszeit, Puls (peripher/zentral), RR, BZ, GCS, EKG, Temperatur
- Bewusstseinszustand

Basismaßnahmen und Lagerung

- Beruhigung von Eltern und Kind
- Kind auf Arm der Mutter in Oberkörperhochlage (z. B. Sitzen auf dem Schoß)
- Feuchte, kalte Luft atmen lassen.

Erweiterte Maßnahmen

- Rektale Verabreichung eines Steroids
- Feuchtverneblung von Epinephrin

Medikamente und Dosierungsempfehlungen

- Prednisolon/Prednison 100 mg rektal (alle Altersklassen)
- Inhalation mit 1–3(–5) ml unverdünntem Epinephrin

Epiglottitis (supraglottische Laryngotracheitis)

Durch Schutzimpfung der meisten Kleinkinder gegen den Erreger *Haemophilus influenzae* ist die noch vor einigen Jahren gefürchtete Epiglottitis in Deutschland inzwischen eine **Seltenheit**. Dennoch kann sie bei ungeimpften Kindern immer noch auftreten, die Zunahme an „Impfgegnern“ sowie von Migranten- und Flüchtlingskindern ohne bestehenden Impfschutz wird eher wieder zu einem Anstieg der Erkrankung führen. Die Epiglottitis führt aus völliger Gesundheit heraus in wenigen Stunden zu **lebensbedrohlicher Luftnot**. Stärkste Einziehungen, Erstickungsangst des kleinen Kindes und im Extremfall Bewusstseinstörung durch Sauerstoffmangel, grau-zyanotische Hautfarbe, Schnappatmung oder Atemstillstand werden den im Einsatz angetroffenen Erstbefund kennzeichnen. Wichtig ist, eine Epiglottitis im Rettungsdienst zu diagnostizieren und dieses lebensbedrohliche Krankheitsbild nicht mit dem viel harmloseren Pseudokrupp zu verwechseln. Bestimmte Merkmale erleichtern die Unterscheidung dieser mit **Stridor** und **Atemnot** einhergehenden Krankheiten.

Merke

Bis zum Beweis des Gegenteils sind alle Kinder mit **Stridor, Atemnot und Fieber** als an einer Epiglottitis erkrankt anzusehen. Alle Maßnahmen sind an dem pädiatrischen Maximalnotfall der Epiglottitis auszurichten.

Therapie

Alle Maßnahmen zielen auf die **Aufrechterhaltung der Atmung** und das **schnellstmögliche Erreichen einer geeigneten Zielklinik**, da die einzige kausale Therapie nur dort möglich ist, nämlich eine erregerspezifische Antibiose. Jede Aufregung des Kindes kann die Situation weiter verschärfen, deshalb sollten alle Manipulationen vermieden und Eltern mit Kind ruhig, aber zügig in den Rettungswagen verbracht werden. Niemals darf eine Racheninspektion erfolgen, da dies von einer Verstärkung der Schwellung bis hin zu einem

reflektorischen Herzstillstand führen kann.

Die ohnehin bereits stark angeschwollene Epiglottis wird im Liegen nach hinten fallen und im schlimmsten Fall den Atemweg endgültig verlegen. Der Transport sollte deshalb in **sitzender oder leicht nach vorne gebeugter Position** erfolgen, am besten auf dem Schoß der Mutter. Über eine locker vorgehaltene Maske sollte dem Kind Sauerstoff vorgelegt werden. Für den weiteren Verlauf sind die richtige Wahl der Zielklinik sowie die telefonische Vorankündigung entscheidend: Auch in der Klinik wird die Intubation nur einem erfahrenen Anästhesisten oder Kinderintensivmediziner gelingen, bevorzugt in Endoskopiebereitschaft. Eine HNO-Abteilung oder versierte Kinderchirurgie sichern bei unmöglicher Intubation mittels chirurgischem Atemweg die weitere Beatmung des Kindes. Im Idealfall sollte bei Eintreffen des Rettungsdienstes das komplette Team im Schockraum oder auf der Kinderintensivstation bereitstehen, um eine zügige Weiterversorgung mit Einleitung einer Inhalationsnarkose, Etablierung eines venösen Zugangs und der anschließenden Intubation gewährleisten zu können.

Verschlechtert sich die Atmung des Kindes weiter oder tritt eine Bewusstseinsstrübung ein, kann man zumeist mit **assistierender Maskenbeatmung** die Zeit bis zum Eintreffen in der Klinik überbrücken. Kinder mit Atemnot sterben i. d. R. nicht am kompletten Zuschwollen ihrer Atemwege, sondern an Erschöpfung der Atemmuskulatur durch langes überanstrengtes Atmen. Bei diesem Ersticken durch Erschöpfung kann eine assistierende Maskenbeatmung wirksam und lebensrettend sein. Da in dieser Situation das Kind bewusstseinsgetrübt ist, wird es die Maske fast immer tolerieren. Von sedierenden Maßnahmen ist abzuraten, da diese den verbleibenden Atemantrieb des Kindes weiter senken können. Eine ruhig und kontrolliert durchgeführte Maskenbeatmung mit Sauerstoff wird in den allermeisten Fällen ausreichen, Kinder mit bedrohlicher Atemnot lebend in die Klinik zu bringen.

Sehr selten wird eine **Intubation** erforderlich sein, diese sollte nur bei schwerer Atemstörung mit nicht mehr tolerabler Sauerstoffsättigung sowie fehlender Möglichkeit des „Scoop and Run“ aufgrund längerer Fahrtzeit durchgeführt werden. In diesem Fall sollte unbedingt zunächst eine adäquate Narkose einschließlich Relaxierung eingeleitet werden, da erhaltene Schutzreflexe bzw. eine traumatische Intubation rasch zu einer zusätzlichen Verschlechterung führen und es in dieser Situation ohnehin kein Zurück zur Spontanatmung mehr gibt. Der Tubus sollte mindestens 0,5 mm kleiner als der altersentsprechende Innendurchmesser gewählt werden, es

empfiehlt sich die orale Intubation mittels Führungsstab. Wenngleich die Intubation in Koniotomiebereitschaft empfohlen ist, handelt es sich bei letzterer präklinisch um eine Ultima-Ratio-Technik mit allenfalls anekdotischer Erfolgsquote.

Schlagwort

Epiglottitis

Ursachen

- Bakterielle Erkrankung des Kehlkopfs (supraglottisch)

Symptome

- Kein Husten
- Inspiratorischer Stridor
- Hohes Fieber (Temperatur > 38,5B °C)
- Rotes, fiebriges Hautkolorit
- Eingeschränkte Mikrozirkulation

Maßnahmen

Monitoring

- AF, SpO₂, Rekapillarierungszeit, Puls (peripher/zentral), RR, BZ, GCS, EKG, Temperatur
- Bewusstseinszustand

Basismaßnahmen und Lagerung

- Minimalinvasives Vorgehen („Scoop and Run“)

- Sauerstoffgabe über Maske 6–8 l/Min.
- Kind auf Arm der Mutter in Oberkörperhochlage (z. B. Sitzen auf dem Schoß)

Medikamente und Dosierungsempfehlungen

- Keine Sedierung
- Kein Kortison
- Gegebenenfalls Versuch der Epinephrin-Inhalation über Vernebler
- Antibiotikagabe erst in Klinik

35.3.2 Asthmaanfall

Mit Asthma als chronischer Erkrankung sind das erkrankte Kind und seine Eltern zumeist gut vertraut und haben im betreuenden Kinderarzt ihre medizinische Bezugsperson. So erfolgt die Alarmierung des Rettungsdienstes vielfach erst dann, wenn die bewährte Eigenhilfe mit Inhalationsgerät, Dosieraerosol und Medikamenten versagt hat. Die Anamnese ist meist leicht und eindeutig zu erheben. Die erforderlichen **Basismaßnahmen** und **erweiterten Maßnahmen** sind Kap. 28.2.3 zu entnehmen.

Es gilt, einige **Besonderheiten** bei Kindern zu beachten. Die effektive Inhalation schnellwirkender bronchialerweiternder Betamimetika im Bedarfsfall sowie eine dauerhafte Kortisoninhalation sind Grundlage der Therapie. Häufig können Kinder mit asthmabedingter Atemnot die üblichen Dosieraerosole jedoch nicht mehr richtig anwenden. Dann muss mit einer Inhalierhilfe oder mit einem Vernebler inhaliert werden, im Rettungsdienst wird man i. d. R. Salbutamol vernebeln. Die Gabe von Prednisolon als Zäpfchen ist möglich, alternativ mit 2 mg/kg KG intravenös, höhere Dosen sind nicht effektiver. Die Wirkung des Kortisons setzt jedoch erst mit einiger Verzögerung ein. Wichtigstes diagnostisches Hilfsmittel ist die **Pulsoxymetrie**: Die Sauerstoffsättigung soll mindestens 92 % betragen, bei geringeren Werten ist die umgehende Sauerstoffgabe über eine Sauerstoffbrille oder das lockere Vorhalten einer Maske notwendig. Im Gegensatz zum älteren Menschen ist beim Kind eine Verminderung des Atemantriebs durch die Sauerstoffgabe nicht zu befürchten, dieser sollte deshalb eher frühzeitig und großzügig verwendet werden.

Bei **Zunahme der respiratorischen Insuffizienz** ist eine Intensivierung der Therapie notwendig; da es sich meistens um Schulkinder handelt und die Venen durch die angestrengte Atmung eher gestaut sind, sollte sich normalerweise zügig ein intravenöser Zugang etablieren lassen. Hierüber kann auch bei Kindern vorsichtig z. B. mit Reproterol als Betamimetikum gearbeitet werden, limitierend ist ggf. eine zunehmende Tachykardie. Alternativ kommt auch die subkutane Verabreichung von Terbutalin oder die intramuskuläre Gabe von Adrenalin infrage, je nachdem welche Medikamente im Rettungsdienstbereich vorgehalten werden. Die Infusion von Theophyllin ist in ihrer Wirksamkeit umstritten und meist der Behandlung in der Klinik vorbehalten.

Bei lebensbedrohlichen Symptomen, wie **Zyanose und Bewusstseinstörung**, hilft oft als Ultima Ratio vor der komplikationsbelasteten Intubation eine assistierende Maskenbeatmung mit Sauerstoff! Gelegentlich erleichtert eine vorsichtige Sedierung mit Promethazin (Atosil®) die Kooperation und mindert den durch die Atemnot empfundenen Stress, ohne den Atemantrieb zusätzlich zu beeinträchtigen.

Wie bei allen Kindern mit Atemnotzuständen sollen bei der Versorgung und während des Transports **Ruhe und Sicherheit** vermittelt werden. Die Sauerstoffgabe per Maske ist zwar sinnvoll, hat aber bei heftiger Abwehr des Kindes zunächst zu unterbleiben. Das beruhigende Einwirken der Eltern ist bei einem psychisch überlagerten und angstausslösenden Krankheitsbild wie dem Asthmaanfall eine wirksame und nebenwirkungsfreie Therapie.

Schlagwort

Asthma bronchiale bei Kindern

Ursachen

- Allergisches (extrinsic) Asthma
- Nichtallergisches (intrinsic) Asthma

Symptome

- Orthopnoe (höchste Atemnot), Tachypnoe (beschleunigte Atmung)
- Hustenattacken
- Giemen, Brummen
- Unruhe, Angst
- Zyanose

Maßnahmen

Monitoring

- AF, SpO₂, Rekapillarierungszeit, Puls (peripher/zentral), RR, BZ, GCS, EKG, Temperatur
- Bewusstseinszustand
- Inspektion Atembewegungen (zunehmende Erschöpfung?)

Basismaßnahmen und Lagerung

- O₂-Gabe über Maske oder Nasensonde 4–6 l/Min.
- Oberkörperhochlagerung (30–90° Drehpunkt Hüfte) oder Kind auf Arm der Mutter in Oberkörperhochlage (z. B. Sitzen auf dem Schoß)

Erweiterte Maßnahmen

- Wenn schnell möglich i. v. Zugang

Medikamente und Dosierungsempfehlungen

- Schnellwirkendes Betamimetikum per Dosieraerosol mit Inhalierhilfe 2–4-mal/10 Min. oder per Vernebler z. B. mit Salbutamol-Fertiginhalat
- Prednisolon 2 mg/kg KG i. v. oder 100 mg rektal (z. B. Infectocortikrupp[®])
- Reproterol 1 µg/kg KG langsam i. v. oder Terbutalin 5 µg/kg KG subkutan

35.3.3 Fremdkörperaspiration

Insbesondere Kleinkinder stecken alles in den Mund, was sie erreichen können und was hineinpasst. Beim Einatmen können Erdnüsse, Legosteine, Plastikspielzeugteile und vieles andere mehr aspiriert werden und den Kehlkopf, die Luftröhre oder Teile des Bronchialbaums ganz oder teilweise verlegen.

Symptome

Das **Leitsymptom** der Fremdkörperaspiration ist der **plötzliche heftige Hustenanfall** ohne vorhergehende Erkältung. Wenn dann noch offensichtlich kleine Gegenstände vom Kind in den Mund gesteckt wurden und ein Stridor oder über einer Lungenseite Giemen zu hören ist, fällt die Verdachtsdiagnose nicht schwer. Auch beim Essen von Nüssen, Paprika oder rohen Karotten treten Aspirationen überproportional häufig auf. Wurde eine kleine und nicht akut bedrohliche Aspiration von der Mutter nicht bemerkt oder vom Arzt übersehen, wird manchmal erst nach Wochen chronischer Husten zur korrekten Diagnose führen. Diese Kinder werden aber nicht vom Rettungsdienst gesehen.

Therapie

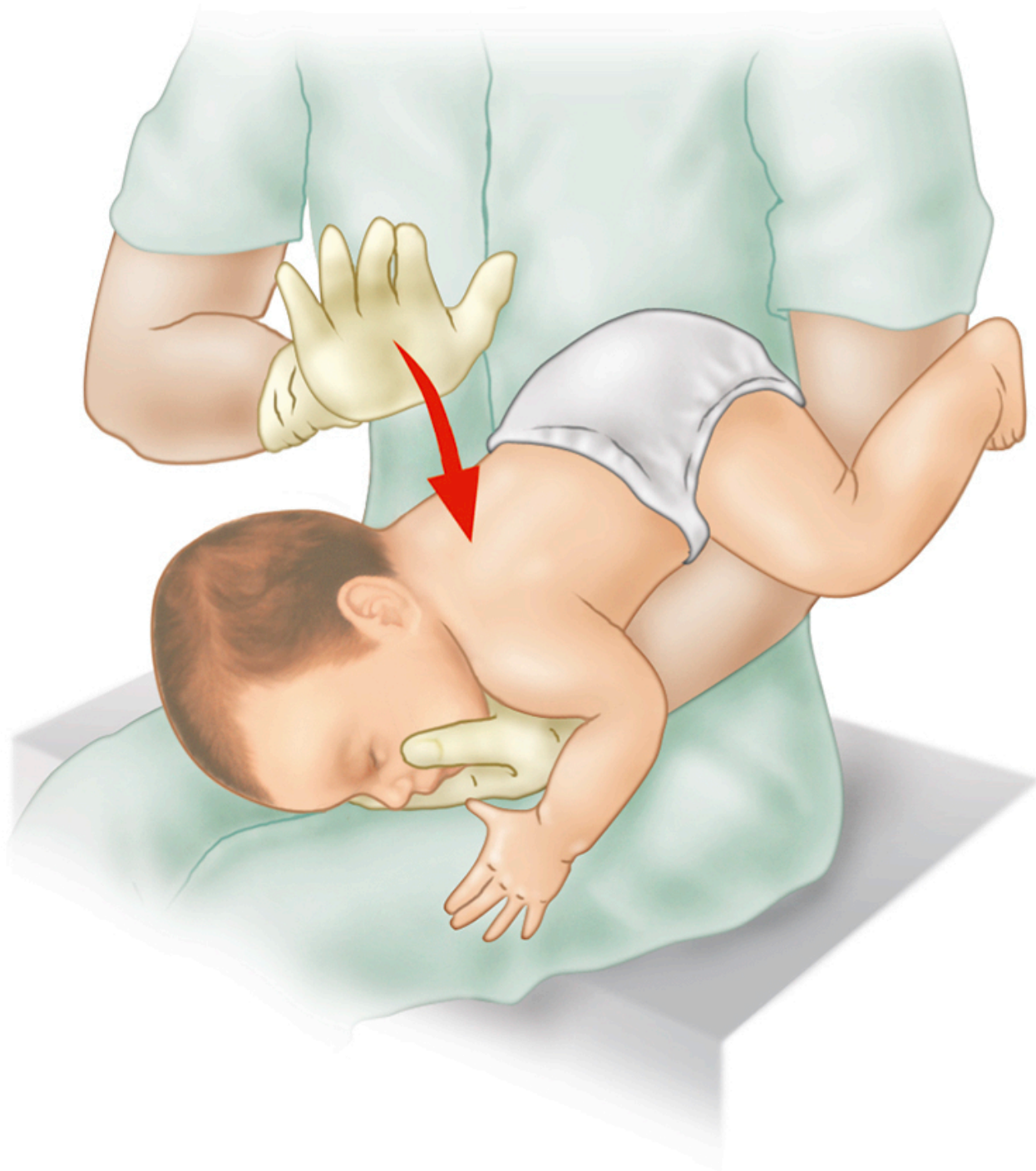
Die zu ergreifenden **Basismaßnahmen** hängen entscheidend von der gebotenen Symptomatik ab. Nach einem nur kurzen Erstickungsanfall sowie rasch wieder gebessertem Allgemeinzustand ohne persistierenden Husten, Zyanose oder Dyspnoe wurde der Fremdkörper entweder bereits ausgehustet oder aber ist unterhalb der Glottis in der Trachea oder einem Hauptbronchus zum Liegen gekommen. Jegliche Manipulation und die Aufforderung zum Husten sollten unterbleiben, da eine erneute Lageveränderung z. B. mit Verklemmen im Kehlkopf zu einem respiratorischem Notfall führen kann. Es sollte deshalb in Arztbegleitung ein schonender, aber zügiger Transport in die nächste Kinderklinik mit Möglichkeit der bronchoskopischen Fremdkörperextraktion erfolgen.

Beim hustenden Kind ist zunächst die Unterscheidung in effektives und ineffektives Husten

wichtig. Beim **effektiven Husten** ist der Atemweg i. d. R. nur partiell verlegt, das Kind immer wach, ansprechbar und es liegt eine allenfalls mäßige Dyspnoe ohne Zyanose vor. Empfehlung ist in diesem Fall, das Kind weiter zum Husten zu ermutigen. Über eine vorgehaltene Gesichtsmaske kann Sauerstoff zugeführt werden, mittels Pulsoxymetrie kann die Sättigung überwacht werden. Auch hier ist der eilige Transport mit Notarzt und in Intubationsbereitschaft die sinnvollste Maßnahme, während der gesamten Fahrt muss das Kind engmaschig auf eine drohende respiratorische Erschöpfung oder weitere Zunahme der Obstruktion beobachtet und dann ggf. weitere Maßnahmen ergriffen werden.

Ist das Kind bereits zyanotisch, der Hustenstoß nur noch schwach, liegt bereits eine Bewusstseinsstörung oder Schaukelatmung vor, so spricht man von **ineffektivem Husten**. Hier sollten zügig Versuche zur Fremdkörperentfernung durch eine intrathorakale Druckerhöhung versucht werden. Unabhängig vom Alter sind bis zu **5 kräftige und ruckartige Schläge mit der Hand auf den Rücken** bzw. zwischen die Schulterblätter empfohlen. Insbesondere Säuglinge und Kleinkinder sollten hierzu möglichst in Kopftieflage gebracht werden, z. B. durch Legen auf den Unterarm oder über das eigene Knie ([Abb. 35.7](#)).

Maßnahme bei Fremdkörperaspiration [L238]



Bei ausbleibender Besserung werden bei Kindern unter einem Jahr 5 Thoraxkompressionen in Rückenlage durchgeführt, diese sind vergleichbar mit der Herzdruckmassage im Rahmen einer Reanimation. Bei größeren Kindern kann wie beim Erwachsenen ein **Heimlich-Manöver** erfolgen, hierbei wird das Kind von hinten „umarmt“ und eine Faust zwischen unterem Brustbeinrand und Nabel platziert. Anschließend wird diese Faust mit der zweiten Hand ruckartig nach innen und oben gezogen. Eine leicht nach vorne gebeugte Haltung des Kindes erleichtert das Herausfallen des Fremdkörpers. Bei Kindern unter 1 Jahr sollte dieses Manöver aufgrund der erhöhten Verletzungsgefahr nicht durchgeführt werden.

Bei Erfolglosigkeit der vorausgegangenen Maßnahmen oder bewusstlosem Kind ist umgehend eine **Reanimation** gemäß gültiger **ERC-Leitlinie** einzuleiten; im Rahmen der Intubation kann bei sichtbaren Fremdkörpern der Versuch einer Entfernung mittels Magillzange oder starrem Absauger erfolgen. Bei weiterhin unmöglicher Beatmung ist häufig das tiefe Verschieben des

Fremdkörpers mithilfe des Tubus noch eine Möglichkeit, da auch über die nur einseitige Beatmung oft eine suffiziente Beatmung möglich ist.

Nach Sicherstellung der Atmung sollte eine Zielklinik mit Bereitschaft einer starren Bronchoskopie angesteuert werden; diese Möglichkeit muss durch die Rettungsleitstelle vorab geklärt werden, damit bei Eintreffen in der Zielklinik die Bereitschaft des Teams aus Kinderintensivmediziner oder -pulmonologen und Anästhesisten sichergestellt werden kann.

Schlagwort

Fremdkörperaspiration bei Kindern

Ursachen

- Vollständige oder teilweise Verlegung der Atemwege durch Fremdkörper

Symptome

- Inspiratorischer Stridor bei Teilverlegung der oberen Atemwege
- Giemen bei Teilverlegungen der unteren Atemwege mit verlängerter Ausatmung
- Fehlende oder nachhängende Brustkorbbewegungen
- Abgeschwächtes oder aufgehobenes Atemgeräusch des betroffenen Lungenabschnitts

Maßnahmen

Monitoring

- AF, SpO₂, Rekapillarierungszeit, Puls (peripher/zentral), RR, BZ, GCS, EKG, Temperatur
- Bewusstseinszustand

Basismaßnahmen und Lagerung

- O₂-Gabe über Maske oder Nasensonde 4–6 l/Min.
- Kind auf Arm der Mutter in Oberkörperhochlage (z. B. Sitzen auf dem Schoß)
- Bei effektivem Husten: Zum Husten ermutigen, keine Versuche der Fremdkörperentfernung!
- Bei ineffektivem Husten :
 - Bis zu 5 ruckartige Schläge zwischen die Schulterblätter („Backblows“)
 - Bei ausbleibendem Erfolg 5 Thoraxkompressionen in Rückenlage (Kinder < 1 Jahr) oder 5 abdominelle Kompressionen („Heimlich-Manöver“, Kinder > 1 Jahr)

Erweiterte Maßnahmen

- Nur bei drohender Erstickung bzw. bewusstlosem Kind:
 - Laryngoskopie und Fremdkörperentfernung mit der Magillzange (nur oberhalb der Stimmbänder)
 - Endotracheale Intubation und Versuch des Vorschubens des Fremdkörpers in einen Hauptbronchus

Medikamente und Dosierungsempfehlungen

- Gegebenenfalls Narkoseeinleitung

35.4 Plötzlicher Kindstod (Sudden Infant Death Syndrome = SIDS)

Diesem ursächlich immer noch nicht vollständig aufgeklärten Krankheitsbild fallen in Deutschland jährlich ca. 100 scheinbar gesunde Säuglinge zum Opfer. Wichtige **Risikofaktoren** wie z. B. die Bauchlage oder Rauchen in der Wohnung konnten inzwischen identifiziert werden, umgekehrt sind **präventive Maßnahmen** wie ausschließliches Stillen während der ersten Monate sowie die zeitgerechte Durchführung der empfohlenen Impfungen als Schutzfaktoren

belegt. Die verstärkte Aufklärung junger Eltern über diese Schutz- bzw. Risikofaktoren hat erfreulicherweise zu konstant rückläufigen Fallzahlen geführt, dennoch ist jeder einzelne Kindstod weiterhin ein Drama für die betroffene Familie. Auch für den Rettungsdienst ist das Auffinden eines toten Säuglings häufig eine extreme psychische Belastung, und nicht immer fällt es leicht, den richtigen Mittelweg zwischen der professionellen Begleitung der Familie und den tatsächlich notwendigen Maßnahmen zu finden.

Die typische Alarmierung des Rettungsdienstes erfolgt zu einem Säugling mit Atemstillstand, der von den entsetzten Eltern scheinbar schlafend ohne Lebenszeichen im Bettchen aufgefunden wurde. Das SIDS tötet leise und ohne Vorwarnung, sodass die Eltern das Kind erst auffinden, wenn es sich überraschend nicht zu einer Mahlzeit gemeldet hat. In fast allen Fällen wird der Tod eingetreten sein, nicht selten sind schon sichere Todeszeichen festzustellen.

Maßnahmen

Sofern keine sicheren Todeszeichen vorliegen, muss umgehend eine kardiopulmonale Reanimation nach den üblichen Standards durchgeführt werden. Leider wird die **Reanimation** beim SIDS fast immer erfolglos abgebrochen werden müssen, spätestens nach 15–20 Min. ohne Lebenszeichen sind die Chancen auf ein Überleben verschwindend gering, schwere bleibende Behinderungen bei Wiedererlangen eines Spontankreislaufs im Gegenzug nahezu sicher. Auf keinen Fall sollte bei Vorliegen sicherer Todeszeichen mit einer Reanimation begonnen werden, nur „um etwas zu tun“ oder den Eltern das Gefühl noch vorhandener Hoffnung zu geben. Es kann keinen Trost für Eltern geben, die ihr Kind verloren haben, auf entsprechende Versuche oder sogar gänzlich inadäquate Floskeln wie „... das wird schon wieder“ oder „... ich verstehe genau, was Sie jetzt durchmachen“ sollte deshalb verzichtet werden. Im Vordergrund der Bemühungen des Rettungsdienstes muss die einfühlsame und zurückhaltende Begleitung zusammengebrochener Eltern in ihrer ersten Trauerarbeit stehen.

Der den Tod bescheinigende Notarzt wird sich in einer **gründlichen Leichenschau** davon überzeugen, dass keinerlei äußere Verletzungs- oder Verwahrlosungszeichen am Säugling vorliegen und dass auch die sichtbaren Schleimhäute unverletzt sind. Er wird auf der Todesbescheinigung auch bei einem völlig unversehrten Baby stets „Ungeklärte Todesursache“ ankreuzen und die Polizei bzw. die Staatsanwaltschaft verständigen müssen. Diese rechtlich

gebotene Maßnahme muss mit Takt und Fingerspitzengefühl den fassungslos trauernden Eltern vermittelt werden. Der Hinweis, dass schon wegen der Geschwister eine genaue Klärung der Todesursache (mögliche erbliche Krankheit?) zu erfolgen hat und dass auch die Eltern in späteren Jahren Gewissheit wünschen werden, kann die Akzeptanz der unumgänglichen rechtsmedizinischen Obduktion bei den Eltern fördern. Auf keinen Fall sollten – auch bei Anhaltspunkten für einen nicht natürlichen Tod – auch nur geringste Schuldzuweisungen geäußert werden! Die Betreuung der verzweifelten Eltern bei einem plötzlichen Säuglingstod ist eine typische Indikation für die **Nachforderung professioneller Helfer**, wie Notfallseelsorger oder Kriseninterventionsteams.

In zunehmendem Maße werden bei nachgeborenen **Geschwistern von SIDS-Opfern** im Säuglingsalter **Überwachungsgeräte** zum häuslichen Monitoring von Puls und/oder Atmung verordnet. Die Eltern werden in der Säuglingsreanimation geschult und angewiesen, bei Alarm des Geräts und Bewusstlosigkeit ihres Kindes den Rettungsdienst zu alarmieren.

Glücklicherweise handelt es sich in der Mehrzahl der Alarmierungen um Fehleinsätze wegen fehlerhafter Auslösung des Überwachungsgeräts. Auch im Falle eines Fehleinsatzes ist diesen Eltern mit besonderer Rücksicht und Freundlichkeit zu begegnen. Nach dem zurückliegenden Tod eines Säuglings an SIDS haben sie gerade erneut Todesängste um ihr nachgeborenes Baby durchgemacht. Die von vielen Eltern ohne Verordnung privat gekauften „Klingelmatten“ hingegen sind nicht geeignet, einen plötzlichen Kindestod zu vermeiden, aber noch weit mehr anfällig für Fehlalarme. Gleichzeitig ist den Eltern oft nicht bewusst, dass nicht der Monitoralarm das Kind rettet, sondern nur die Kenntnis und konsequente Anwendung geeigneter Ersthelfermaßnahmen.

35.5 Fieberkrampf

Die **häufigste Ursache von Krampfanfällen im Kindesalter** ist der einfache Fieberkrampf. Bei dafür empfänglichen Kleinkindern von ca. 6 Monaten bis etwa 5 Jahren kommt es durch den Fieberanstieg im Rahmen eines banalen Infekts zu einem generalisierten Krampfanfall mit Bewusstlosigkeit.

Symptome

Der einfache Fieberkrampf dauert per definitionem nur wenige Minuten, läuft **generalisiert tonisch-klonisch** ab und endet spontan ohne weitere Maßnahmen. Nicht der Fieberkrampf ist bedrohlich, sondern allenfalls eine ärztliche Übertherapie. Selten wird das Kind noch krampfend angetroffen, häufiger ist eine typische postiktale Phase mit (noch) nicht ansprechbarem oder sehr müdem Kind.

Therapie

Für den Rettungsdienst bleibt bei einem Kind mit kurz dauerndem, unkompliziertem Fieberkrampf wenig zu tun. Die **Basismaßnahmen** zielen auf die Sicherung der Atemfunktion, und die Beruhigung der Eltern, die vor wenigen Minuten Todesängste um ihr Kind ausgestanden haben. Die **erweiterten Maßnahmen** umfassen nicht unbedingt die Anlage eines venösen Zugangs, da die erforderlichen Medikamente viel einfacher rektal oder intranasal verabreicht werden können. Befindet sich das Kind noch im Krampfanfall, kann der kleine Patient eine Rektiole Diazepam erhalten. Ähnlich effektiv und noch einfacher zu verabreichen ist Midazolam intranasal über einen geeigneten Adapter, z. B. über das MAD-System. Ist der Krampfanfall bereits vorbei, wird auf die Gabe von Benzodiazepinen verzichtet, um den Patienten in der Erschlaffungsphase nicht unnötig zu sedieren. Zur Fiebersenkung kann, wenn nicht bereits durch die Eltern geschehen, ein fiebersenkendes Zäpfchen appliziert werden. Der Sinn dieser Maßnahme ist jedoch umstritten, da Fieberkrämpfe nicht durch das Fieber an sich ausgelöst werden, sondern ihren Ursprung eher in einem schnellen ersten Temperaturanstieg haben. Bei Krampfanfällen mit mehr als 15 Min. Dauer, fokalen Zeichen oder wiederholten Krampfereignissen liegt nicht mehr ein einfacher, sondern ein **komplizierter Fieberkrampf** vor. In diesem Fall sollten eher großzügig die Anlage eines venösen Zugangs sowie die Verabreichung von Benzodiazepinen erfolgen, da die Gefahr des Übergangs in einen Status epilepticus besteht.

Ein Fieberkrampf ist zwar der bei weitem häufigste Grund eines kindlichen Krampfanfalls, jedoch prinzipiell eine **Ausschlussdiagnose**. Insbesondere eine lebensbedrohliche Hirnhautentzündung, aber auch symptomatische Hypoglykämien (siehe Fallbeispiel) oder eine Hirnblutung können sich beim Kind primär als Krampfanfall manifestieren. Das Kind sollte deshalb grundsätzlich nach jedem Fieberkrampf zur weiteren Diagnostik in eine Kinderklinik transportiert werden. Ein einmalig ausgeschlossener Herzinfarkt beim Erwachsenen würde auch

keinen Retter dazu verleiten, bei erneuten Thoraxschmerzen der gleichen Person auf eine umgehende Vorstellung in einer Klinik zu verzichten!

Schlagwort

Fieberkrampf

Ursachen

- Auslöser sind meistens banale Virusinfekte.

Symptome

- Generalisierte, tonisch-klonische Krampfanfälle
- Bewusstseinsverlust während des Krampfanfalls

Maßnahmen

Monitoring

- AF, SpO₂, Rekapillarisierungszeit, Puls (peripher/zentral), RR, BZ, GCS, EKG, Temperatur
- Bewusstseinszustand

Basismaßnahmen und Lagerung

- Beim krampfenden Kind Absicherung der Umgebung zur Vermeidung von Verletzungen
- Beim bewusstseinsgeminderten Kind Atemwegsicherung z. B. in der stabilen Seitenlage

Medikamente und Dosierungsempfehlungen

- Krampfdurchbrechung:
 - 5 mg Diazepam-Rektiole im 1. Lebensjahr
 - 10 mg Diazepam-Rektiole ab 2. Lebensjahr und älter
 - Alternativ Midazolam intranasal mit 0,3 mg/kg (aufgrund der geringeren Menge immer konzentrierte Form mit 5 mg/ml verwenden!)
 - Fiebersenkung mit Paracetamol- oder Ibuprofen-Zäpfchen in altersentsprechender Dosierung

35.6 Intoxikationen und Ingestionen im Kindesalter

Das Kind erkundet seine Umwelt mit den Händen und mit dem Mund. So wird von Kleinkindern alles in den Mund genommen und heruntergeschluckt, was das Interesse weckt, auch Sicherheitsnadeln, Münzen, Omas Tabletten und Reinigungsmittel ([Abb. 35.8](#)). Die Erstbehandlung kindlicher **Intoxikationen (Vergiftungen)** unterscheidet sich nicht grundsätzlich von der bei Erwachsenen und wird i. d. R. nach telefonischer Rücksprache mit einer Vergiftungszentrale durchgeführt. Alternativ kann auch die kostenlose Handy-App des Bundesamts für Risikobewertung (BfR) zu Rate gezogen werden und erlaubt einen schnellen ersten Überblick über notwendige oder nutzlose Maßnahmen. Bei allen spezifischen Gegenmaßnahmen, wenn solche am Notfallort wirklich einmal dringlich indiziert sind, ist besonders auf die **kindgerechte Dosierung von Antidoten** und **Flüssigkeitsmengen** zu achten (über die Vergiftungszentrale zu erfragen), um nicht zusätzlichen Schaden durch Übertherapie im Rettungsdienst zu verursachen.

Medikamente müssen außer Reichweite. [O405]



Ein besonderes Problem in der Kindernotfallmedizin stellen **Verätzungen** von Mund und Rachen, Kehlkopf und Speiseröhre durch Säuren und Laugen dar. In vielen Haushalten findet man eine Anhäufung gefährlichster Desinfektions- und Reinigungsmittel, die schwerste Gewebszerstörungen anrichten können. Zudem enthalten alltägliche Produkte wie Entkalker für Geschirrspül- und Kaffeemaschinen Säurekristalle, die zu außergewöhnlich schweren

Verätzungen führen können.

Merke

Kinder mit **Verätzungen** leiden stärkste Schmerzen und sind gefährdet durch Anschwellen der Luftwege als Folge der Gewebeschädigung.

Therapie

Die **Basis- und erweiterten Maßnahmen** zu den einzelnen Vergiftungssubstanzen sind im Kap. 40 nachzulesen. Einige **Besonderheiten** gilt es jedoch bei Verätzungsunfällen durch Verschlucken im Kindesalter zu beachten. So ist das Auslösen von Erbrechen auf jeden Fall zu vermeiden, da dies zu einem erneuten Schleimhautkontakt der verschluckten Säure oder Lauge führen und weitere Schäden auslösen würde. Der gut gemeinte und theoretisch sinnvolle Ratschlag, Kinder mit Verätzungen im Oropharynx oder nach Verschlucken ätzender Substanzen viel trinken zu lassen, ist in der Praxis zumeist undurchführbar. Diese Kinder schreien vor stärksten Schmerzen im Mund und verweigern jede Flüssigkeitsaufnahme. Somit sind in diesen Fällen oftmals die präklinische **Analgesedierung** zur Schmerzbekämpfung und bei ausreichender Übung auch die schonende **endotracheale Intubation** (solange möglich!) zur Sicherung der Atemwege noch am Notfallort angezeigt. Die Erstbehandlung sollte in einer Spezialklinik erfolgen (Hubschraubertransport), in der durch Bronchoskopie und Ösophagoskopie der Schleimhautschaden festgestellt und ggf. noch verbliebene ätzende Kristalle oder Partikel unter endoskopischer Sicht entfernt werden können.

Schlagwort

Intoxikationen und Ingestionen im Kindesalter

Ursachen

- Exogene Vergiftung (Aufnahme körperfremder Stoffe)

Symptome

- Abhängig von der aufgenommenen Substanz

Maßnahmen

Monitoring

- AF, SpO₂, Rekapillarierungszeit, Puls (peripher/zentral), RR, BZ, GCS, EKG, Temperatur
- Bewusstseinszustand

Basismaßnahmen und Lagerung

- Freimachen und Freihalten der Atemwege (ggf. absaugen)
- Entfernen der Reste des Eingenommenen aus dem Mund
- Gegebenfalls etwas Wasser trinken lassen.

Erweiterte Maßnahmen

- i. v. Zugang (falls erforderlich)
- Asservierung von Mageninhalt, Blut, Tablettenresten, Verpackungen, Spritzen oder Kanülen
- Giftentfernung

Medikamente und Dosierungsempfehlungen

- Siehe spezielle Vergiftungen.

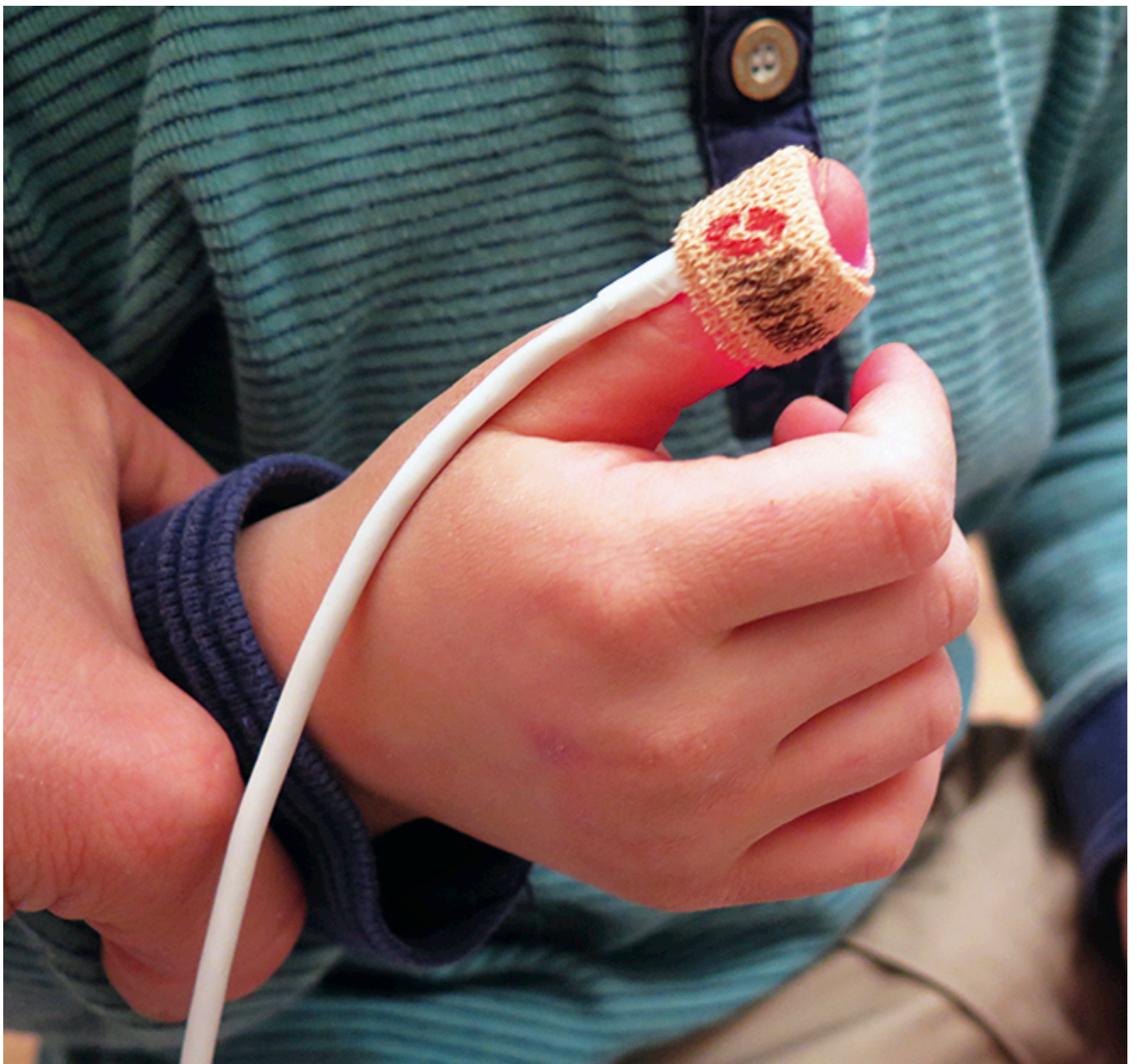
35.7 Monitoring und Normwerte

Das Monitoring von Kindern und Erwachsenen unterscheidet sich beträchtlich, dies liegt v. a. an den unterschiedlichen Krankheitsbildern, aber auch an anatomischen bzw. pathophysiologischen Besonderheiten beim Kind. Da nahezu allen Reanimationen beim Kind eine **kritische Hypoxie** vorausgeht, ist die **Pulsoxymetrie** das wichtigste technische Hilfsmittel zur Überwachung. Gleichzeitig ist die Überwachung häufig schnell und problemlos bzw. ohne größere Gegenwehr zu etablieren, primär sollten Handgelenk oder Finger versucht werden ([Abb. 35.9](#), [Abb. 35.10](#)). Bei wehrigen Kindern ist der Fuß häufig geeigneter, da weitgehend außerhalb der Reichweite und gut durch einen Strumpf zu sichern. Bis ins Grundschulalter sollten flexible Sättigungsbändchen vorgehalten und verwendet werden, da Fingerclips zu häufigen Wackelartefakten führen oder schon aufgrund der Größenverhältnisse keine sichere Ableitung gewährleisten. Unabhängig vom Alter sollte die Sauerstoffsättigung stabil > 92 % liegen, lediglich bei kleinen Frühgeborenen oder Kleinkindern mit bestimmten Herzfehlern („normale“ Sättigung bei den Eltern erfragen!) sind auch niedrigere Werte bis minimal 80 % erlaubt.

Pulsoxymetrie Kleinkind [P109]



Pulsoxymetrie Schulkind [P109]



Parallel zur Sauerstoffsättigung wird über die Pulsoxymetrie auch die Herzfrequenz angezeigt. **Anhaltswerte** für den altersentsprechenden Normbereich sind der [Tab. 35.2](#) zu entnehmen. Die **Herzfrequenz** liefert häufig einen wichtigen Hinweis auf den Kreislaufstatus, da insbesondere bei kleinen Kindern das Herzminutenvolumen fast nur über den Puls reguliert werden kann und nicht wie beim Erwachsenen über den Auswurf des Herzens oder den peripheren Gefäßwiderstand. Eine Tachykardie und/oder eingeschränkte Pulsvariabilität sind Warnzeichen, denen beim kranken Kind völlig unvermittelt der Zusammenbruch des Kreislaufs folgen kann.

Normwerte: Herzfrequenz und Blutdruck bei Kindern

| Alter | Herzfrequenz (HF) | Blutdruck (RR, systolisch) |
|--------------------------|-------------------|----------------------------|
| Früh-/Neugeborene | 120–180/Min. | 50–70 mmHg |
| Säuglinge | 100–140/Min. | 70–90 mmHg |
| Kleinkinder | 90–120/Min. | 80–100 mmHg |
| Vorschulkinder | 80–100/Min. | 80–100 mmHg |
| Schulkinder | 70–90/Min. | 90–120 mmHg |
| Jugendliche | 60–80/Min. | 100–130 mmHg |

Merke

Die **Pulsoxymetrie** ist das wichtigste technische Monitoring beim Kind!

Das beim Erwachsenen meistens unverzichtbare EKG-Monitoring bringt beim Kind selten eine zusätzliche Information, die Herzfrequenz wird auch über die Pulsoxymetrie sicher erfasst. Herzrhythmusstörungen sind selten, Ischämien eine absolute Rarität. Auch ein 12-Kanal-EKG ist somit nur in Ausnahmefällen indiziert (z. B. supraventrikuläre Tachykardie beim Jugendlichen). Stattdessen steigt die Gefahr des zusätzlichen Auskühlens, da im Gegensatz zur Pulsoxymetrie das Kind hierzu zumindest teilweise entkleidet werden muss. Die häufige Gegenwehr mit hierdurch bedingter Verschlechterung des kindlichen Zustands spricht zusätzlich gegen eine routinemäßige EKG-Überwachung.

Wie bereits erwähnt, ist der Blutdruck beim Kind relativ lange stabil, ehe dann im Gegensatz zum Erwachsenen sehr abrupt der Zusammenbruch kommt. Dennoch wäre eine **Blutdrucküberwachung** theoretisch wünschenswert, scheitert i. d. R. jedoch bereits an den technischen Voraussetzungen. Selten werden im Rettungsdienst Blutdruckmanschetten in verschiedenen Kindergrößen vorgehalten, die Messung ist aufgrund der grundsätzlich niedrigeren Werte sowohl palpatorisch als auch mit dem Stethoskop schwierig und häufig nur oszillometrisch über einen geeigneten Monitor überhaupt möglich. Auf das Alter bezogene

Normwerte finden sich in [Tab. 35.2](#).

Anstelle der Blutdrucküberwachung bietet sich beim Kind eine regelmäßige Kontrolle der **Rekapillarierungszeit** an, die am Daumenballen, dem Nagelbett oder auf der Stirn überprüft werden kann. Eine Rekap-Zeit von weniger als 2 Sek. spricht für einen kompensierten Kreislaufzustand, eine Tachykardie und eine Rekapillarierung innerhalb von 2 oder mehr Sek. kann hingegen bereits ein deutliches Problem anzeigen. Bei mehr als 5 Sek. liegt unabhängig vom gemessenen Blutdruck i. d. R. ein manifester Schock vor und ein Kreislaufstillstand steht möglicherweise unmittelbar bevor.

Ebenfalls sinnvoll und ein wichtiges Monitoring zum Gesamtzustand des Kindes ist die **Prüfung des kindlichen Bewusstseinszustands**. Auch hier ist die Aussage der Eltern hilfreich und der eigenen Einschätzung häufig überlegen. Mangelnde Kooperation und Kommunikation mit dem aus kindlicher Sicht als beängstigend empfundenen Rettungsdienstpersonal sind eher die Regel als eine Seltenheit; solange das Kind noch mit der Mutter kommuniziert und/oder sich durch diese beruhigen lässt, liegt meistens eine noch kompensierte Gesamtsituation vor. Das anhaltend schreiende oder maximal wehrige Kind ist ebenfalls selten lebensbedrohlich erkrankt, während ein auffallend ruhiges oder nicht mehr adäquat auf (Schmerz-)Reize reagierendes Kind einen Notfall anzeigt. Immer ernst nehmen sollte man elterliche Aussagen wie „... gefällt mir gar nicht“ oder „... ist ganz anders als sonst“, die auffälligen Messwerten teilweise deutlich vorausgehen können. Behelfsweise können auch bestimmte Scoring-Systeme (z. B. pädiatrische Glasgow Coma Scale, AVPU-Score) verwendet werden, wobei diese im präklinischen Einsatz meistens unpraktikabel oder in ihrer absoluten Wertigkeit nicht sicher einzuordnen sind.

Merke

Regelmäßige Überprüfung von **Rekapillarierungszeit** und **Bewusstseinszustand** sind beim Kind dem Monitoring von EKG und/oder Blutdruck in der Aussage überlegen!

Die **Kapnografie** ist auch beim Kind der Goldstandard zur Sicherung der korrekten Tubuslage. Ein dauerhaftes Monitoring kann sinnvoll sein, um insbesondere die beim Kind präklinisch häufige Hyperventilation zu vermeiden. Allerdings ist hierbei zu bedenken, dass durch die im

Rettungsdienst verwendete Hauptstromkapnografie aufgrund des einzusetzenden Zwischenstücks ein gerade für kleine Kinder durchaus relevanter zusätzlicher Totraum entstehen kann. Als Normwerte sind im Rettungsdienst die aus der Erwachsenenversorgung bekannten Bereiche zu verwenden.

Alle Normwerte sind generell für das gesamte Kindes- und Jugendalter unterschiedlich; aufgrund dieser Bandbreite auf der einen Seite, der Seltenheit von Kindernotfällen auf der anderen Seite, ist ein „Auswendiglernen“ kaum machbar. Es empfehlen sich stattdessen einfache Hilfsmittel für die Jackentasche wie Pocketcards für Kindernotfälle oder das Pädiatrische Notfalllineal (Abb. 35.11). Ungefähre Anhaltswerte für Gewicht, Herzfrequenz und Blutdruck finden sich in Tab. 35.2 und Tab. 35.3.

Notfalllineal [P109]



Normwerte: Durchschnittsgewicht

Tab. 35.3

| Alter | Ungefähres Gewicht | Rechentipp |
|---------------------|--------------------|---------------------------|
| Neugeborenes | 3,5 kg | Geburtsgewicht |
| 6 Monate | 6–7 kg | Geburtsgewicht verdoppelt |
| | | |

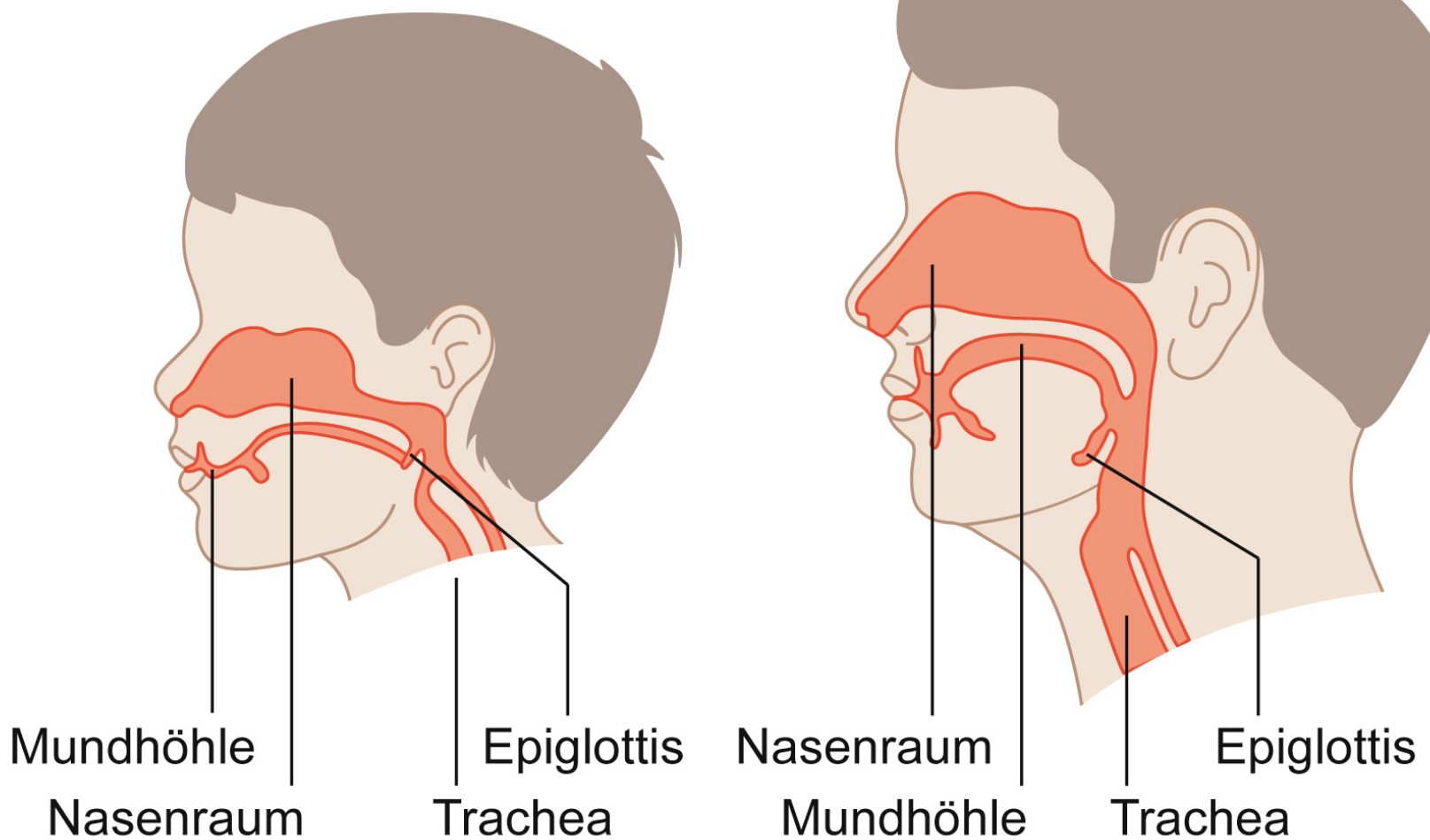
| | | |
|-------------------------|---------|-----------------------------|
| 12 Monate/1 Jahr | 9–10 kg | Geburtsgewicht verdreifacht |
| 5 Jahre | 20 kg | – |
| 10 Jahre | 30 kg | – |

35.8 Invasive Maßnahmen

35.8.1 Beatmung

Grundsätzlich unterscheiden sich Indikationen und Techniken der präklinischen Therapie mit Atemhilfen und Beatmung im Kindesalter nicht von denen bei Erwachsenen. Erschwerend wirken sich allerdings die **kleinere anatomische Struktur der Atemwege** ([Abb. 35.12](#)), die Wahl der richtigen Größe für Maske, Tubus und Laryngoskop-Spatel sowie die nach Körpergewicht und Lebensalter höchst unterschiedlichen Beatmungsparameter aus. Auch hier können **Tabellen für den Notfall oder Hilfsmittel** wie das Pädiatrische Notfalllineal schnelle Hilfe bei der Auswahl bieten. Die Gabe von Sauerstoff zur Einatemluft, bei Erwachsenen eine Routinemaßnahme, gestaltet sich bei spontan atmenden, nicht bewusstlosen Kindern wegen heftiger Abwehr oftmals schwierig. Zumeist kann man dem kleinen Patienten die Bedeutung der Maßnahme für seine Gesundheit nicht erklären und die Kinder empfinden die Maske auf der empfindlichen Gesichtshaut oder vor den Atemöffnungen als Bedrohung. Gelingt es nicht, durch guten Zuspruch und die oft unverzichtbare Hilfe der Eltern beim Halten der Maske das Kind zur Akzeptanz der Therapie zu bewegen, sollte ggf. eine **milde Sedierung** z. B. mit Midazolam intranasal durchgeführt werden. Wenngleich die Sauerstoffgabe bei entsprechender Abwehr des Kindes sogar zu einem gesteigerten Sauerstoffbedarf führen kann, darf bei einer pulsoxymetrisch gemessenen Sauerstoffsättigung von $< 92\%$ niemals darauf verzichtet werden!

Anatomie des Nasen-Rachen-Raums [L231]



Die **Wahl der richtigen Beatmungsmaske** und des Beatmungsbeutels ist nicht einfach. Das Angebot an Beatmungsbeuteln ist groß, die prinzipiellen Unterschiede der einzelnen Fabrikate klein. Wichtig ist, dass ein Sauerstoffreservoir angeschlossen ist und benutzt wird. Bei den geringen Atemvolumina von Kindern lässt sich mit diesem einfachen Hilfsmittel auch bei Beutelbeatmung ein inspiratorischer Sauerstoffanteil (FiO_2) von nahezu 1,0 erzielen. Im Vergleich zum Erwachsenen ist die kindliche Lunge eher steif, weist einen höheren Atemwegswiderstand und eine niedrigere funktionelle Residualkapazität auf. Deshalb sollte bis auf Sonderfälle niemals auf ein PEEP-Ventil verzichtet werden, selbst bei Früh- und Neugeborenen werden PEEP-Werte von 5–8 mbar nicht nur gut toleriert, sondern können entscheidend für eine adäquate Oxygenierung sein. Bei Klein- und Schulkindern können bei entsprechender Notwendigkeit (z. B. nach Ertrinkungsunfall) auch PEEP-Einstellungen von 10–15 mbar erforderlich werden.

Praxistipp

Die **Sauerstoffmaske** ist die geeignete, die von der Nasenwurzel bis unter die Unterlippe des kleinen Patienten dicht abschließt.

Problematisch ist die Beutelbeatmung mit Maske oder über einen Endotrachealtubus, wenn ein **zu großes Atemvolumen** eingepresst wird. Nicht routinierte Helfer neigen dazu, im Stress der Notfallbeatmung von Kindern durch zu starken Handdruck auf den Beatmungsbeutel zu große Atemvolumina in die kleinen Patienten zu bewegen. Komplikationen (z. B. Überblähung des Magens bis zu Ruptur, Aspiration oder Pneumothorax) treten bei den zarten Geweben kindlicher Organe viel eher auf als bei Erwachsenen. Hier helfen spezielle **Baby- und Kleinkinderbeutel** mit entsprechend niedrigeren Volumina, die auf jedem Rettungsmittel vorgehalten werden sollten.

Merke

Wichtiger als Beutelgröße oder „Daumenregeln“ zur Anzahl der benutzten Finger ist die sorgsame **Beobachtung der Thoraxexkursion!** Hebt sich der Brustkorb adäquat, ist von einem ausreichenden Atemzugvolumen auszugehen, egal ob ein kleiner Beutel mit der ganzen Hand oder ein großer Beutel mit nur wenigen Fingern verwendet wird.

Der Nutzen der präklinischen Intubation von Kindern ist umstritten. Nicht der Tubus rettet Kinderleben, sondern die **sofortige und sichere Sauerstoffversorgung**. Eine gekonnte assistierte Beatmung mit Beutel und Maske ist oftmals sicherer als Intubationsversuche durch Ungeübte! Der Umgang mit alternativen Atemwegshilfen wie dem Larynx-tubus ist einfacher und schneller zu erlernen als die Notfallintubation kleiner Patienten, sowohl Larynxmaske als auch -tubus sind selbst bei Früh- und Neugeborenen in der Anwendung erfolgreich validiert. Ist eine Intubation unumgänglich, muss je nach Alter bzw. Größe des Kindes der geeignete Endotrachealtubus ausgewählt werden.

Für die geeignete **Tubus- und Spatelgröße** gilt, sich mit den folgenden Faustregeln eine Gedächtnisstütze für den Einsatz zu erstellen.

Praxistipp

Der **Umfang des Kleinfingers** des Patienten entspricht meistens dem Außendurchmesser des für ihn passenden Tubus. Alternativ kann der Durchmesser anhand folgender Formel abgeschätzt werden:

$$\frac{\text{Alter (Jahre)}}{4} + 4$$

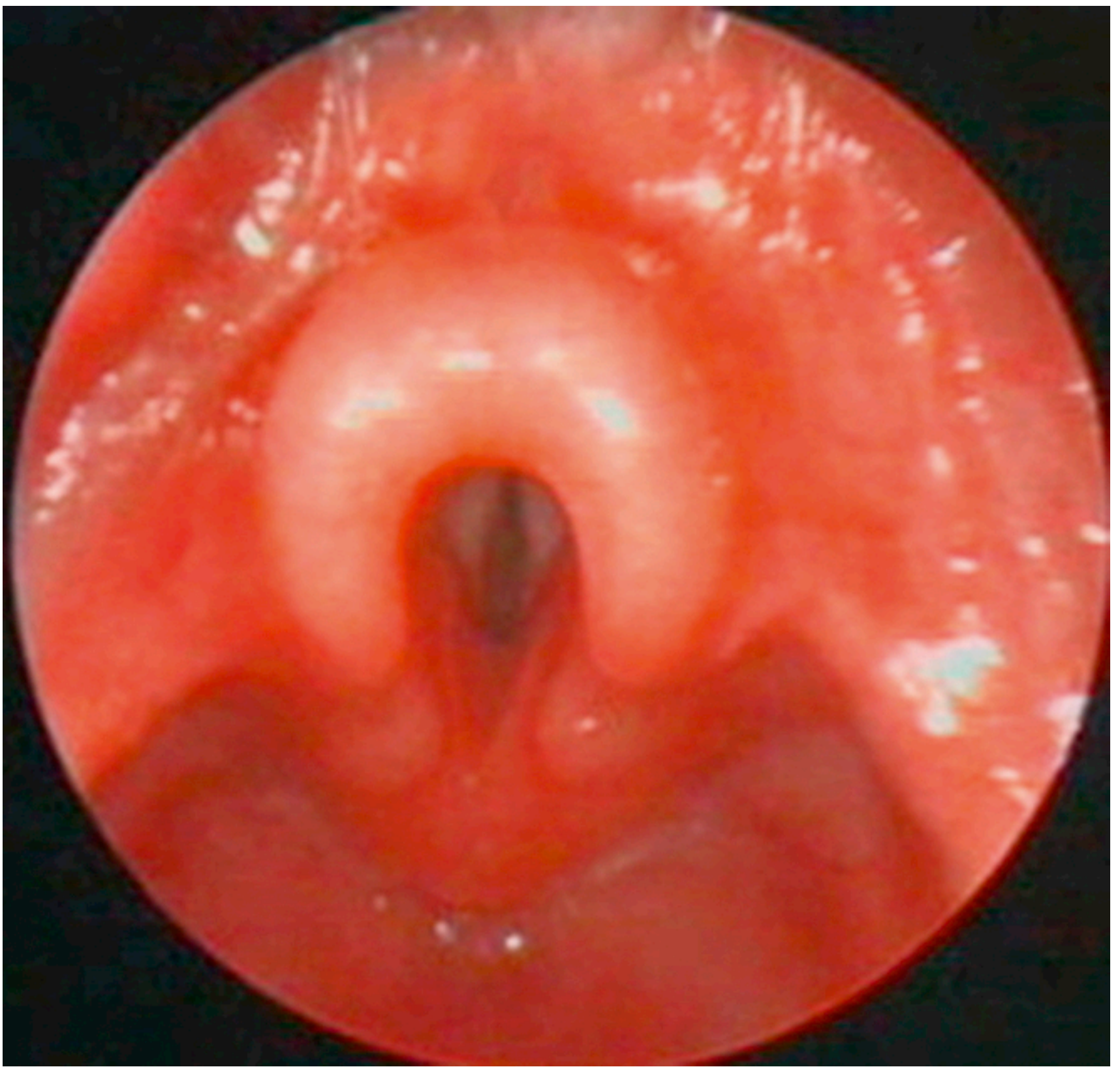
Bei einem Zweijährigen ergibt sich so beispielsweise ein 4.5er-, beim Achtjährigen ein 6.0er-Tubus.

Im gesamten 1. Lebensjahr fällt die Intubation mit einem **geraden Spatel** (z. B. Miller-Spatel) aufgrund der Anatomie des Nasen-Rachen- und Kehlkopf-Raums meistens leichter. Ab dem Beginn des 2. Lebensjahrs ist oft auch ein **gebogener Spatel** (z. B. MacIntosh-Spatel) möglich.

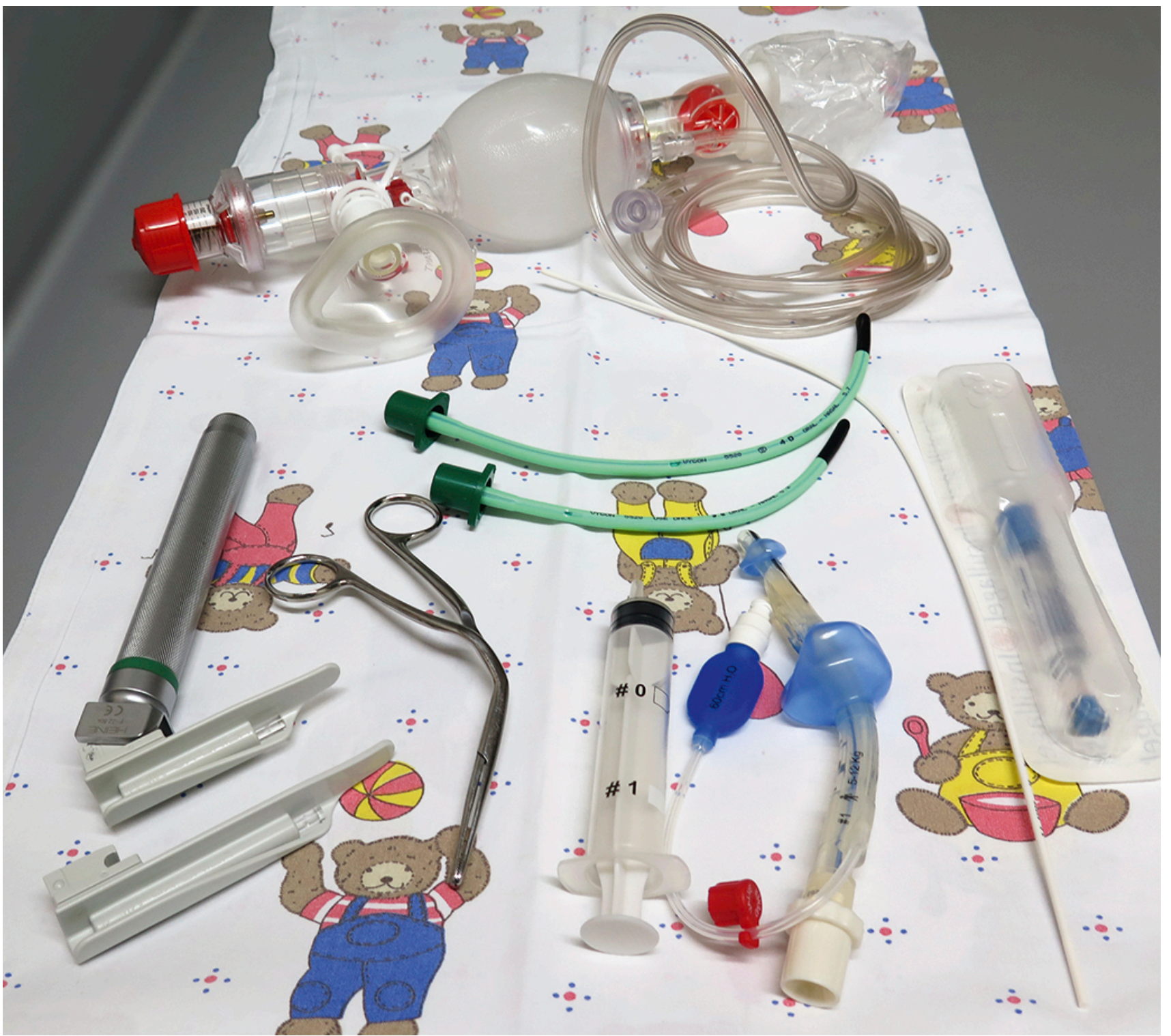
Die Intubation bei Kindern weist einige **Besonderheiten** auf, die es zu beachten gilt:

- Die **relativ große Zunge** von Kindern kann für den Ungeübten ein erhebliches Intubationshindernis darstellen.
- Da die **Epiglottis** deutlich größer und weicher als beim Erwachsenen ist ([Abb. 35.13](#)), stellt sie sich beim Neugeborenen oder Säugling auf Zug am Laryngoskopgriff nicht oder nur unvollständig auf und sollte deshalb besser mit einem geraden Spatel „aufgeladen“ werden.

Kindlicher Kehlkopf [P109]



- **Kindertuben** sollten bis ins Vorschulalter **nicht geblockt** werden. Die engste Stelle der oberen Luftwege liegt bis zu diesem Alter unterhalb der Stimmritze, sodass der Tubus allein durch die Weichteile und Schleimhautpolster des unteren Kehlkopfanteils gesichert wird.
- Bei zu erwartenden **hohen Beatmungsdrücken** (z. B. Status asthmaticus) können auch präklinisch Tuben mit (Micro-)Cuff sinnvoll sein; es sollte aber darauf geachtet werden, den Cuff zur Vermeidung von Drucknekrosen nicht zu stark zu blocken
- Eine wichtige Hilfe bei der Kinderintubation sind **Einmaltuben mit schwarz markierter Spitze** ([Abb. 35.14](#)). Diese dürfen nur so weit eingeführt werden, dass das markierte Spitzenteil eben die Stimmritze passiert hat und gerade noch sichtbar ist. Wenn man sich auf diese Spitzenmarkierung konzentriert, sind zu tiefe Kinderintubationen nahezu ausgeschlossen.



- Aus Erleichterung über die geglückte Intubation wird nicht selten der **Tubus trotzdem zu weit vorgeschoben** und die linke Lunge von der Beatmung ausgeschlossen.

Merke

Ein häufiger Fehler bei der Intubation kleiner Kinder durch Erwachsenenmediziner und -retter ist die **zu tiefe Lage der Tubusspitze** im **rechten Hauptbronchus**.

- Intubierte Kinder können, wenn die Sedierung zu flach wird oder sich durch verbesserte Sauerstoffversorgung die Bewusstseinslage bessert, urplötzlich durch schnelle

Kopfbewegungen oder mit der Hand den Tubus herausreißen oder doch die Spitze so weit dislozieren, dass sie oberhalb der Stimmritze oder in den Rachenraum heraufrutscht. Schließlich ist der Tubus z. B. bei einem Zweijährigen nur eben 2 cm tief in die Trachea eingeführt. So muss gerade bei Kindern eine besonders sichere **Fixation des Tubus** durchgeführt werden. Hier lässt sich oftmals mit der bei Erwachsenen bewährten Binde oder Tubus-Fixiersets keine sichere und stabile Tubuslage erreichen. **Breites braunes Pflaster** sichert den Tubus am besten vor dem Verrutschen und ist daher zu empfehlen. Falls entsprechende Erfahrung vorliegt, ist in den ersten Lebensjahren die nasale Intubation dem oralen Weg aufgrund der geringeren Chance der Dislokation vorzuziehen.

Merke

Eine **gute Maskenbeatmung** ist besser als eine schlechte Intubation.

35.8.2 Anlage eines venösen Zugangs

Beim Versuch der Venenpunktion trifft man bei Kindern oftmals auf ungewohnte und erhebliche Schwierigkeiten. Fast alle kleinen Patienten haben Angst vor Spritzen und werden sich, wenn bei Bewusstsein, heftig gegen Punktionsversuche wehren. Hier hilft neben Trost durch Helfer und Eltern manchmal nur entschlossenes Fixieren der Punktionsstelle. Wenn die Zeit ausreicht und ein Zugang unumgänglich ist, kann man auch einmal durch die intranasale oder rektale Gabe eines Benzodiazepins einen tobenden kleinen Notfallpatienten so weit sedieren, dass Infusion und andere Notfallmaßnahmen überhaupt erst möglich werden. Abgesehen von der **natürlichen Abwehr** des Kindes gestaltet sich die Venenpunktion auch durch den geringen Gefäßdurchmesser und die oft erhebliche Fettschicht kleiner Kinder gerade an Ellenbeugen und Handrücken schwierig und zeitaufwendig. Optimale Lichtverhältnisse, ein zuverlässig fixiertes Kind, geeignete Punktions- und Verweilkanülen und eine ruhige Hand helfen weiter. Geeignet sind die üblichen Plastik-Verweilkanülen, je nach Alter des Kindes in gelb/24G (Neugeborene und Säuglinge), blau/22 G (Kleinkinder) oder rosa/20 G (Schulkinder). Erst bei Jugendlichen können auch die für Erwachsene vorgehaltenen Zugänge verwendet werden.

Grundsätzlich sollte die Notwendigkeit eines venösen Zugangs beim Kind immer kritisch hinterfragt werden; häufig stehen **alternative und risikoärmere Wege** wie die intranasale oder rektale Verabreichung von Analgetika und Sedativa oder die Vernebelung von Medikamenten zur Verfügung. Auch ist der häufig nicht unerhebliche **Zeitverlust gegenüber der Transportzeit** abzuwägen; Stress und Gegenwehr des Kindes können rasch zu einer deutlichen klinischen Verschlechterung führen. Der beim Erwachsenen oft routinemäßig angelegte venöse Zugang für den Fall einer Verschlechterung ist somit beim Kind nicht indiziert, stattdessen kann beim tatsächlich eintretenden Notfall umgehend ein intraossärer Zugang etabliert werden.

Falls Medikamente intravenös/-ossär gegeben werden, ist immer zwingend auf eine **gewichtsadaptierte Dosierung** zu achten, auch hier helfen Tabellen, Notfalllineal oder eine Buch für die Jackentasche. Fast immer können Eltern ein annähernd aktuelles Gewicht zur Berechnung angeben, wenn die eigene Schätzung vielleicht zu unsicher erscheint. Die bei Erwachsenen übliche Strategie der Verabreichung von halben oder ganzen Ampullen wird bei Kindern schnell zu ernsthaften Komplikationen führen. Sinnvolle Verdünnungen (z. B. 50 mg S-Ketamin auf 5 ml) und standardisierte farbige Spritzenetiketten erleichtern die körperrgewichtbezogene Dosierung und die Vermeidung von Verwechslungen ([Abb. 35.15](#)).

Medikamentenbeschriftung [P109]



Durchführung der Venenpunktion

Während der Venenpunktion ist die Haut gut nach körperfernwärts zu straffen, um ein Wegrutschen des kleinen Blutgefäßes vor der Punktionskanüle zu verhindern. Anstelle eines herkömmlichen Staubands oder einer Blutdruckmanschette empfiehlt sich eine **Stauung mit der Hand** durch einen weiteren Helfer, hierdurch kann eine zu feste Stauung (und dadurch mangelnder Blutrückfluss) meistens vermieden werden. Gleichzeitig wird so eine sichere Fixierung gewährleistet. Es gilt, langsam in das Gefäß einzustechen und sorgfältig die Rückflussskammer des Systems zu beobachten. Durch das geringe Lumen der Kanüle dauert es länger als bei Erwachsenen, bis zurücklaufendes Blut die erfolgreiche Punktion anzeigt. Bei Säuglingen und Kleinkindern finden sich oftmals ausreichend große **Venen unter der Skalphaut**. Diese Punktionsstelle hat den Vorteil, dass die Vene zwischen Haut und Schädelknochen nicht in Weichteilgewebe ausweichen kann und dass im Gegensatz zu den

Extremitäten hier relativ sicher an einem vergleichsweise unbeweglichen Körperteil die Infusion fixiert werden kann. Die Angst vor dem „Stich in den Kopf“ ist rational völlig unbegründet. Auch entsetzte Eltern müssen hier manchmal sachlich beruhigt werden. Es handelt sich bei den Kopfhautvenen um ganz normale periphere Gefäße, gerade beim bereits zentralisierten Kind lässt sich hier häufig noch eine geeignete Vene finden. Eine weitere Punktionsstelle peripherer Venen ist die V. saphena magna oberhalb des Innenknöchels. Sie ist oftmals gut zugänglich und nicht durch Unterhautfettgewebe verdeckt.

Merke

Die **Punktion zentraler Venen** ist im Rettungsdienst bei Kindern **komplikationsträchtig** und **unnötig**.

Gelegentlich kann die **Punktion der V. jugularis externa** eine gute Wahl sein. Dieses Gefäß ist bei Kindern jeden Alters bei Pressen oder Schreien gut zu sehen und liegt dicht unter der Hautoberfläche. Gerade in Problemsituationen ist sie eher leichter zu punktieren: beim Stau vor dem rechten Herzen wie bei der Herz-Lungen-Wiederbelebung, beim schreienden und tobenden Kind, bei der Pressatmung des Kleinkindes mit Asthma oder anderen obstruktiven Atemwegserkrankungen. Durch eine Kopf-tief-Lagerung, Seidrehung des Kopfes und Stauen der Vene mit dem Zeigefinger kommt die Vene oft zusätzlich hervor. Nachteilig ist die oft schwierige Fixierung des (noch) wachen und dann wehrigen Kindes, im Falle einer Reanimation spricht die zur sicheren Punktion meistens notwendige kurze Unterbrechung der Herz-Druck-Massage eher gegen die Verwendung der V. jugularis externa.

35.8.3 Intraossärer Zugang

Als Standardmaßnahme bei Kindern mit „unmöglichen Venen“ ist die Gabe von Volumen und Medikamenten über den intraossären Zugang (Kap. 20.1.1) etabliert. Die Methode der **Punktion des Knochenmarkraums** für Infusionszwecke ist in der Kinderheilkunde seit vielen Jahren bewährt und hat sich dank moderner Hilfsmittel sowie der einfachen Anwendung mit hoher Erfolgsrate selbst in der Erwachsenenmedizin etabliert. Die Knochenmarkhöhlen sind als Ort der

Blutbildung stets stark durchblutet und v. a. an den langen Röhrenknochen der Punktionsnadel gut zugänglich. Bewährt hat sich die **Technik des Einstichs** in den **proximalen Schienbeinknochen**. Dabei hat die Punktion wenigstens zwei Fingerbreit und etwas medial unterhalb des gut tastbaren Oberrands des Schienbeins körperfern des Kniegelenks (Tuberositas tibiae) zu erfolgen. Punktiert man zu hoch, kann die Wachstumsfuge verletzt werden, mit der möglichen Folge einer Wachstumsstörung des punktierten Unterschenkels. Alternative Punktionsstellen sind der distale Femurknochen oder die distale Tibia oberhalb des medialen Fußknöchels (Abb. 35.16).

Auswahl von intraossären Punktionsstellen [P109]





Alle **Medikamente** können intraossär injiziert werden. Die Durchflussgeschwindigkeit für Volumengabe im Schock ist bei einfachen Tropfinfusionen oftmals nicht ausreichend; der Infusionsbeutel muss dann mit der Hand ausgepresst bzw. mit Blutdruckmanschette oder Druckinfusionssystem komprimiert werden.

Wiederholungsfragen

1. Was ist die wichtigste Maßnahme bei einer schweren Verbrühung ([Kap. 35.2.2](#))?
2. Wie unterscheiden sich Pseudokrupp und „echter Krupp“ ([Kap. 35.3.1](#))?
3. Welches Monitoring sollte beim Kind grundsätzlich durchgeführt werden, was ist eher verzichtbar ([Kap. 35.7](#))?
4. Mithilfe welcher Daumenregel lässt sich die geeignete Tubusgröße abschätzen ([Kap. 35.8.1](#))?
5. Welche Alternativen zur Medikamentenverabreichung gibt es bei schwieriger Venensituation ([Kap. 35.8.3](#))?

Verdachtsdiagnose

Krampfanfall bei Hypoglykämie.

Erstmaßnahmen

Die erste Beurteilung nach dem ABCDE-Schema ergibt einen freien Atemweg, die Atmung ist tachypnoeisch. Der periphere Puls ist schwach tastbar und leicht tachykard, die Rekapillarierungszeit liegt bei 3 Sek. Die Temperatur ist mit 37,9B °C nur gering erhöht. Das Kind und die Mutter werden zunächst ohne weitere Maßnahmen in den Rettungswagen gebracht.

Nach 10 Min. trifft der Notarzt ein. Der Säugling reagiert weiterhin nicht auf Ansprache oder Schmerzreize. Die Pulsoxymetrie zeigt eine normwertige SpO₂ mit 99 %, die Herzfrequenz beträgt 152/Min. Auffällig sind bei der Untersuchung lediglich sehr trockene Schleimhäute und tief halonierte Augen. Die SAMPLER-Anamnese ergibt, dass das Kind seit 2–3 Tagen an einer Magen-Darm-Infektion leidet. Außerdem bekomme das Kind einen Betablockersaft zur Behandlung eines „Blutschwämmchens“. Die hierauf durchgeführte Blutzuckerkontrolle ergibt einen Wert von 14 mg/dl.

Umgehend wird ein venöser Zugang (24 G) in einer Kopfhautvene etabliert. Nach Gabe von 5 ml Glukose 40 % wird ein vorsichtiger Volumenbolus mit 10 ml/kg einer Kochsalzlösung verabreicht. Die Blutzuckerkontrolle ergibt im Verlauf einen Wert von 173 mg/dl, die Rekapillarierung liegt nun bei weniger als 2B Sek. Der Säugling zeigt während des Transports in die nächste Kinderklinik zwar vereinzelt Spontanmotorik, wird jedoch nicht vollständig wach. Auf die Gabe eines Benzodiazepins wird bei Ausbleiben erneuter Krampfäquivalente verzichtet.

Klinik

Das Kind wird in der Kindernotaufnahme weiter versorgt. Die erste Laboruntersuchung ergibt eine starke Exsikkose mit einem pH von 7,1 sowie deutlich entgleiste Elektrolyte. Trotz problemlosem Flüssigkeitsausgleich in den nächsten Tagen entwickelt der Säugling im Verlauf eine schwere und bleibende Behinderung. Als Ursache bestätigt sich in den weiteren Untersuchungen eine durch den Betablocker in der Symptomatik unterdrückte und über längere Zeit bestehende Unterzuckerung bei Magen-Darm-Grippe. Erst durch den Krampfanfall wurde die Mutter auf den Zustand des Kindes aufmerksam.

Diagnose

Krampfanfall bei Hypoglykämie und Exsikkose unter Betablockermedikation.

Weiterführende Literatur

 **Fuchs, 2014**

 A. Fuchs

Pädiatrie pocketcard Set 5. Aufl. 2014, Börm Bruckmeier

 **Jöhr, 2015**

 M. Jöhr


Kinderanästhesie 8. Aufl. 2013, Elsevier/Urban & Fischer München

 **Kaufmann, 2014**

 J. Kaufmann

Pädiatrisches Notfalllineal 4. Aufl. 2014, www.notfalllineal.de (letzter Zugriff: 15.8.2015)


 **Nicolai and Hoffmann, 2014**

 Th. Nicolai

 F. Hoffmann


Kindernotfall-ABC 2. Aufl. 2014, Springer Berlin/Wien


 **Nicolai, 2014**

 Th. Nicolai

Pädiatrische Notfall- und Intensivmedizin 5. Aufl. 2014, Springer Berlin/Wien

 **Wigger and Stange, 2013**

 D. Wigger

 M. Stange

Medikamente in der Pädiatrie 4. Aufl. 2013, Fischer München

Medizinwelten

Abrechnung

Akupunktur

Allgemeinmedizin

Chirurgie

Gynäkologie

Heilpraktiker

Homöopathie



[Innere Medizin](#)

[Klinikleitfaden](#)

[Naturheilverfahren](#)

[Onkologie](#)

[Osteopathie](#)

[Psychiatrie](#)

[Psychosomatik](#)

[Psychotherapie](#)

[Pädiatrie](#)

[Rettungsdienst](#)

[Sprachtherapie](#)

Rechtliches

[Impressum](#)

[Datenschutz](#)

[User Guide](#)

[Elsevier AGB](#)

Links

[Customer Service](#)

[Elsevier Portal](#)

[Elsevier Webshop](#)