Das stumpfe Bauchtrauma im Kindesalter

Hintergrund

Zwischen einem Alter von 1 und 18 Jahren stellen in der westlichen Welt nach wie vor Unfälle die Haupttodesursache dar. Obwohl nach der letzten Statistik der WHO (Weltgesundheitsorganisation) von 2011 die Kindersterblichkeit seit 1990 mit 87/1000 Kinder auf 51/1000 Kinder deutlich sank, sind tödliche Unfälle gerade jenseits des 1. Lebensjahrs weiterhin ein großes Risiko. In Entwicklungsländern kommen Unterernährung und Infektionskrankheiten als Risikofaktoren hinzu und sind für die Mehrzahl der Todesfälle verantwortlich. Während in der westlichen Welt eine Abnahme der tödlichen Verkehrstopfer aufgrund wirksamer Prävention verzeichnet werden konnte, sinken die entsprechenden Zahlen in Entwicklungsländern nicht.

Auch die Daten des statistischen Bundesamts aus dem Jahre 2012 zeigen eindeutig, dass ab dem 1. bis zum 20. Lebensjahr überwiegend äußere Einwirkungen für den Tod verantwortlich sind. Hierbei fällt auf, dass die Zahl der Betroffenen bis zum 10. Lebensjahr mit nur geringen Geschlechterunterschieden deutlich geringer ist als diejenige im Alter zwischen 10 und 20 Lebensjahren. Vor allem ab dem 15. Lebensjahr ist für das männliche Geschlecht ein drastischer, 3,5-facher Anstieg des Unfalltods, in den meisten Fällen durch Verkehrsunfälle verursacht, zu beobachten.

Stumpfes Bauchtrauma im Kindesalter

Definition, Besonderheiten und Epidemiologie

Man spricht von einem stumpfen Bauchtrauma, wenn es aufgrund stumpfer Gewalteinwirkung im Sinne eines seltenen Hochgeschwindigkeitstraumas, meist durch Verkehrsunfälle oder Stürze, oder aber durch streng lokalisierte Traumatisierung, wie beim Sturz auf einen Gegenstand, zu einer Schädigung der intraabdominellen Organe kommt. Dies ist in etwa 10% der stumpfen Verletzungen zu erwarten. In den übrigen 90% der Fälle bleibt die Traumatisierung auf die Bauchwand begrenzt.

Es ist sinnvoll, das Bauchtrauma von einem Polytrauma abzugrenzen. Daraus ergibt sich auch die Frage, welche Diagnostik und Behandlung adäquat sind.

Die Kapseln um einige Organe, wie Milz und Leber, sind bei Kindern im Vergleich zum Erwachsenen viel dicker und elastischer, sodass gerade intraparenchymatöse Blutungen bzw. subkapsuläre Hämatome häufiger auftreten. Andererseits stellen Bauch- und Thoraxwand mit ihrer bei Kindern geringer ausgebildeten Muskel- und Fettschicht eine weniger schützende Barriere dar. Hinzu kommen die wesentlich elastischeren Rippen, die regelrecht in die Organe hineingepresst werden. Die geringer ausgeprägte Fettschicht um die Organe und Gefäße schützt weniger vor Dezelerationen und lokalisiertem Druck von außen, sodass bei entsprechendem Trauma insgesamt eine größere Gefahr der Organläsion besteht [7, 14].

Gerade bei Säuglingen und Kleinkindern muss die Möglichkeit einer nichtakzidentellen Verletzung durch Misshandlung erwogen werden, umso mehr, wenn der geschilderte Unfallhergang nicht adäquat erscheint bzw. sich die Eltern/Betreuer in Widersprüche verstricken [18].

Abgrenzung zum Polytrauma

Es ist sehr wichtig, das Polytrauma von einem isolierten Bauchtrauma bzw. einer Mehrfachverletzung ohne Lebensgefahr zu unterscheiden. Im Gegensatz zum adulten Polytrauma darf der kritikallose Einsatz von strahlenintensiver Diagnostik nicht zum Automatismus werden (s. unten).

Insgesamt zeigte die Auswertung des Polytraumaregisters der DGU (Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie) aus den Jahren 1977–2010, dass die Anzahl betroffener Kinder in Deutschland sehr gering ist. Die Altersgruppe bis zum 5. Lebensjahr stellte nur 1,2% der Kohorte; das entspricht einer Inzidenz von etwa 40 Fällen jährlich in den großen Traumazentren. Ähnlich geringe Zahlen fanden sich für die Gruppe der 5- bis 10-Jährigen. Bis zum 10. Lebensjahr gingen höchstens 80 Fälle jährlich in das Register ein, wohingegen Erwachsene etwa 40-mal häufiger ein Polytrauma erlitten. Die Altersgruppe zwischen 11 und 18 Jahren war doppelt so häufig betroffen wie Kinder bis zum 10. Lebensjahr [2].

Die größte Gefährdung für ein relevantes stumpfes Bauchtrauma bestand für die Altersgruppe von 11 bis 17 Jahren. Schulkinder hatten ein ähnliches Risiko wie Erwachsene, während Kinder von 1 bis

5 Jahren die geringste Gefährdung aufwiesen. Im Gegensatz dazu war bei letzterer Altersgruppe das Risiko, ein relevantes Schädel-Hirn-Trauma zu erleiden, am größten [2].

Ursache

Abhängig vom Alter kommt es bei Stürzen beim Sport, während Freizeitaktivitäten (z. B. Rodeln und Fahrradfahren) oder beim Sturz aus der Höhe zum stumpfen Bauchtrauma. Gefürchtet sind Stürze mit dem Fahrrad, insbesondere wenn das Kind mit dem Bauch auf den Lenker stürzt. Bei größeren Kindern können Stürze beim Sport ebenfalls zum stumpfen Bauchtrauma führen. Stürze bei unter 5-Jährigen aus weniger als 3 m Höhe verursachten ähnlich schwere Verletzungen wie Stürze aus größerer Höhe bei älteren Kindern, waren insgesamt jedoch deutlich seltener anzutreffen [2].

Insgesamt spielen auch Verkehrsunfälle eine wichtige Rolle. Kinder bis zum 10. Lebensjahr verunfallten laut der oben angeführten Auswertung des Polytraumaregisters der DGU [2] vorwiegend als passive Verkehrsteilnehmer, d. h. als Mitfahrer im PKW/auf dem Fahrrad oder aber als Fußgänger. Ab dem 10. Lebensjahr kommt es zu einer Verschiebung hin zum aktiven Verkehrsteilnehmer auf Zweirädern, besonders wenn Adoleszente sich motorisiert fortbewegen.

Diagnostisches Vorgehen

Es hängt stark vom Unfallhergang und somit dem Ausmaß der Traumatisierung ab. Die wichtigste zu beantwortende Frage ist, ob es sich um ein isoliertes stumpfes Bauchtrauma oder aber ein abdominales Trauma als Teil eines Polytraumas mit vitaler Gefährdung handelt. In diesem Kontext spielt auch die Anamnese zur Beantwortung der Frage, ob ein Hochrasanztrauma bzw. eine Dezeleration stattfanden, eine wichtige Rolle. Bei Traumatisierung mit niedriger Energie liegen ganz andere Verhältnisse vor.

Im Gegensatz zu den Erwachsenen können Kinder Blutungen deutlich länger kompensieren, bevor es zu Schockreaktionen kommt. Da Kinder generell eine höhere Herzfrequenz aufweisen und der

Blutdruck normalerweise niedriger ist, ist der Schockindex im Kindesalter ein schlechter Parameter, der Hämatokritwert ist deutlich aussagekräftiger.

Im Kindesalter sollten im Gegensatz zu Erwachsenen keine Bedenken bezüglich Transfusionen bestehen. Diese sind nicht mit einem Versagen der konservativen, expektativen Therapie gleichzusetzen. Unterschreiten der Hämatokritwert 21% bzw. der Hämoglobinwert 7,0 g/dl, muss die Indikation zur Transfusion gestellt werden [12].

Sonografie

Sie wird insbesondere im Kindesalter generell empfohlen. Für diese Altersgruppe setzte sich ebenfalls die FAST-Untersuchung („focussed assessment with sonography for trauma“) in 4 Standardebenen durch [24]. Sie dient zunächst dem Nachweis oder Ausschluss freier intraabdomineller Flüssigkeit, bei welcher es sich nahezu ausnahmslos um Blut handelt. Beurteilt werden das kleine Becken, die perihepatische und die perisplenische Region sowie das Perikard. Mittels moderner Geräte mit einer guten Auflösung können auch geringe Mengen (10–15 ml) freier Flüssigkeit nachgewiesen werden. Falls zeitlich möglich, sollte nach Ausschluss einer relevanten Blutung eine Feindiagnostik erfolgen [24, 25].

Vor allem beim leichten stumpfen Bauchtrauma ist die Sonografie das diagnostische Mittel der Wahl. Voraussetzungen für eine Untersuchung mit belastbaren Ergebnissen sind die Faktoren Zeit, Erfahrung, eine geeignete Umgebung, eine gute Auflösung des Geräts, idealerweise mit Doppler-Funktion, sowie serielle Untersuchungen, die die Detektion geringerer Blutungen erlauben.

Vorteil der Sonografie ist ihre allgemeine Verfügbarkeit in Deutschland. In jedem Schockraum gehört sie zur Standardausrüstung. Meist ist die Untersuchung wenig belastend, rasch durchführbar, dynamisch und beliebig wiederholbar. Vor allem die Schockraumsonografie weist allerdings auch Nachteile auf. Unterschiedliche Einflussgrößen können Probleme bereiten, wie technischer Standard (insbesondere die Gerätequalität), patientenabhängige Faktoren wie Bauchwanddicke, Compliance und postoperative

Anatomie, Umgebungsbedingungen wie Licht und simultane Manipulationen am Kind, sowie die subjektive Einschätzung des Untersuchers, abhängig von der zugehörigen Fachdisziplin, der Erfahrung und vom Zeitdruck.

Zum Stellenwert der Schockraumsonografie wurde bereits 2001 eine Metaanalyse von Stengel et al. [20] veröffentlicht. Im linearen Regressionsmodell wurden alle verfügbaren Studien aus den Jahren von 1981–2001 analysiert. In diesem Zeitraum fand sich keine Zunahme der diagnostischen Genauigkeit. Diese war zwar bezüglich des Nachweises freier Flüssigkeit hoch, jedoch hinsichtlich der Detektion von Organläsionen inakzeptabel. War eine Sonografie für den Befund freie Flüssigkeit negativ, war laut Metaanalyse das Nichtvorhandensein freier Flüssigkeit nur 4- bis 5-mal wahrscheinlicher als das Vorliegen eines falsch-positiven Befunds. Damit konnte die Sonografie als nur gerade noch akzeptables Verfahren beurteilt werden. Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass die Schockraumsonografie zum Ausschluss intraabdomineller Verletzungen ungeeignet ist. Ihre eindeutige Empfehlung war die CT-Untersuchung im Sinne der Polytraumaspirale [20].

Zur Diagnostik des kindlichen stumpfen Bauchtraumas erschien kürzlich eine Metaanalyse von Schöneberg et al. [15], die bestätigten, dass FAST als isoliertes diagnostisches Mittel wenig sensitiv und somit von geringer Bedeutung ist. In ihrer Publikation gingen sie auf weitere Indikatoren für eine intraabdominelle Verletzung ein. Neben einem pathologischen Untersuchungsbefund wurden erhöhte Transaminasen, eine Mikrohämaturie, ein Blutdruckabfall (allerdings abhängig vom Alter; eher bei Adoleszenten als bei Kindern) und eine Abnahme des Hämatokritwerts genannt [17]. Zudem weist eine CT-Untersuchung gerade bei kleinen Kindern eine zu hohe Strahlenbelastung auf: In 71% der Fälle wird bei der Traumaspirale des Kindes theoretisch die Strahlendosis erreicht, die ein Schilddrüsenkarzinom induzieren kann [11]! Gerade unterhalb des 5. Lebensjahrs ist die Malignominzidenz aufgrund der mit der Traumaspirale einhergehenden Strahlenbelastung signifikant erhöht. Daher kamen Schöneberg et al. [15] zu dem Schluss, dass ver-

letzte Kinder in Kindertraumazentren versorgt werden sollten und die Indikation zu CT-Untersuchung mit äußerster Zurückhaltung zu stellen ist.

Computertomografie – Polytraumaspirale

In der Erwachsenentraumatologie, gerade im Schockraum, erwies sich die Polytraumaspirale als absolut vorteilhaft, nicht zuletzt für das ereignisfreie Überleben der schwer verletzten Patienten. Sie erlaubt nicht nur in hohem Ausmaß, die Verletzungen zu klassifizieren, sondern gibt sehr sicher Auskunft über die Durchblutung der verschiedenen Organe. Die Dauer der Untersuchung ist sehr kurz und damit kann, bei vorherigem Nachweis freier Flüssigkeit in der Sonografie, die exakte Traumatisierung der parenchymatösen Organe bestimmt werden.

Im Gegensatz zum Erwachsenen mit der hohen therapeutischen Konsequenz der Polytraumaspirale muss diese im Kindesalter häufig in Frage gestellt werden, da die Behandlung der parenchymatösen Organrupturen nahezu ausnahmslos konservativ erfolgt.

Nachteilig ist, dass nicht alle Kinderzentren über eine CT verfügen, da die Strahlenbelastung gerade der multiplanaren CT außerordentlich hoch ist. Zudem ist zur Durchführung der CT häufig eine Umlagerung des Kindes erforderlich, die mit einem erhöhten Blutungsrisiko einhergehen kann. Auch werden traumatische Zwerchfellrupturen und Hohlorganverletzungen in der CT mit gut 50% der Fälle häufig übersehen [4, 7, 15].

Magnetresonanztomografie (MRT)

Trotz ihrer eindeutigen strahlenhygienischen Vorteile ist sie in der heutigen Form für die Diagnostik der akuten Traumatisierung gerade beim Polytrauma nicht geeignet. Die Länge der Untersuchungsdauer, die erschwerte Überwachung bei kreislaufinstabilen oder beatmeten Patienten und die schlechte Auflösung knöcherner Läsionen lassen diese Methode ungeeignet erscheinen. Beim isolierten stumpfen Bauchtrauma ohne relevante Blutung besteht allerdings im Kindesalter eine gute Indikation.

Trauma Berufskrankh 2014 · 16[Suppl 3]:311–316 DOI 10.1007/s10039-014-2073-7
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014

L.M. Wessel

Das stumpfe Bauchtrauma im Kindesalter

Zusammenfassung

Hintergrund. Traumen sind eine wichtige Ursache sowohl für Verletzungen als auch den Tod von Kindern und Jugendlichen zwischen dem 1. und 18. Lebensjahr. Das stumpfe Bauchtrauma spielt dabei keine so wichtige Rolle wie Frakturen und Weichteilverletzungen. Das isolierte stumpfe Bauchtrauma muss unbedingt von dem mit einem Polytrauma assoziierten Bauchtrauma abgegrenzt werden. Bei Letzterem sind Organverletzungen deutlich häufiger und gehen mit einer höheren Morbidität einher. Daher ist eine zügige Diagnostik eminent wichtig.

Diagnostik. Isolierte Bauchtraumen führen in höchstens 10% der Fälle zu relevanten Organverletzungen. Diagnostisch wird zunächst ein Screening mittels Sonografie durchgeführt. Nur bei hämodynamisch instabilen Kindern mit sonografischem Nachweis freier Flüssigkeit sollte nach Stabilisierung eine CT-Untersuchung (CT: Computertomografie) durchgeführt werden. Wegen der hohen Strahlenbelastung und der Gefahr der Induktion von Malignomen sollte die Indika-

tion hierzu sehr zurückhaltend gestellt werden, zumal nahezu alle Organverletzungen konservativ behandelt werden können und die CT somit selten therapeutische Konsequenzen hat. Die seltenen Hohlorganperforationen sind der Diagnostik schlecht zugänglich und werden in gut 50% der Fälle verspätet diagnostiziert.

Therapie. Gerade Milzverletzungen können in bis zu 98% der Fälle konservativ behandelt werden. Bei relevanter Blutung sind Transfusionen erforderlich. In mehreren Metaanalysen wurde gezeigt, dass in Kindertraumazentren behandelte Kinder bessere Behandlungsergebnisse aufweisen als die in Traumazentren versorgten Kinder, in denen primär Erwachsene behandelt und v. a. weniger Organentfernungen bzw. Operationen indiziert werden, die für Kinder mit einer geringeren Morbidität einhergehen.

Schlüsselwörter

Stumpfe Verletzungen · Bauchtrauma · Sonografie · Kindesalter · Milzruptur

Blunt abdominal trauma in children and adolescents

Abstract

Background. Trauma is the most important cause for injuries and death in children and adolescents between the age of 1 and 18 years. Blunt abdominal trauma is not as frequent as fractures and soft tissue injuries. Diagnostic workup of isolated blunt trauma is different from polytrauma. In polytraumatized children, organ injury is more frequent and severe, leading to serious morbidity and possible sequelae. Therefore, the diagnostic workup should not be prolonged in order to avoid bleeding and shock.

Diagnostic workup. In isolated blunt abdominal trauma, organ injury is encountered in only 10% of cases. In these cases, ultrasonography is the diagnostic tool of choice to detect free fluid in the abdomen. In hemodynamically critical children with signs of abdominal bleeding, a CT (computed tomography) scan is beneficial after stabilization of the patient. Due to high radiation exposure and possible induction of malignancy in small children, a CT scan should be indicat-

ed with caution. Most abdominal organ injuries in children can be treated conservatively and, therefore, CT scan seldom leads to therapeutic consequences. Intestinal perforation is a diagnostic challenge and in more than 50% of cases diagnosis is delayed, causing considerable morbidity.

Therapy. Especially blunt splenic injury can be treated conservatively in 98% of cases. In case of relevant abdominal bleeding, transfusion is indicated. In several meta-analyses, the superiority of pediatric trauma centers could be demonstrated. Comparing adult and pediatric trauma centers revealed significantly fewer cases of organ removal, surgical procedures, and lower morbidity of injured children in pediatric centers.

Keywords

Abdominal injuries · Blunt injuries · Ultrasonography · Children · Blunt splenic trauma

Organbeteiligung beim stumpfen Bauchtrauma

In den unterschiedlichen Studien differieren die Angaben zu den Organbeteiligungen sehr, abhängig davon, ob die sog. Prelungen, meist Typ-I-Verletzungen nach der „organ injury scale“ nach Moore et al. [10], mit berücksichtigt werden. Die hierfür vorhandenen unterschiedlichen Statistiken zeigen in ihrer überwiegenden Zahl, dass die Milz am häufigsten verletzt wird, gefolgt von Leber und Niere. Alle 3 Organe machen insgesamt etwa 90% der intraabdominellen Organverletzungen aus. Pankreas- und Hohlorganverletzungen sind deutlich seltener [19, 20, 21, 25, 26].

Die Verletzungen werden nach der „organ injury scale“ nach Moore et al. [10] klassifiziert.

Milzverletzungen

Definition, Ursache und Epidemiologie

Eine stumpfe Milzverletzung führt zu einer Ruptur der Milz, die meist entlang der segmentalen Gefäße von der Peripherie ausgehend bis in den Hilus hinein verläuft, abhängig von der Art und der Energie der Gewalteinwirkung. Die stärkere Milzkapsel und v. a. die elastischen Rippen in Verbindung mit einer schwächeren Weichteilbedeckung führen zu recht tiefgreifenden Verletzungen. Man unterscheidet die reinen Rupturen des Parenchyms von vaskulären Läsionen, die eine Minderdurchblutung des Organs und bei ausgeprägten Avulsionen gerade aus venösen Gefäßen lebensbedrohliche Blutungen zur Folge haben. Diese sind zwar selten, müssen jedoch frühzeitig erkannt werden, damit sie der unverzüglichen Operation zugeführt werden können. Die Zertrümmerung oder komplette Avulsion der Milz sind in Deutschland inzwischen selten und in höchstens 5% aller Milzverletzungen anzutreffen. Nach der „organ injury scale“ handelt es sich vorwiegend um zweit- bis viertgradige Verletzungen [10].

Diagnostik

Das Screeningverfahren der Wahl ist die abdominelle Sonografie, in erster Linie um freie Flüssigkeit intraabdominell aus-

zuschließen. Liegt keine Massenblutung vor, bleibt genügend Zeit für eine sonografische Feindiagnostik. Dies trifft v. a. auf das isolierte stumpfe Bauchtrauma im linken Oberbauch zu. Eine ausreichende Auflösung des Schallkopfs sowie eine Doppler-Sonografie sollten vorgehalten werden.

Die konventionelle Radiologie ist absolut obsolet. Man darf nicht vergessen, dass sich gerade beim Kind die sonografische Dichte der parenchymatösen Organe kaum vom Blut unterscheidet, sodass anfangs außer freier Flüssigkeit nur selten die direkte Ruptur- oder Einblutungsstelle dargestellt werden kann. Deswegen setzte sich in Nordamerika die CT-Untersuchung in der Akutdiagnostik meistens durch. Kritisch muss angemerkt werden, dass sich das Ergebnis der CT-Untersuchung bei einer geringen Menge freier Flüssigkeit nicht auf die Therapie auswirkt: Grundsätzlich werden alle Rupturen der parenchymatösen Organe bei hämodynamisch stabilen Kindern konservativ behandelt.

Therapie

Therapieprinzipien. Aus der älteren Literatur sind 2 Phänomene bekannt, die zu vielen Kontroversen in der Behandlung der Milzverletzungen führten: die zweizeitige Milzruptur und die Spontanheilung einer rupturierten Milz [3, 9]. Gerade die Mitteilungen zur sekundären Milzruptur gaben lange Anlass zu einem recht aggressiven operativen Vorgehen in Form der Splenektomie. Als die immunologische Funktion der Milz gesichert war und die tödlichen Sepsisfällen aufgrund der fehlenden Opsonierung der Bakterien als OPSI („overwhelming post splenectomy infection“) verstanden wurden, fand ein Umdenken statt, nicht zuletzt weil gerade Kinder unterhalb des 5. Lebensjahrs an OPSI starben [5, 6, 16]. Ferner musste festgestellt werden, dass zweizeitige Milzrupturen zwar in bis zu 6% der Fälle bei Erwachsenen zu befürchten, im Kindesalter jedoch nahezu inexistent waren [4]. Des Weiteren zeigte sich schon früh, dass die Mortalität nach Polytrauma unwesentlich mit der Milzverletzung assoziiert war [23]. Weitere Besonderheiten im Kindesalter sind die schwächere aktive Blutung

und das geringer ausgeprägte Hämoperitoneum, wodurch Kinder höhergradige Milzrupturen bei konservativem Vorgehen besser tolerieren als Erwachsene [13] und der Misserfolg einer konservativen Therapie bei Kindern nur 2% beträgt – im Gegensatz zu 17% bei Erwachsenen [1].

Vorgehen. Milzverletzungen bei Kindern sollten zunächst grundsätzlich konservativ behandelt werden. Nur bei hämodynamisch instabilen Kindern, die trotz adäquatem Volumen- und Blutersatz instabil bleiben, ist eine sofortige Laparotomie indiziert. Sie ist laut einer Analyse von 832 stumpfen Bauchverletzungen in Kindertraumazentren nur in etwa 2% der Fälle erforderlich [21]. Die Indikation zur Transfusion sollte großzügig, auch mehrfach, bei anhaltender Blutung und einem Abfall des Hämoglobinwerts unter 7 g/dl gestellt werden. Die Anzahl der Laparotomien steigt in Abhängigkeit von der Schwere der Verletzung und mit zunehmendem Alter der Kinder an; bei AIS („abbreviated injury scale“) Grad 5 und einem Alter von 15 bis 16 Jahren ist sie am höchsten, allerdings in Traumazentren, die schwerpunktmäßig Erwachsene betreuen, signifikant häufiger als in Kindertraumazentren [12].

Obwohl in Nordamerika Leitlinien entwickelt wurden, sank die Zahl der Laparotomien und v. a. der Splenektomien außerhalb der Kindertraumazentren nur langsam. Die „odds ratio“ für Splenektomien lag dort bei 2,6–2,8 [21]. Eine weitere Analyse vor etwa 5 Jahren zeigte eine signifikant bessere Überlebensrate in Kindertraumazentren, signifikant weniger Laparotomien und Organentfernungen als in den großen Traumazentren und v. a. eine signifikant geringere Morbidität nach Behandlung des Polytraumas in spezialisierten Kinderzentren [22].

Im Erwachsenenalter etablierte sich bei der sog. Blush-Verletzung die Embolisation. Im Kindesalter liegen hierzu keine wirklich belastbaren Daten vor, es erscheint allerdings günstig, diese Möglichkeit gerade im Adoleszentenalter zu erwägen [22].

Sonstige Organverletzungen

Leber

Alle Verletzungen der parenchymatösen Organe werden sinnvollerweise nach der AIS eingeteilt [10]. Die Anzahl der Leberverletzungen nahm in den letzten Jahren deutlich ab, sicher ebenfalls aufgrund der präventiven Maßnahmen im Verkehr.

Für die Diagnostik von Leberverletzungen gelten die gleichen Prinzipien wie für Milzverletzungen. Allerdings empfiehlt es sich für profuse Blutungen, sofern das Kind hämodynamisch stabil ist, eine CT-Untersuchung mit Kontrastmittel zu indizieren, um das Ausmaß der Leberblutung und somit auch die therapeutische Strategie besser festlegen zu können. Bei stabilen Kindern ist das nicht notwendig. Diese werden ebenfalls konservativ behandelt, somit bleibt die CT bei ihnen ohne therapeutische Konsequenz.

Zentrale Leberrupturen mit starken Blutungen sind selten, bedürfen jedoch in aller Regel der chirurgischen Versorgung. Abhängig vom Alter und von der Leberschädigung bzw. den Begleitverletzungen erfolgen Packing, Blutstillung, Gefäßrekonstruktion oder, sehr selten, eine Teilresektion. Mögliche Sequellen wie Hämobilie, Galleleckagen oder -fisteln können durch ein operatives Vorgehen weder verhindert noch vermindert werden. Häufig können spätsekundär interventionelle Verfahren angewandt werden.

Nieren

Meist werden Nierenverletzungen durch stumpfe Gewalteinwirkung über die Flanke verursacht. Selten kommt es aufgrund einer ausgeprägten Dezeleration beim Sturz aus großer Höhe zu Intimaverletzungen der Nierenarterie mit konsekutiver akuter Ischämie. In den meisten Fällen handelt es sich um Nierenprellungen, die durch Hämaturie auffallen [24, 25, 26].

Diagnostisch eignet sich zunächst die Doppler-Sonografie, selten wird eine CT-Untersuchung erforderlich, mit welcher jedoch Verletzungen signifikant besser detektiert werden [25, 26]. Bei Nierenverletzungen ist sehr selten eine notfallmäßige Laparotomie zur akuten Versorgung notwendig. In der überwiegenden Zahl der Fälle ist eine konservative Behandlung möglich, teilweise in Kombination mit in-

terventioneller Technik (innere und äußere Drainage bzw. Stent, [24, 26]).

Pankreas

Pankreasverletzungen sind sehr selten und mit einer direkten Traumatisierung des Oberbauchs assoziiert, z. B. durch Sturz auf den Lenker oder durch andere Gegenstände in Verbindung mit erhöhter Geschwindigkeit. Dabei wird das Pankreas über die dahinter liegende Wirbelsäule verletzt.

Die Diagnostik kann schwierig sein. Mit Hilfe eines hochauflösenden Schallkopfs ist das Pankreas bei den meisten Kindern gut zugänglich. Eine serologische Untersuchung zeigt stark erhöhte Pankreaswerte. Die isolierte Lipaseerhöhung kann auch auf eine intestinale Prellung zurückgeführt werden. Dabei kommt es zu einem eher mäßigen Anstieg der intestinalen Lipase.

Die Behandlung erfolgt grundsätzlich konservativ. Aggressives operatives Vorgehen verhindert weder Komplikationen noch eine spätere Morbidität [22]. Die posttraumatische Pankreaszyste heilt mitunter auch konservativ oder aber durch interventionelle drainierende Therapie aus [8].

Hohlorgane

Insgesamt sind Verletzungen von Hohlorganen selten, werden aber primär in der Regel nicht diagnostiziert. Gerade bei Säuglingen und Kleinkindern muss die Möglichkeit einer Darmperforation erwogen werden, wenn kein adäquates Trauma vorliegt und bei unklarer Anamnese unter Angabe eines sog. Bagateltraumas die klinischen Zeichen eines akuten Abdomens festgestellt werden. In dieser Altersgruppe sind mehrfach Darmperforationen durch nichtakzidentelle Verletzungen beschrieben [18].

Die Diagnose ist nicht leicht zu stellen, wichtig ist, wie so häufig, diese Verletzung in Betracht zu ziehen. Die Kinder präsentieren sich mit einem akuten Abdomen, das durch die Traumatisierung alleine nicht erklärt wird. Die Sonografie ist häufig nicht richtungsweisend. Laborchemisch zeigt sich in der Regel eine Aktivierung der Entzündungsparameter, zunächst eine Leukozytose, manchmal in Verbindung mit erhöhten Transami-

nasen und Pankreaswerten [18]. In etwa 50% der Fälle wird die Diagnose erst verspätet aufgrund septischer Komplikationen gestellt; auch die CT-Detektionsrate ist niedrig [19].

Wird eine Perforation diagnostiziert, besteht die Indikation zur Operation.

Fazit für die Praxis

- Das Polytrauma ist im Kindesalter, v. a. bis zum 10. Lebensjahr, ein seltenes Ereignis und bedarf einer entsprechenden apparativen und personellen Ausstattung. In dieser Altersgruppe ist das Schädel-Hirn-Trauma die wichtigste Verletzung, verantwortlich für bleibende Behinderung und wesentlichste Todesursache.
- Die Schockraumsonografie eignet sich nur bedingt zur genauen Diagnostik des stumpfen Bauchtraumas. Sie erfordert erfahrene Untersucher und genügend Zeit.
- Die CT-Untersuchung im Sinne der Polytraumaspirale geht mit einer erheblichen Strahlenbelastung einher und bedarf der besonderen Indikationsstellung. Bei 71% der Kinder unterhalb des 5. Lebensjahrs erreicht man mit dieser Untersuchung die theoretische Dosierung, die ein Schilddrüsenkarzinom induziert.
- Fast alle Organverletzungen können erfolgreich konservativ behandelt werden. Die Prognose ist deutlich besser als bei Erwachsenen, und eine operative Therapie ist nur selten notwendig.
- Hohlorganverletzungen müssen bei nachgewiesener Perforation immer der operativen Korrektur zugeführt werden.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. L.M. Wessel
Kinderchirurgische Klinik,
Universitätsmedizin Mannheim,
Theodor-Kutzer-Ufer 1-3, 68163 Mannheim
Lucas.Wessel@medma.uni-heidelberg.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. L. M. Wessel gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

The supplement containing this article is not sponsored by industry.

Literatur

1. Cogbill TH, Moore EE, Jurkovich GJ et al (1989) Nonoperative management of blunt splenic trauma: a multicenter experience. *J Trauma* 29:1312–1317
2. Debus F, Lefering R, Frink M et al (2013) Das Polytrauma von Kindern und Jugendlichen. *Unfallchirurg* Oct 10. [Epub ahead of print]
3. Gunther CEM (1939) Spontaneous healing of a ruptured spleen, discovered at autopsy. *Med J Aust* 1:655–656
4. Huebner S, Reed MH (2001) Analysis of the value of imaging as part of the follow-up of splenic injury in children. *Pediatr Radiol* 31:852–855
5. Kaiser MM, Fischer F, Wessel LM (2008) Die Behandlung der Milzzysten im Kindesalter. *Zentralbl Chir* 133:1–6
6. King H, Shumacker HB Jr (1952) Splenic studies. I. Susceptibility to infection after splenectomy performed in infancy. *Ann Surg* 136:239–242
7. Lynn KN, Werder GM, Callaghan RM et al (2009) Pediatric blunt splenic trauma: a comprehensive review. *Pediatr Radiol* 39:904–916
8. Maier S, Reinshagen K, Kähler G, Wessel LM (2011) Therapie traumatischer Pankreasverletzungen im Kindesalter. *Zentralbl Chir* Nov 7. [Epub ahead of print]
9. McIndoe AH (1932) Delayed haemorrhage following traumatic rupture of the spleen. *Br J Surg* 20:249–268
10. Moore EE, Cogbill TH, Jurkovich GJ et al (1995) Organ injury scaling: spleen and liver (1994 revision). *J Trauma* 38:323–324
11. Mueller DL, Hatab M, Al-Senan R et al (2011) Pediatric radiation exposure during the initial evaluation for blunt trauma. *J Trauma* 70:724–731
12. Potoka DA, Schall LC, Ford HR (2002) Risk factors for splenectomy in children with blunt splenic trauma. *J Pediatr Surg* 37:294–299
13. Powell M, Courcoulas A, Gardner M et al (1997) Management of blunt splenic trauma: significant differences between adults and children. *Surgery* 122:654–660
14. Rodrigues CJ, Sacchetti JC, Rodrigues AJ Jr (1999) Age-related changes in the elastic fiber network of the human splenic capsule. *Lymphology* 32:64–69
15. Schöneberg C, Tampier S, Hussmann S et al (2013) Diagnostik des stumpfen Abdominaltraumas des Kindes – ein systematisches Review mit Metaanalyse. *Zentralbl Chir* Aug 1. [Epub ahead of print]
16. Sills RH (2006) The spleen and lymph nodes. In: McMillan JA, Feigin RD, Oski FA et al (Hrsg) *Oski's pediatrics: principles and practice*, Bd 4. Lippincott, Williams & Wilkins, Baltimore, S 1717–1720
17. Sola JE, Cheung MC, Yang R et al (2009) Pediatric FAST and elevated liver transaminases: an effective screening tool in blunt abdominal trauma. *J Surg Res* 157:103–107
18. Sowrey L, Lawson KA, Garcia-Filion P et al (2013) Duodenal injuries in the very young: child abuse? *J Trauma Acute Care Surg* 74:136–141
19. Staib L, Henne-Bruns D (2005) Neues zum stumpfen Bauchtrauma. *Chirurg* 76:927–934
20. Stengel D, Bauwens K, Sehouli J et al (2001) Systematic review and meta-analysis of emergency ultrasonography for blunt abdominal trauma. *Br J Surg* 88:901–902
21. Stylianos S (2005) Outcomes from pediatric solid organ injury: role of standardized care guidelines. *Curr Opin Pediatr* 17:402–406
22. Stylianos S, Ford HR (2008) Outcomes in pediatric trauma care. *Semin Pediatr Surg* 17:110–115
23. Upadhyaya P, Simpson JS (1968) Splenic trauma in children. *Surg Gynecol Obstet* 126:781–790
24. Wessel LM (2004) Nierenverletzungen. *Med Forum Aktuell* 325:16–18
25. Wessel LM, Jester I, Scholz S et al (2000) Diagnostische und therapeutische Konsequenzen nach Nierenverletzungen bei kindlichem stumpfem Bauchtrauma. *Urologe A* 5:425–431
26. Wessel LM, Scholz S, Jester I et al (2000) Management of kidney injuries in blunt abdominal trauma in children. *J Pediatr Surg* 35:1326–1330