

Traumatische Milzruptur im Kindesalter

C. V. BASSEWITZ, A. LEUTNER

DEFINITION UND BASISINFORMATION

Die Leitlinie bezieht sich auf die isolierte Milzruptur. Die Übertragbarkeit der Empfehlungen auf die Situation beim Polytrauma ist individuell zu entscheiden und hängt von der Gesamtkonstellation des Verletzungsmusters ab.

Definition

Zerreißung der Milz mit Kapsel- oder Parenchymriss, Gefäßverletzung, Organzertrmmerung bis hin zum Abriss des Gefstiels:

- **Einzeitig:** akute Blutung in die Bauchhöhle durch Verletzung der Kapsel und evtl. des Parenchyms.
- **Zweizeitig:** initiale Parenchymverletzung bei vorerst intakter Kapsel sowie Entwicklung eines zentralen oder subkapsulären Hämatoms. Klinisch symptomfreies Intervall bis zur Kapselruptur. Die Inzidenz der zweizeitigen Milzrupturen im Kindesalter ist im Vergleich zu Erwachsenen noch niedriger, gegebenenfalls sogar 0 (bei Erwachsenen 5–6%) (9, 14, 21).

Epidemiologie

Die Milz ist mit bis zu 45% das am häufigsten betroffene intraabdominelle Organ bei stumpfen Bauchtraumen (14, 22). Multiorganverletzungen sind seltener, gehen aber mit einer Mortalitätsrate von ca. 12% einher (17). Als Hauptursache gelten in den Industrieländern sowohl bei Erwachsenen als auch bei Kindern Verkehrsunfälle. Bei Kindern stellt der Anschnallgurt durch seine Position eine besonders starke Gewalteinwirkung dar. Stürze aus größerer Höhe gelten als häufigste Ursache bei den 6- bis 10-Jährigen, Fahrradstrze (Fahrradlenker) bei den 11- bis 15-Jährigen, Motorradunfälle bei den 16- bis 18-Jährigen (4).

Pathogenese/Ätiologie

Da das Abdomen bei Kindern durch die noch weicheren Rippen und schwächeren Bauchmuskeln weniger geschtzt ist, sind die intraabdominellen Organe besonders gefährdet. Direkte Gewalteinwirkungen im Epigastrium, Organverletzungen durch eine gebrochene Rippe oder Stauchungen des Organs gegen die Wirbelsäule können u.a. die Ursache sein.

Des Weiteren gilt die Splenomegalie (z.B. bei Sphärozytose, Mononukleose oder anderen hämatologischen Erkrankungen) als prädisponierender Faktor und kann schon bei leichteren Traumen zu einer Milzruptur führen.

Funktion der Milz

Die Milz ist ein Blutfilterorgan mit immunologischer Kompetenz. Sie wird von etwa 10% des Herzzeitvolumens durchströmt und kann bis zu 25% der im Kreislauf zirkulierenden Thrombozyten als Reserve speichern (14, 18).

LEITSYMPTOME

- Äußere Verletzungszeichen, Schmerzen, akutes Abdomen
- Dyspnoe, Rippenfrakturen, Kehr-Zeichen (linksseitiger Schulterschmerz)
- Hypovolämische Schocksymptomatik (Tachykardie, schlechte Mikrozirkulation etc.)
- **Cave:** lange Kompensation insbesondere bei Kleinkindern mit dann plötzlicher Dekompensation

Cave:

- Unterscheidung zwischen isolierter Milzruptur und Polytrauma
- Begleitverletzungen bei bis zu 62% aller Kinder mit Milzverletzungen: Frakturen, Thoraxtrauma, SHT, weitere abdominelle Organverletzungen (4)
- Kindesmisshandlung evaluieren (Anamnese; adäquates Trauma?)
- Bei zweizeitiger Ruptur verzögerte oder abgeschwächte Symptomatik

DIAGNOSTIK UND EINTEILUNG (KLASSIFIKATION)

- Klinische Untersuchung: Prellmarke, Gurtmarke, Abwehrspannung, Spontanschmerz, Druckschmerz (Bauchumfangmessung wird häufig durchgeführt, klinische Konsequenz fraglich)
- Vitalparameter: RR, Herzfrequenz (laut ATLS: RR normal: $90 \text{ mmHg} + 2 \times \text{Lebensalter}$; RR niedrig: $< 70 \text{ mmHg} + 2 \times \text{Lebensalter}$) (weitere Details s. Tabelle 2 + 3)
- CAVE: Hämatokrit bei Kinder aussagekräftiger als der Schockindex (23)
- Labor: BB (Hk, Hb zu Beginn evtl. alle 1–2 h), GOT, GPT, Elektrolyte, Kreatinin, Lipase, Amylase, Gerinnung, Blutgasanalyse, Glucose etc., Kreuzblut/Blutgruppe, Urinstatus

Tabelle 1: Normwerte modifiziert nach PALS/ AHA

	Systolischer Blutdruck	Herzfrequenz /min		Atemfrequenz/min
		Wach	Schlafend	
Neugeborene	> 60 mm Hg	85-205	80-160	30-60
Säuglinge, Kinder < 2 J.	> 70 mm Hg	100-190	75-160	24-40
Vorschulkinder 2-5 J	> 70 mm Hg + (2x Alter in Jahren)	60-140	60-90	22-34
Schulkinder 6-10 Jahre				18-30
Schulkinder > 10 Jahre	> 90 mm Hg			

Tabelle 3: Untere Grenzwerte des systolischen Blutdrucks (Adams, Bankole, Kliegman]

- Neugeborene < 60 mm Hg
- Säuglinge < 70 mm Hg
- Kleinkinder < 70 mm Hg + 2 x das Alter in Jahren
- Schulkinder < 90 mm Hg

Bildgebung

Sonographie: initial evtl. stündliche Verlaufskontrollen mit Augenmerk auf freie Flüssigkeit im Douglas und den Oberbauchrecessus; die Parenchymverletzung selbst kann wegen gleicher Dichte von Hämatom und Parenchym initial weniger gut differenziert werden.

CT-Abdomen: Goldstandard (je nach Klinik und Sonographie: großzügige Indikation, insbesondere bei V.a. Multiorganverletzungen, keine CT-Verlaufskontrollen, Strahlenbelastung bedenken), bei isolierter

Milzverletzung und Kreislaufstabilität entbehrlich. Bei hämodynamischer Instabilität CT-Untersuchung ohne Kontrastmittel (15)

CEUS (Contrast-enhanced ultrasound): kann als Verlaufskontrolle hilfreich sein, graduiert sehr genau (2).

MRT: Alternative zum CT, wenn das Kind hämodynamisch stabil ist

Röntgen-Thorax: bei V.a. knöcherne Thoraxverletzungen, CT aber aussagekräftiger

Klassifikation

Tabelle S3e-1. AAST-Klassifikation von Milzverletzungen (CT-basiert, Kinder/Erwachsene); entspricht dem Organ Injury Scaling nach Moore

Grad I	Hämatom: subkapsulär, nicht zunehmend, < 10% der Oberfläche Lazeration: Kapseleinriss, nicht blutend, < 1 cm der Parenchymtiefe
Grad II	Hämatom: subkapsulär, nicht zunehmend, 10–50% der Oberfläche Lazeration: Kapseleinriss, aktiv blutend, 1–3 cm der Parenchymtiefe, aber keine Trabekelgefäße beinhaltend
Grad III	Hämatom: subkapsulär, > 50% der Oberfläche oder expandierend, rupturiertes subkapsuläres oder parenchymales Hämatom oder intraparenchymales Hämatom > 5 cm oder expandierend Lazeration: > 3 cm tiefer Parenchymeinriss oder Beteiligung der Trabekelgefäße
Grad IV	Lazeration: Einriss mit Beteiligung der segmentalen- oder Hilusgefäße, was eine größere Devaskularisierung verursacht (d.h. > 25% der Milz betreffend)
Grad V	Lazeration: vollständig zerissene Milz Hilusgefäßverletzung, die die Milz devaskularisiert

THERAPIE

Konservative Therapie

- Intensivüberwachung für mindestens 24 Stunden obligat ab AAST-Stadium III, ansonsten je nach Verletzungsgrad und Klinik (venöser Zugang, evtl. Magensonde, Blasenkatheter etc)
- Transfusionsgrenze: Hb < 8 g/dl (17), z.T. < 7g/dl; Verminderung des Hämatokrits unter 21% (14/ 23)

Mehr als 90% der Kinder mit traumatischen Milzrupturen können konservativ therapiert werden (14, 16, 21), in Toronto wurde zuletzt eine Quote von 97% inkl. Polytraumen mit 99% Milzerhalt berichtet. Die in den USA publizierten evidenzbasierten Kriterien mit sehr kurzen Überwachungszeiten sind rein CT-basiert, ohne dass hier nach Alter, Klinik oder Ultraschallbefund differenziert wurde (20).

Angiographie und Embolisation der Milzgefäße

- Bei Erwachsenen häufiger angewendet, bei Kindern Einzelfallberichte, sicherer und effektiver Teil des interdisziplinären Managements (8, 10).
- Da bei hämodynamisch instabilen Patienten meist eine operative Therapie notwendig wird und bei hämodynamisch stabilen Patienten der spontane Heilungsverlauf meist unproblematisch ist, ist die Indikation zurückhaltend zu stellen (3).

Sonderindikation bei posttraumatischem Aneurysma (Inzidenz bis zu 5,4%).

Operative Therapie (meist in den ersten 16 Stunden)

Hämodynamische Instabilität (unter konservativen intensivmedizinischen Maßnahmen) mit erhöhtem Transfusionsbedarf von Erythrozytenkonzentraten. In der Literatur schwankende Angaben von 20 ml/kg KG bis 40 ml/kg KG/24 h (24).

Letztendlich ist die Indikation nach klinischem und sonographischem Gesamtbild zu stellen. Eine Operation reduziert nicht die Transfusionshäufigkeit und – menge.

Ziel sind milzerhaltende OP-Techniken.

Parenchymerhaltende Therapien

Splenorrhaphie: direkte Rekonstruktion der Milz durch U-Naht, Fibrinkleber, Kollagenvlies, resorbierbares „Vicrylnetz“.

Milzteilresektion: Resektion segmentaler Milzanteile (oberer/unterer Milzpol), den vaskulären Demarkierungslinien folgend (18) mit Laser, Ultraschallskalpell, Linearstapler etc. (evtl. auch in Kombination mit Splenorrhaphie-Techniken).

Aus der Behandlung hämatologischer Milzerkrankungen mit guten Ergebnissen in Bezug auf Milzerhaltung können auch die subtotale und Near Total Splenektomie erwogen werden:

- **Subtotale Splenektomie:** 80–90% Resektion des Milzgewebes. Nach subtotaler Splenektomie häufig Nachwachsen des Milzgewebes (19).
- **Near Total Splenektomie:** Entfernung von bis zu 98% des Milzgewebes, diese Technik, die bei hämatologischen Erkrankungen angewendet wird, zeigt, dass auch kleinste Milzanteile eine ausreichende Restfunktion aufrechterhalten können (19).

Autotransplantation: theoretische Möglichkeit, wird nicht mehr empfohlen! immunologische Aspekte sehr fraglich, Reparation und Teilresektion sollten Vorrang haben(7), postoperative Komplikationen wie Ileus in Fallberichten beschrieben (12)

Packing: durch Tamponade der Milz kann eine Blutung gestoppt werden.

Splenektomie

KOMPLIKATIONEN

Lebensgefährliche Komplikationen treten vorwiegend innerhalb der ersten 24 Stunden nach Trauma auf (4, 24).

- Bauchschmerzen mit einer Beschwerdepersistenz von über 4 Wochen nach dem Unfall (8% der nicht operativ behandelten Kinder) (13)
- Thrombose
- Postsplenektomiesepsis (OPSI): Notfallausweis ausstellen! Säuglinge und Kleinkinder haben ein deutlich höheres Infektionsrisiko als Erwachsene (ca. um das 10-Fache) (6). Das Infektionsrisiko ist besonders innerhalb der ersten 2–3 Jahre erhöht (70% aller Postsplenektomieinfektionen), kann aber auch noch 40 Jahre nach einer Splenektomie auftreten. Das Lebensrisiko liegt bei 1-5% (5). Häufige Erreger einer Asplenie-Sepsis sind Streptococcus pneumoniae (60%), Haemophilus influenzae (30%), Neisseria meningitidis, seltener Staphylococcus aureus, E. Coli oder andere gramnegative Erreger.
- Pseudozysten sind harmlos, solange keine Größenzunahme, keine Verdrängung oder Anhalt für Infektion auftreten; sonographische Verlaufskontrollen; spontane Rückbildung möglich (14).

- Abszesse
- Pseudoaneurysmen der Milzarterie: bei systematischer Suche bis zu 5,4%, gute Spontanheilung (14)
- Zweizeitige Ruptur (selten)

LANGZEITTHERAPIE

Antibiotikaphylaxe

- Nach Splenektomie: in den ersten 3–5 Jahren mit Penicillin V (< 5 Jahre: 2 x 200.000 IE/Tag; > 5 Jahre 2 x 400.000 IE/Tag), bei schlechter Compliance auch Depotpenicillin 1,2 Mio. Einheiten i.m., Tardocillin 1200 alle 4 Wochen, als Alternative bei Penicillinunverträglichkeit Macrolide oder Oralcephalosporine (5)
- Nach subtotaler Splenektomie: je nach Größe der erhaltenen Milz muss die Dauer der Penicillinprophylaxe individuell angepasst werden.
- Stand-by Antibiotikatherapie bei unklarem Fieber Amoxicillin 50mg/kg KG/ Tag in 3 Dosen, bei Tierbiss Amoxicillin/ Clavulansäure für 5d (5)

Low-dose-Heparinisierung evtl. postoperativ nötig (18).

IMMUNISIERUNG

2–4 Wochen nach dem Eingriff, sofern für die Altersgruppe zugelassen: Haemophilus-influenzae-b-, Meningokokken (auch Men B), Pneumokokken-Impfung sowie Grippeimpfung bei Kindern > 6 Monaten. CAVE: Impferrfolg geringer nach Splenektomie (5).

Nachkontrollen individuell je nach Ausmaß der Verletzung und durchgeführter Therapie mittels Doppler-/Sonographie, Blutbildkontrollen (Hb und Thrombozyten) und gegebenenfalls hämatologischer Nachuntersuchungen (Rückschluss auf Milzfunktion); Keine Routine-CT-Kontrollen.

Aufklärung der Eltern und Kinder über Anzeichen einer Sepsis und bei Anzeichen der Sepsis sofortige i.v. antibiotische Behandlung. „Eine Infektion bei funktioneller oder chirurgisch bedingter Asplenie stellt eine infektiologische Notfallsituation dar“ (5).

Sportkarenz für mind. 3–6 Wochen, v.a. bei Kontaktsportarten individuelle Empfehlung erforderlich (20).

LITERATUR

1. Brown EJ, Hosea SW, Frank MM. The role of the spleen in experimental pneumococcal bacteraemia. J Clin Invest 67: 975–982, 1981.
2. Cagini L et. al. Contrast enhanced ultrasound (CEUS) in blunt abdominal trauma. Crit Ultrasound J 5: S9, 2013.
3. Cloutier DR, Baird TB, Gromley P, McCarten KM, Bussey JG, Luks FI. Pediatric Splenic Injuries With a Contrast Blush: Successful Nonoperative Management Without Angiography and Embilization. J Pediatr Surg 39: 969–971, 2004.
4. De Jong WJ, Nellensteijn DR, ten Duis HJ, Albers MJII, Moumni, Hulscher JBF. Blunt Splenic Trauma in Children: Are We Too Careful? Eur J Pediatr Surg 21: 234–237, 2011.
5. Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie (DGPI): Handbuch Infektionen bei Kindern und Jugendlichen, 6. Aufl., 2018.
6. Funk EM, Heidemann P, Bolkenius M, Witte J. Standortbestimmung der Impf- und Antibiotikaphylaxe bei Splenektomie. Teil II: Kinder. Chirurg 68: 591–595, 1997.

7. Goudarzi YM, Khodadadyan C, Büscher. Organerhaltung oder partielle Resektion der traumatischen Milzruptur im Kindesalter unter Anwendung von Firbinkleber; eine Alternative zur Splenektomie und lienalen Autotransplantation. Chir Gastroent 9: 132–135, 1993.
8. Haan JM, Bochicchio GV, Kramer N, Scalea TM. Nonoperative management of blunt splenic injury: a 5-year experience. J Trauma 58: 492–498, 2005.
9. Hübner S, Reed MH. [Analysis of the value of imaging as part of the follow-up of splenic injury in children.](#) Pediatr Radiol 31: 852–855, 2001.
10. Kiankhooy A, Srorelli KH, Vane DW, Bhave AD. Angiographic embolization is safe and effective therapy for blunt abdominal solid organ injury in children. J Trauma 68: 526–531, 2010.
11. Klimpel V. Stammt das „Kehrsche Zeichen“ von Hans Kehr? Chirurg 75: 80–83, 2004.

12. Kristoffersen KW, Mooney DP. Long-Term outcome of nonoperative pediatric splenic injury management. *J Pediatr Surg* 42: 1038–1042, 2007.
13. Lee, H., Kang B.H., Kwon J., Cook-Jong Lee J.: Splenic Autotranplantation after Blunt Spleen Injury in Children. *Journal of Trauma and Injury* 31(2):87-90. 2018
14. Lynn KN, Werder GM, Callaghan RM, Sullivan SN, Zafer HJ, Bloom DA. Pediatric blunt splenic trauma: a comprehensive review. *Pediatr Radiol* 39: 904–916, 2009.
15. Maung AA, Kaplan LJ. Diagnosis and management of splenic injury in the adult trauma patient. *UpToDate*, 2012.
16. McDonald LA, Yanchar NL. Management of pediatric splenic injuries in Canada. *J Pediatr Surg* 47: 473–476, 2012.
17. Pariset JM, Feldmann KW, Paris C. The pace of signs on symptoms of blunt abdominal trauma to children. *Clin Pediatr* 49: 24, 2010.
18. Rokitansky AM. Chirurgische Erkrankungen der Milz. In: *Kinderchirurgie. Viszerale und allgemeine Chirurgie des Kindesalters*. Berlin, Heidelberg: Springer, 1. Aufl., S. 467–480, 2009.
19. Stoehr GA, Stauffer UG, Eber SW. Near-total splenectomy: a new technique for the management of hereditary spherocytosis. *Ann Surg* 241: 40–47, 2005.
20. Stylianos S, APSA Trauma Committee. Evidence-Based Guidelines for Resource Utilization in Children With Isolated Spleen or Liver Injury. *J Pediatr Surg* 35: 164–169, 2000.
21. Stylianos S, APSA Liver/Spleen Trauma Study Group. Compliance With Evidence-Based Guidelines in Children With Isolated Spleen or Liver Injury: A Prospective Study. *J Pediatr Surg* 37: 453–456, 2002.
22. Tataria M, Nance ML, Holmes JH 4th, et al. Pediatric blunt abdominal injury: age is irrelevant and delayed operation is not detrimental. *J Trauma* 63: 608–614, 2007.
23. Wessel L.M., Das stumpfe Bauchtrauma im Kindesalter. *Trauma Berufskrankheit* 2014: 16: 311-316
24. Wesson DE, Filler RM, Ein SH, Shandling B, Simpson JS, Stephens CA. Ruptured spleen – when to operate? *J Pediatr Surg* 16: 324–326, 1981.

Verfahren zur Konsensfindung

Erstellung im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie. Ziel war die Abstimmung der Leitlinie zum Management der häufigsten Verletzung eines parenchymatösen Organs mittels Delphi-Konferenzen. Die Mitglieder der Lenkungsgruppe Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie (siehe Vorwort) fungierten als Expertengruppe.

Erstellungsdatum: 09.04.2020 durch Beschlussfassung des Vorstandes der Deutschen Gesellschaft für Kinderchirurgie

Nächste Überprüfung geplant: 2024

Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten

Die Interessenerklärungen wurden mit dem AWMF Formblatt erhoben und auf thematische Relevanz und auf geringe, moderate und hohe Interessenkonflikte von Herrn Leutner bewertet. Die Erklärung von Herrn Dr. Leutner wurde von Herrn Prof. Schmittenebecher bewertet. Es gab keine Interessenkonflikte, die eine Konsequenz erforderlich gemacht hätte.

Versions-Nummer:	3.1
Erstveröffentlichung:	09/2002
Überarbeitung von:	04/2020
Nächste Überprüfung geplant:	04/2024

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online

22.12.2023: Gültigkeit der Leitlinie nach inhaltlicher Überprüfung durch das Leitliniensekretariat verlängert bis 31.12.2024