

Typische Verletzungen für Kinder sind Schürf- sowie Platzwunden. Schürfwunden sind einfache, mehr oder weniger große Abtragungen der Oberhaut mit unterschiedlicher Tiefe und unregelmäßigen Wundrändern. Bleibt die darunter liegende Lederhaut unverletzt, treten keine Blutungen auf. Grund: die Oberhaut besitzt keine Blutgefäße, diese befinden sich in der tiefer liegenden Lederhaut. Auf Grund der erhaltenen Keimbarriere sind Infektionen selten.

Je nach Tiefe und Schwere der Verletzung zeigen Schürfwunden unterschiedliche Merkmale und Beschwerden beim Patienten. Häufig kommt es dabei zu punktförmigen Einblutungen, aber auch stärkere Blutungen sind möglich.

Gerade junge Patienten klagen über starke Schmerzen, weil beim Abschürfen Nervenendigungen der Lederhaut freigelegt und entsprechend gereizt werden.

Bedingt durch den Unfallmechanismus ergeben sich häufig starke Verschmutzungen – zum Beispiel Aschenbahngranulat oder Straßenschmutz –, die sich fest in die Wunde einreiben. Charakteristisch für Schürfwunden ist ein sehr starkes Nässen.

Die Wunde sollte immer steril abgedeckt werden. Zeigen sich starke Schmutzanhäufungen, sollte schon präklinisch eine Wundtoilette durchgeführt werden. Nach der ersten Reinigung mit einem sterilen Tupfer muss die Wunde mit steriler Infusionslösung gespült werden. Ringerlösung ist besonders bei starken Verschmutzungen sinnvoll, weil sie eine Verschiebung des Elektrolytgleichgewichts in der Wunde verhindert.

Eine Schürfwunde kann ambulant behandelt werden. Bei stark verschmutzten Wunden sollte die Verletzung aber in einer Klinik gereinigt werden. Schürfwunden heilen in der Regel ab, ohne eine Narbe zu hinterlassen. Zur Überprüfung des Tetanus-Impfschutzes sollte der Impfausweis mit in die Klinik oder Praxis genommen werden.

Folgen stumpfer Gewalt

Riss-Quetschwunden – auch Platzwunden genannt – entstehen durch die Einwirkung stumpfer oder reißender Gewalt, zum Beispiel durch Stürze, Aufprall, Zusammenstöße beim Sport, Schlägereien oder Hiebverletzungen. Gerade dünne Hautpartien über Knochen, Knorpel oder Gelenken wie beispielsweise am Kopf, Nasenrücken oder Schienbein, sind besonders anfällig für Riss-Quetschwunden.

Bei solchen Platzwunden sind alle Hautschichten bis in das Unterhautfettgewebe betroffen. Durch Zerreißen von intra- und subkutanen Gefäßen kommt es oft zu stärkeren Blutungen, die zwar imposant aussehen können, in den seltensten Fällen aber bedrohliche Ausmaße annehmen. Daher ist das Behandlungsziel die adäquate Blutstillung mittels eines sterilen Verbandes. Nur in seltenen Fällen muss ein Druckverband angelegt werden. Die definitive Wundversorgung sollte in der Klinik durchgeführt werden, um Begleitverletzungen wie ein Schädel-Hirn-Trauma sicher auszuschließen.

Die Frontzähne sind auf Grund ihrer Stellung im Ober- und Unterkiefer bei Verletzungen im Gesicht besonders häufig betroffen. So erleiden etwa 40 Prozent der zwei- bis vierjährigen Kinder Verletzungen der Milchschnidezähne und rund 30 Prozent der acht- bis zwölfjährigen Jugendlichen traumatische Schädigungen der bleibenden Zähne – mit den entsprechenden kosmetischen Folgen.

Die Untersuchung des Patienten erfolgt am besten im Rettungswagen bei großzügiger Beleuchtung, unter Zuhilfenahme eines Holzspatels und einer Diagnostikleuchte.

Zuerst sollten die Lippen und Mundschleimhaut untersucht werden. Besonderes Augenmerk muss auf die Bändchen zwischen Unter- bzw. Oberlippe und dem Zahnfleisch gelegt werden. Diese sind häufig gerissen.

Bei der Beurteilung der Zunge sollte auf Verletzungen geachtet werden. Seitliche Zungenbisse kommen häufig beim Gesichtstrauma, aber auch beim zerebralen Krampfanfall vor. Vorsichtig sollte der harte Gaumen abgetastet werden. Die Zähne werden auf festen Sitz, die Kiefer auf mögliche Frakturen oder Luxationen hin untersucht.

Replantation von Zähnen

Aus forensischen Gründen muss auch ein Milchzahn gesichert werden, selbst wenn dieser in der Klinik bzw. Zahnarztpraxis nicht mehr implantiert wird. Der Verlust eines Milchzahnes hat keinen Einfluss auf die spätere Zahnentwicklung des bleibenden Gebisses.

Frontzahnverletzungen der bleibenden Zähne ereignen sich erfahrungsgemäß am häufigsten im neunten Lebensjahr. Im Gegensatz zum Milchzahn ist hier der Erhalt des Zahnes vordringliches Ziel. Vollständig herausgeschlagene bleibende Schneidezähne werden häufig wieder eingepflanzt. Die Voraussetzungen für ein komplikationsloses Einheilen sind eine möglichst kurze Zeitspanne von maximal 30 Minuten bis zur Replantation und ein möglichst unbeschädigter Faseranteil auf der Zahnwurzel.

Daher sollte ein herausgeschlagener Zahn bis zur Replantation grundsätzlich feucht aufbewahrt werden. Der Zahn sollte nicht – wie früher üblich – im Mund des Patienten mit ins Krankenhaus transportiert werden, da hierdurch grundsätzlich Aspirationsgefahr besteht.

Eine einfache Methode ist das Asservieren in einem aufgeschnittenen, zehn Milliliter fassenden Mini-Plasco-Behälter, der mit Kochsalzlösung gefüllt wird. Eine Alternative ist der „Dentosafe“: In einem Nährmedium, das zusätzlich Antibiotika enthält, ist die keimfreie und feuchte Aufbewahrung des herausgeschlagenen Zahnes auch über längere Zeit möglich.

Der Transport sollte bei schwereren Verletzungen (zahlreiche Zähne, Begleitverletzungen) in eine Klinik mit Mund-Kiefer-Gesichts-Chirurgie erfolgen. Bei allen anderen Verletzungen im Mundbereich ist in der Regel eine ambulante Behandlung beim niedergelassenen Zahnarzt bzw. Kieferchirurgen ausreichend.

Unfälle beim Sport

Wird ein Gelenk über das physiologische Maß hinaus belastet und überstreckt, können Bänder reißen oder durch die kurzzeitige und vorübergehende Trennung und Verschiebung der Gelenkflächen erhebliche Verletzungen an der Gelenkkapsel und am Bandapparat entstehen (Distorsion, „Verstauchung“).

Unfallursache Nummer Eins sind sportliche Betätigungen: Besonders wenn beim Fußball, Basketball oder in Lauf- und Sprungdisziplinen der Fuß umknickt, können solche Verletzungen auftreten. Kniegelenksverstauchungen kommen oft beim Fußball vor. Verstauchungen der Daumen- und Fingergelenke werden dagegen beim Volleyball überdurchschnittlich häufig angetroffen.

Distorsion und Bänderrisse sind präklinisch kaum zu unterscheiden. Unabhängig von der Schwere der Verletzung sind die Symptome und Beschwerden häufig sehr ähnlich. Die Patienten klagen über starke Schmerzen in der betroffenen Extremität. Dem untersuchenden Rettungsassistenten fallen häufig eine Gelenkschwellung, ein Bluterguss sowie eine Einschränkung und starke Schmerzhaftigkeit der Gelenkbeweglichkeit auf.

Die präklinische Versorgung besteht im Kühlen, am besten mit einer Kühlkomresse. Zusätzlich sollte ein Kompressionsverband angelegt, die betroffene Extremität ruhig gestellt und hoch gelagert werden, um einen größeren Bluterguss zu verhindern. Die weitere Differenzialdiagnose (Distorsion? Bänderriss?) kann beim niedergelassenen Unfallchirurgen oder in einer Klinik mit chirurgischer bzw. unfallchirurgischer Abteilung erfolgen.

Frakturen treten bei Notfalleinsparungen im Zusammenhang mit Kindern sehr häufig auf. Selten sind aber andere Maßnahmen als bei einem Erwachsenen erforderlich. So werden beispielsweise nur etwa 15 Prozent der pädiatrischen Frakturen reponiert oder stabilisiert. Im Gegensatz zum Erwachsenen, sind im Kindesalter aber Epiphysenfugen vorhanden, wodurch es besondere Heilungsmechanismen gibt.

Die betroffene Extremität sollte ruhig gestellt und in einer Luftkammer- oder Vakuumschiene gelagert werden. Bei Luxationen oder grober Fehlstellung sollte eine Reposition in Kurznarkose durch den Notarzt durchgeführt werden. Hierzu eignet sich Ketamin in einer anästhetischen Dosierung. Darüber hinaus sollte eine großzügige Analgesie, zum Beispiel mit 1 bis 3 µg/kg Körpergewicht Fentanyl, durchgeführt werden. Offene Frakturen oder sekundäre Weichteilschäden sind steril abzudecken.

Verletzung der Wirbelsäule

Bei einem kindlichen Polytrauma kommt eine Verletzung der Wirbelsäule im Vergleich zum Schädel-Hirn-Trauma relativ selten vor. Weil der Bandapparat bei Kindern geringer als beim Erwachsenen ausgebildet ist, werden jedoch Verletzungen der Halswirbelsäule überdurchschnittlich oft festgestellt. Bei Kindern unter acht Jahren sind deshalb meist die oberen Halswirbelkörper C1 bis C3 betroffen.

Typische Symptome sind Schmerzen im Bereich der knöchernen Wirbelsäule und des Nackens, Lähmungen, Einschränkungen der motorischen Funktion bis hin zur Lähmung. Bis zum Beweis des Gegenteils sollte bei jedem polytraumatisierten Kind eine Wirbelsäulenverletzung angenommen werden.

Die Halswirbelsäule wird möglichst schonend in Neutralposition mittels Zervikalstütze gelagert. Hierfür ist im Säuglings- und Neugeborenenalter eine Unterpolsterung der Schultern von 2 bis 3 cm erforderlich. In-Line-Traction ist unter allen Umständen zu vermeiden, da dies zu einer weiteren traumatischen Schädigung führen kann. Die Umlagerung auf eine Vakuummatratze erfolgt mittels Schaufeltrage oder Spineboard. Eine weitere Immobilisation mit Hilfe eines Kopffixier-Sets ist zu empfehlen.

Nach dem NASCIS-III-Schema sollten jedem Patienten mit schwerem Wirbelsäulentrauma und neurologischen Ausfällen hochdosiert Methylprednisolon gegeben werden. Das Trauma sollte sich innerhalb der letzten acht Stunden vor Steroid-Gabe ereignet haben. In den ersten 15 Minuten werden 30 mg/kg Körpergewicht

Urbason forte (Methylprednisolon) intravenös gegeben. In der 2. bis 24. Stunde nach dem Trauma werden 5,4 mg/kg Körpergewicht/Stunde gegeben.

Das einzige Kortikosteroid, für das ein Nutzen nachgewiesen wurde, ist Methylprednisolon. Andere Kortikosteroide wie Prednisolon oder Dexamethason scheinen keinen Einfluss auf das Outcome zu haben.

Bei Verdacht auf ein isoliertes Wirbelsäulentrauma sollten die Patienten in ein Zentrum mit neurochirurgischer Abteilung (schonend!) transportiert werden. Bei Begleitverletzungen oder Polytrauma erfolgt die Erstversorgung in einer geeigneten Unfallchirurgie. Die Indikation zum Transport mittels Rettungshubschrauber muss gerade in ländlichen Regionen möglichst großzügig gestellt werden.

Beteiligung des Thorax

Bei einem polytraumatisierten Kind liegen in bis zu 20 Prozent aller Fälle Begleitverletzungen im Bereich des Brustkorbes vor. Gerade Verletzungen des Thorax weisen neben den Abdominaltraumen eine hohe Sterblichkeit auf.

Falls es die Kreislaufsituation erlaubt, sollte das Kind erhöht gelagert werden. Die Lagerung auf der betroffenen Seite wird zwar in vielen Lehrbüchern empfohlen, in der Praxis aber selten vom Patienten toleriert.

Gerade der Spannungspneumo- und Hämatothorax kann innerhalb kürzester Zeit zum Tode führen. Die sichere Diagnose ist deshalb von hoher Relevanz.

Neben Dyspnoe, Tachypnoe und asynchronen Atembewegungen kann ein instabiler Thorax auffallen. In der Auskultation fällt ein seitendifferentes und abgeschwächtes Atemgeräusch auf. Bei einem schweren Spannungspneumothorax kann auf Grund der hämodynamischen Relevanz eine obere Einfluss-Stauung mit hervortretenden Halsvenen sichtbar werden.

Bei einem Spannungspneumo- oder Hämatothorax sollte bereits am Notfallort eine Bülaudrainage angelegt werden. Eine Plastikverweilkanüle erreicht häufig nicht den gewünschten Effekt und wird meist schnell durch geronnenes Blut verlegt.

Als Thoraxdrainage empfehlen sich bei Säuglingen die Größen 12 bis 16 French, Kleinkindern 16 bis 20 French, Schulkindern 20 bis 24 French und Jugendlichen 24 bis 30 French.

Schädel-Hirn-Trauma

Ein Schädel-Hirn-Trauma (SHT) entsteht zum Beispiel nach Sturz aus großer Höhe oder in Folge eines Verkehrsunfalls. So weisen etwa 75 Prozent der polytraumatisierten Kinder eine Schädel-Hirn-Beteiligung auf. Der Rettungsdienst sollte bei einem Kind mit SHT in der häuslichen Umgebung aber auch an eine Misshandlung denken.

Je nach Alter des Patienten kann ein SHT abhängig vom Unfallmechanismus unterschiedlich stark ausgeprägt sein. Wegen der höheren Elastizität kindlicher Knochen führen auch stärkere Deformierungen und Druckbelastungen seltener zu Frakturen als bei einem Erwachsenen. Jedoch können die auftretenden Druckveränderungen zu Verletzungen im Schädel führen.

Darüber hinaus haftet bei Kindern unter drei Jahren die Dura stärker am Schädelknochen, sodass es bei ihnen häufiger zu einem subduralen und weniger zu einem epiduralen Hämatom kommt.

Zur Einteilung des Schädel-Hirn-Traumas sollte noch vor Narkoseeinleitung der Glasgow-Coma-Scale (GCS) durchgeführt werden. So kann zwischen einem leichten (GCS über 12), mittelschweren (GCS 9 bis 12) und schweren Schädel-Hirn-Trauma (GCS unter 8) unterschieden werden. Die Prognose ist beim leichten und mittelschweren SHT meist sehr gut. Beim schweren SHT häufen sich neurologische Restdefekte, etwa ein Drittel ist letal gefährdet.

Glasgow-Coma-Scale (GCS) bei pädiatrischen Patienten

	Lebensalter unter 24 Monate	Lebensalter über 24 Monate
Augen öffnen		
4	spontanes Augenöffnen	
3	Augen öffnen nach Aufforderung	
2	Augen öffnen nach Schmerzreiz	
1	kein Augenöffnen auf Ansprache oder Schmerzreiz	
verbale Antwort		
5	fixiert, verfolgt Geräusche, erkennt, lacht	spricht verständlich, orientiert
4	erkennt nicht sicher, schreien	spricht unzusammenhängend, desorientiert
3	nur zeitweise erweckbar, trinkt/isst nicht, klagendes Schreien	inadäquate Antwort, Wortfetzen
2	motorische Unruhe, nicht erweckbar, Stöhnen/Schreien auf Schmerzreiz	unverständliche Laute, Stöhnen/Schreien auf Schmerzreiz
1	keine verbalen Äußerungen	keine verbalen Äußerungen
motorische Antwort		
6	normale Spontanmotorik, gezieltes Greifen	befolgt Aufforderungen ohne Verzögerung
5	gezielte Abwehr nach Berührung	kann Schmerzreiz lokalisieren
4	zielgerichtete Abwehrbewegung auf Schmerzreiz	zielgerichtete Abwehrbewegung auf Schmerzreiz
3	ungezielte Beugereaktionen auf Schmerzreiz	ungezielte Beugereaktionen auf Schmerzreiz

2	ungezielte Streckreaktionen auf Schmerzreiz	ungezielte Streckreaktionen auf Schmerzreiz
1	keine Reaktion auf Schmerzreiz	keine Reaktion auf Schmerzreiz

Weitere Symptome eines Schädel-Hirn-Traumas sind Bewusstlosigkeit, Erbrechen, retro-grade Amnesie, Kopfschmerzen, Schwindel, Sehstörungen, Schreiatacken, gegebenenfalls neurologische Herdzeichen bei Blutung oder Blut- und/oder Liquoraustritt aus Nase bzw. Ohren. Ein Monokel- oder Brillenhämatom findet sich bei der Schädelbasisfraktur.

Präklinisch vordringlich sind die Sicherung des Kreislaufs und die frühzeitige Intubation sowie Beatmung. Bei einem GCS unter acht sollte eine Narkose selbstverständlich sein. Die Narkoseeinleitung sollte mit Ketamin oder Etomidat durchgeführt werden, um Kreislaufdepressionen zu vermeiden. Die Narkose wird mit 0,1 mg/kg Körpergewicht Midazolam i.v. und 0,01 mg/kg Körpergewicht Fentanyl i.v. aufrechterhalten. Eine moderate Hyperventilation (PCO₂ 28 bis 32 mmHg) kann hirndrucksenkend wirken.

Auf Begleitverletzungen und ausreichende Volumentherapie muss ebenfalls geachtet werden. Eine Schocktherapie wird bei Kindern mittels Ringer-Lactat-Infusionslösung (20 bis 40 ml/kg Körpergewicht), eventuell ergänzt durch 5 bis 10 ml/kg Körpergewicht HAES 6%, eingeleitet. Diese Dosen sollten als Maximalwerte verstanden werden, da eine Hypervolämie zu einem verstärkten Hirnödem führen kann.

Bei ausreichenden Kreislaufverhältnissen ist der Oberkörper auf 30 Grad erhöht in Kopfmittellage zu lagern. Der Einsatz von hochdosierten Barbituraten und Glukokortikoiden zur Neuroprotektion – wie vor Jahren üblich – ist wissenschaftlich nicht belegt.

Ein Kind mit Schädel-Hirn-Trauma muss zügig und schonend in ein neurochirurgisches Schwerpunktzentrum transportiert werden, wenn andere Verletzungen nicht vordringlicher behandelt werden müssen. Die Indikation zum Rettungshubschraubertransport sollte wie beim Wirbelsäulentrauma bei einem mittelschweren oder schweren Schädel-Hirn-Trauma großzügig gestellt werden.

Milzruptur nach Sturz

Bei Bagatellstürzen, Reit- und Verkehrsunfällen kann es zu einer Verletzung der Milz durch stumpfes oder spitzes Trauma mit unterschiedlich starker intraabdomineller Blutung kommen. So kann es bei erhaltener Milzkapsel aber vorhandener Milzparenchymverletzung zu einer verzögerten Ruptur – auch noch mehr als 48 Stunden nach dem Unfall – kommen.

Die Patienten klagen über abdominelle Schmerzen bis hin zum Vollbild des akuten Abdomens. Je nach Blutverlust findet sich eine entsprechende Schocksymptomatik. Diese Symptome können gerade bei geringen Milzverletzungen mit erhaltener Milzkapsel relativ schwach ausgeprägt sein. Niemals mit der Verlegenheitsdiagnose „Prellung“ zufrieden geben. Aus diesem Grund sollte jeder Patient nach einem (Bagatell-)Trauma zur sonographischen Diagnostik in eine Klinik transportiert werden. Weiterhin finden sich bei der Inspektion häufig Prellmarken und eventuell Zeichen einer linksseitigen Rippenfraktur.

Nach Anlage von zwei möglichst großlumigen Zugängen sollte der Patient unter Notarztbegleitung in eine Klinik mit der Möglichkeit einer sofortigen diagnostischen und operativen Versorgung transportiert werden. Es sollte hier das Nahe gelegene Krankenhaus mit chirurgischer Minimalversorgung einem weit entfernten kinderchirurgischen Zentrum vorgezogen werden.

Wichtig: Mögliche Blutverluste können pädiatrische Notfallpatienten besser ausgleichen als Erwachsene. Durch eine starke Vasokonstriktion halten sie trotz hohem Blutverlust den Blutdruck stabil. Wo Erwachsene im Verhältnis zu Kindern bereits Schockzeichen entwickeln, haben Kinder noch einen normalen Blutdruck. Und auch hier kommt es dann zuweilen zu einer raschen Verschlechterung des Zustandes, wodurch eine engmaschige Kontrolle und ständige Beobachtung zwingend erforderlich sind. Relative Indikatoren für eine Verschlechterung des Zustandes wie Tachykardie oder Tachypnoe können entscheidende Hinweise liefern und sind unbedingt zu beachten.

Verletzungen der Nieren

Schwere Verletzungen der unteren Extremitäten und des Beckens können auch die Nieren, Harnleiter und Harnröhre in Mitleidenschaft ziehen.

Folgen können eine Nierenprellung, Nierenquetschung, subkapsuläres Hämatom, Organruptur, Nierengefäßabriss oder Harnleiterabriss sein. Präklinisch sind sie meist nicht sicher zu differenzieren. Prellung und Quetschung der Niere sind oft nur durch den Nachweis einer Erythrozyturie mittels Urinestreifen oder sonographischer Kontrolle festzustellen.

Bei einem intrakapsulären Hämatom führt das Trauma zu einer Blutung der Niere, ohne dass die sie umgebende Kapsel eingerissen ist. Hierfür sind starke Schmerzen und ein Druckschmerz im Bereich des Nierenlagers typisch. Bei einer Nierenruptur findet sich ein akuter Verlauf mit Symptomen eines retroperitonealen Hämatoms und hämorrhagischen Schocks.

Der Nierengefäßabriss ist eine akut lebensbedrohende Situation mit arterieller Blutungsgefahr und drohendem Organverlust. Für einen Harnleiterabriss sind Blutaustritt aus der Harnröhre und eventuell Schocksymptomatik bei Blutverlust in den Retroperitonealraum charakteristisch. Eine zweifelsfreie Diagnostik kann nur in der Klinik nach sonographischer oder radiologischer Diagnostik (Computertomographie) durchgeführt werden.

Der Patient ist unter Notarztbegleitung in eine Klinik mit unfall- und allgemeinchirurgischer, eventuell kinderchirurgischer/urologischer Abteilung zu transportieren.

Anfällig für ein Polytrauma

Der kindliche Patient ist auf Grund seiner kleineren Körperproportionen für die Entwicklung eines Polytraumas anfälliger als erwachsene Patienten. So führen stumpfe und penetrierende Gewalteinwirkungen bei einem Kind häufiger zum Vollbild eines Polytraumas als beim Erwachsenen.

Bei einem Polytrauma handelt es sich um ein gleichzeitig entstandenes Verletzungsmuster mehrerer Körperregionen und Organsysteme, wobei mindestens eine Verletzung oder die Kombination mehrerer lebensbedrohlich sein muss. Abhängig von den Einzelverletzungen und ihrer Schwere finden sich beim Polytrauma bedingt durch die systemischen Auswirkungen und die pathophysiologische Reaktion auf das schwere Trauma hohe Komplikationsraten.

Gerade bei Kindern, die die ersten Schritte in der elterlichen Wohnung unternehmen, sind Stürze zum Teil aus großer Höhe ein häufiger Unfallmechanismus. Ab dem vierten Lebensjahr sind Kinder auch häufiger in Verkehrsunfällen verwickelt. Die Tendenz ist auf Grund des zunehmenden Straßenverkehrs und nicht kindgerechter Verkehrsräume deutlich steigend.

Verletzungsmuster bei Kindern

Verletzungsmuster	Beteiligung in Prozent
Extremitätenverletzungen, -frakturen	85
Schädel-Hirn-Trauma	75
Thoraxtrauma	20
Abdominaltrauma	15
Beckentrauma	10
Wirbelsäulentrauma	5

Wie beim erwachsenen Patienten sollte auch beim Kind eine Kopf-bis-Fuß-Untersuchung durchgeführt werden. Dem Kind und den Eltern müssen die einzelnen Schritte ruhig und sachlich erläutert werden. Kleinere Kinder sollten auf Grund des möglichen Wärmeverlustes nicht vollständig entkleidet werden.

Beim bewusstlosen pädiatrischen Traumapatienten empfiehlt sich die Durchführung der ABCDE-Regel:

Airway: Freimachen und Freihalten der Atemwege

Breathing: Überprüfung der Atmung – Auskultation, Stridor, Rasselgeräusche, seitengleiche Hebung und Senkung des Brustkorbes, Tachypnoe, Nasenflügel, Sauerstoffsättigung

Circulation: Überprüfung der Kreislauffunktion – Blutdruck, Herzfrequenz, Kapillarfüllung, Pulse

Disability: neurologische Beurteilung – Bewusstseinslage, Glasgow-Coma-Scale, Pupillenreaktion, Sensibilität, Motorik

Exposure: Suche nach Begleitverletzungen – Inspektion, Palpation und falls möglich Funktionsprüfung aller Extremitäten, Brustkorb und Becken

An vorderster Stelle steht die Schaffung venöser Zugänge und Volumentherapie. Zur Aufrechterhaltung adäquater Perfusionsdrücke sollten 20 bis 40 ml/kg Körpergewicht Ringer-Lactat-Lösung und gegebenenfalls 5 bis 10 ml/kg Körpergewicht Hydroxyäthylstärke 6% infundiert werden. Es liegen momentan noch

keine Erfahrungen und Zulassungen der Anwendung von hyperonkotisch/hyperosmolaren Lösungen wie HyperHAES bei Kindern vor. Ist das Kind nicht anderweitig zu stabilisieren, können eventuell 2 bis 4 ml/kg Körpergewicht HyperHAES über zwei bis fünf Minuten als Bolusinfusion durch den Notarzt verabreicht werden.

Analgesie und Narkose

Kinder unter einem Jahr unterscheiden sich in der Pharmakotherapie wesentlich von Jugendlichen und erwachsenen Patienten. Diese speziellen Kenntnisse sollten im Idealfall regelmäßig durch Hospitationen in der Kinderanästhesie geübt werden.

Gerade der Säugling ist durch veränderte Körperproportionen wie großer Kopf, großes Abdomen, kleine Extremitäten charakterisiert. Beim kleinen Kind ist die Körperoberfläche im Verhältnis zur Körpergröße relativ groß. Zusätzlich ist eine geringe Dicke des subkutanen Fettgewebes vorhanden. Die Wärmeabgabe ist aus diesen Gründen hoch und eine Auskühlung droht schnell. Der pädiatrische Traumpatient muss deshalb am Notfallort möglichst schnell in den geheizten RTW gebracht werden. Die kleinen Patienten werden nicht unnötig ausgezogen. Gold/Silber-Folien dienen zur Verhinderung einer weiteren Auskühlung.

Da es bei extremer Rückwärtsbewegung des Kopfes zu einer Verlegung der Atemwege kommt, sollte die Maskenbeatmung nur in Neutralposition durchgeführt werden. Der Kehlkopf steht bei Neugeborenen höher als beim Erwachsenen, zusätzlich können eine vergrößerte Zunge und ein großer, U-förmiger Kehldeckel die Intubation behindern.

Da Neugeborene und Säuglinge einen relativ großen Hinterkopf aufweisen, ist eine weitere Unterpolsterung im Sinne einer verbesserten Jackson-Position unnötig.

Bei Kindern ohne Zähne sollte ein gerader Spatel zur Laryngoskopie verwendet werden. Der Spatel wird vorsichtig in den Mund eingeführt und der kindliche Larynx eingestellt. Da sich die engste Stelle des Kehlkopfes bis zum Alter von etwa acht Jahren in Höhe des Ringknorpels befindet, kann in dieser Altersgruppe auf einen Cuff verzichtet werden. Die Intubationstiefe und eine sichere Tubusfixation sind auf Grund der geringen Tracheallänge von 4 cm bei einem Neugeborenen besonders wichtig.

Die Atemzugvolumina sind in allen Altersklassen mit 6 ml/kg Körpergewicht gleich. Die Beatmungsfrequenz variiert je nach Alter: Neugeborene 40/Minute, erstes Lebensjahr 30/Minute und zehntes Lebensjahr 20/Minute.

Dosierung der Medikamente

Nach zwei erfolglosen peripher-venösen Punktionsversuchen und einer Transportdauer von mehr als 15 Minuten sollte beim vitalgefährdeten Kind ein intraossärer Zugang angelegt werden. Die Anlage eines zentralvenösen Zuganges ist nur dem geübten Notarzt vorbehalten.

Die Intubation sollte immer in tiefer Narkose ohne Muskelrelaxanzien durchgeführt werden, da es bereits bei einer geringen Relaxierung zu starken Problemen der Atmung kommt und eine insuffiziente Maskenbeatmung schwerwiegende Folgen haben kann.

Wegen des größeren Verteilungsvolumens haben Neugeborene und Säuglinge tiefere Plasmaspiegel als ältere Kinder und Erwachsene. Die Wirkdauer ist bei Substanzen wie Pancuronium und Vecuronium verlängert, da sie durch die Niere oder Leber metabolisiert oder ausgeschieden werden. Da Cis-Atracurium und Succinylcholin organunabhängig abgebaut werden, sind die Wirkdauern mit denen im Erwachsenenalter vergleichbar.

Als depolarisierende Muskelrelaxanz sollte Succinylcholin nur noch sehr selten eingesetzt werden. Kardiale Nebenwirkungen wie Bradykardie, AV-Knotenrhythmus oder Tachykardie treten bei Kindern nach Gabe dieser Substanzen häufiger auf.

Ein häufig verwendetes Mittel in der präklinischen Notfallversorgung pädiatrischer Patienten sind Ketamin und Esketamin. Ketamin kann sowohl intravenös mit 0,25 bis 0,5 mg/kg Körpergewicht (Analgesie) bzw. 1 bis 3 mg/kg Körpergewicht (Narkoseeinleitung) als auch intramuskulär mit 1 mg/kg Körpergewicht (Analgesie) bzw. 4 bis 8 mg/kg Körpergewicht (Narkoseeinleitung) verabreicht werden. Auf Grund der psychomimetischen Nebenwirkung sollten Ketamin-Präparate immer mit einem Benzodiazepin kombiniert werden. Esketamin weist weniger Nebenwirkungen auf und ist entsprechend in der Dosierung zu halbieren.

Etomidat wird bei Kindern in einer Dosierung von 0,2 bis 0,3 mg/kg Körpergewicht verabreicht. Wegen der Injektionsschmerzen und ausgeprägten Muskelzuckungen sollte mit einem Benzodiazepin und Fentanyl prämediziert werden.

Zur Sedierung oder Prämedikation junger Notfallpatienten haben sich Benzodiazepine als die Medikamente der Wahl durchgesetzt. Auf Grund der kurzen Halbwertszeit bietet sich Midazolam an. Es wird in einer Dosierung von 0,1 mg/kg Körpergewicht intravenös verabreicht. Zur Analgosedierung und Aufrechterhaltung der Narkose können 0,1 bis 0,3 mg/kg Körpergewicht/Stunde Midazolam mit Opiaten kombiniert werden. Eine rektale Anwendung steht mit Diazepam Suppositorien bzw. in Form von Rectal Tubes zur Verfügung. Zur Sedierung werden 0,2 bis 0,5 mg/kg Körpergewicht rektal appliziert.

Die Gabe von Opiaten ist bei Kindern vor dem ersten Lebensjahr problematisch, da die Überwachung wesentlich schwieriger als beim Erwachsenen ist. Deshalb ist die Anwendung eines Puls-oxymeters und ein engmaschiges RR- und EKG-Monitoring wichtig. Das Mittel der Wahl ist Fentanyl. In einer Dosierung von 1 bis 3 µg/kg Körpergewicht kann eine Analgesie beim wachen Patienten durchgeführt werden. Zur Narkoseerhaltung sind Repetitionsdosen von 2 bis 3 µg/kg Körpergewicht alle 20 bis 30 Minuten ausreichend.

Kurz und knapp

Pädiatrisches Traumamanagement

Unfälle mit Kindern stellen für Mitarbeiter des Rettungsdienstes besondere Stress-Situationen dar. Typische Verletzungen sind zum Beispiel Schürf- und Platzwunden, aber auch Gesichtstraumen mit Beteiligung der Kiefer sowie der Zähne treten relativ häufig auf. Etwa Dreiviertel der polytraumatisierten Kinder weisen ein Schädel-Hirn-Trauma auf. Wegen der gegenüber Erwachsenen höheren Elastizität des Schädelknochens sind Frakturen selten. Allerdings kann es durch Druckveränderungen zu intrakraniellen Blutungen kommen. Nach Verkehrsunfällen oder Stürzen mit einem Fahrrad ist besonders auf Verletzungen des Abdomens zu achten. Milzruptur und Verletzungen des Uro-Genitaltraktes können entstehen, wenn die Kinder auf den Lenker des Fahrrades fallen.

Autor: Frank Flake, Leiter Rettungsdienst, Malteser Hilfsdienst gGmbH. Erschienen in Rettungsmagazin Ausgabe 02/2004.