

# Therapeutisches Vorgehen bei der stumpfen Milzverletzung

C. Weitzel, D. Veit, C. Güsgen, S. Waldeck, R. Schwab

Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie, Bundeswehrzentralkrankenhaus Koblenz

Trauma - Milz - Embolisation - Splenektomie

chirurgische praxis 84, 1–14 (2018) Mediengruppe Oberfranken – Fachverlage GmbH & Co. KG

# **■** Einleitung

Bis Mitte der 1980er-Jahre war die Splenektomie die Therapie der Wahl bei der Behandlung von Milzverletzungen. Mittlerweile hat sich ein nicht-operatives Management (NOM) von stumpfen Milzverletzungen bei hämodynamisch stabilen bzw. stabilisierbaren Patienten als favorisiertes Therapieregime durchgesetzt. Das NOM umfasst die rein abwartende Strategie unter Monitorüberwachung bis hin zu einer interventionellen Therapie mit Angioembolisation. um die Milz und ihre Funktion zu erhalten. Dies bedeutet einen der größten Paradigmenwechsel des letzten Jahrhunderts in der Behandlung von verunfallten Patienten und begründet sich aus den langjährigen Erfahrungen in der Behandlung der kindlichen Milzverletzung.

Während früher nahezu jede Milzverletzung operativ versorgt wurde und sich somit der Chirurg nicht die Frage stellen musste, ob er die Verletzung operiert oder nicht, kann nun die Indikationsstellung zur konservativen oder chirurgischen Therapie erschwert sein. Das Hauptkriterium für das NOM ist ein hämodynamisch stabiler bzw. stabilisierbarer Patient. Instabile Patienten oder Patienten, bei denen der Kreislauf unter Volumentherapie nicht stabilisiert werden kann, müssen operiert werden. Es ist daher unabdingbar, dass Kriterien des stabilen bzw. des stabilisierbaren und des instabilen Kreislaufs definiert sind. Dies erlaubt klare Entscheidungsfindungen im multidisziplinären Behandlungskonzept der stumpfen Milzverletzungen.

# **■** Klassifikation der Milzverletzung

Das Ausmaß der Milzverletzung wird gemäß der American Association for the Surgery of Trauma (AAST) in 5 Grade klassifiziert (▶ Tab. 1). Diese Klassifikation bezieht sich grundsätzlich auf die Anatomie der Verletzung. Die hochauflösende Spiral-Multislice-CT-Untersuchung erlaubt eine eindeutige Klassifizierung der vorliegenden Milzverletzung. Die Klassifikation gibt einen Anhalt für das weitere Behandlungsregime – für die Entscheidung zur weiteren Therapie spielen

1

Grad	Verletzung	Ausmaß	
1	Hämatom	Subkapsulär, <10% Oberfläche	
	Lazeration	Kapselriss, keine Blutung, <1 cm Parenchymtiefe	
2	Hämatom	Subkapsulär, 10-50% Oberfläche, <2 cm intraparenchymal	
2	Lazeration	Kapselriss, Blutung, 1–3 cm Parenchymtiefe	
3	Hämatom	Subkapsulär, >50% Oberfläche, >2 cm intraparenchymal	
	Lazeration	>3 cm Parenchymtiefe mit Trabekelgefäßverletzung	
4	Hämatom	Rupturiertes intraparenchymales Hämatom mit Blutung	
	Lazeration	Abriss segmentaler oder hilärer Gefäße (>25 % der Milz)	
5	Lazeration	Komplette Milzzerstörung	
	Gefäße	Hilusabriss	

Tab. 1 | AAST-(American Association for the Surgery of Trauma)-Klassifikation der Milzverletzung nach Moore

aber neben der anatomischen Organverletzung zusätzlich folgende Faktoren eine entscheidende Rolle:

- Hämodynamische Stabilität
- Vorliegen von Begleitverletzungen (Polytrauma)
- Patientenabhängige Faktoren (Alter, Nebenerkrankungen, Medikation inkl. Antikoagulation)

### ■ Therapie der Milzverletzung

### Hintergrund

Bis Mitte des 19. Jahrhunderts verliefen Milzverletzungen meist tödlich – dies war nicht nur den mangelnden operativen, sondern hauptsächlich auch den fehlenden diagnostischen Möglichkeiten geschuldet. Erst als diagnostische Probelaparotomien und Parazentesen im Rahmen
abdomineller Traumata durchgeführt wurden
und als die Sonografie des Abdomens ab Anfang
der 1980er-Jahre zunehmend an Bedeutung gewonnen hat, wurden Milzverletzungen frühzeitig diagnostiziert und primär chirurgisch mittels
Splenektomie versorgt [1].

Heute unterliegt die Therapie der Milzverletzung einem Wandel zugunsten des NOM. Der Grundstein dieser Erkenntnis wurde 1948 gelegt. Während einer Operation fand man bei einem Kind als Zufallsbefund eine zweiteilige Milz mit jeweils eigener Gefäßversorgung [2]. Eine Erhebung der Anamnese ergab ein stumpfes Abdominaltrauma in der Vorgeschichte, welches konservativ behandelt wurde. Daraus schloss man, dass eine Milzverletzung auch von selbst heilen kann.

Douglas und Simpson haben anhand dieser Erkenntnis bereits 1971 die Empfehlung zur nicht-operativen Therapie bei kindlichen Milzverletzungen mit hämodynamisch stabilen Kreislaufverhältnissen publiziert [3]. Dies wurde weltweit sehr kritisch diskutiert und weitestgehend nicht akzeptiert. Erst 1980 sprach die Paediatric Surgery Community die Empfehlung zur nicht-operativen Therapie bei hämodynamisch stabilen Kindern mit isolierter Milzverletzung aus. Dies begründete sich in den Erkenntnissen der schwerwiegenden immunologischen Konsequenz nach Splenektomien und des OPSI-Syndroms (overwhelming post-splenectomy infection) [4].

# Nicht-operatives Management (NOM)

Erstaunlicherweise wurden diese Ergebnisse über viele Jahre hinweg nicht für die Therapie der Milzverletzung des erwachsenen Patienten übernommen. Erst viele Jahre später fand das NOM, basierend auf der erfolgreichen Vorgehensweise

bei kindlichen Organverletzungen, auch bei der adulten stumpfen Milzverletzung seine Bedeutung [5, 6]. Dabei begründet sich das NOM durch folgende Vorteile [7–10]:

- Vermeidung der mit der Laparotomie assoziierten Morbidität
- Vermeidung von nicht-therapeutischen Laparotomien
- Geringere Mortalität
- Erhalt der immunologischen Funktion der Milz
  - Geringere systemische Infektionsraten
  - Vermeidung des OPSI-Syndroms

Grundbedingung für das NOM ist der hämodynamisch stabile und stabilisierbare Patient. Dies setzt konsekutiv eine klare Definition des stabilen bzw. des stabilisierbaren und des instabilen Patienten voraus. Da es in der Literatur neben den ATLS-Kriterien [11] auch weitere Publikationen gibt, die unterschiedliche Kriterien definieren, haben Coccolini et al. aktuell die Kriterien sinnvoll zusammengefasst ( Tab 2) [10].

Stabile Kreislaufverhältnisse	Stabilisierbare Kreislaufverhältnisse	Instabile Kreislaufverhältnisse
<ul> <li>Kein Flüssigkeitsbedarf</li> <li>Kein Transfusionsbedarf</li> <li>Keine Zeichen der Hypoperfusion</li> </ul>	RR >90 mmHg und HF <100/min unter Flüssigkeits- substitution/ Transfusion	RR <90 mmHg in Kombination mit Vasokonstriktion, Kurzatmigkeit und vermindertem Bewusstsein  oder  RR >90 mmHg, aber unter Base excess >-5 und/oder  Bedarf an Bolusinfusion/ Bolustransfusion und/oder  Bedarf an Katecholaminen und/oder  Transfusionsbedarf >4-6 EKs in den ersten 24 h

Tab. 2 | Definitionen der Kreislaufverhältnisse nach WSES (World Society of Emergency Surgery); modifiziert nach [10]

In den Anfängen des NOM zeigte sich insbesondere bei Hochrisikogruppen ein Scheitern mit Raten von 67 % bis zu 100 %. Folgende Faktoren identifizieren die Hochrisikogruppe [12–14]:

- Alter >55 Jahre
- Verletzungsgrad 4-5 nach AAST
- Kontrastmittelaustritt im CT
- Großes Hämatoperitoneum
- Hb-Abfall

### Angioembolisation

Durch die Möglichkeiten der interventionellen Angioembolisation (AE) wurden die Raten des Scheiterns des NOM insbesondere in der Hochrisikogruppe bis auf 2–11% reduziert [15–17]. In der 2016 aktualisierten Version der AWMF-S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung findet sich eine an diese erfolgreichen Studienergebnisse angepasste Empfehlung [18]: In der Erstversion der S3-Leitlinie vom Juli 2011 wurde die Empfehlung zur AE auf interventionspflichtige Milzverletzungen Grad

1–3 beschränkt. Die aktualisierte Version empfiehlt eine AE nun auch bei kreislaufstabilisierbaren Patienten mit höhergradigen Verletzungen (►Tab. 3). Somit wird die Indikationsstellung zum NOM erweitert und die Erfolgsraten können soweit verbessert werden, dass auch bei Risikopatienten und schweren Verletzungsgraden ein Milzerhalt möglich ist [19].

Wichtig: Kontrastmittelaustritt ist ein wichtiger Prädiktor für das Scheitern eines NOM. Ein fehlender Kontrastmittelaustritt in der initialen CT schließt jedoch eine aktive Blutung nicht völlig aus, sodass bei schweren Milzverletzungen trotz fehlenden Kontrastmittelaustritts bei stabilen/stabilisierbaren Patienten eine AE in Erwägung gezogen werden sollte [20].

Grundsätzlich wird die Indikation zu einer Milzarterienembolisation interdisziplinär zwischen Chirurgie, Radiologie und Anästhesiologie gestellt. Sie kann auch im klinischen Verlauf, insbesondere bei klinischer Verschlechterung oder

Кар.			GoR
3.17	Beim hämodynamisch stabilen Patienten mit isolierter stumpfer Leber- oder <b>Milzverletzung</b> sollte ein <b>nichtoperatives Management</b> angestrebt werden.	Neu 2016	В
3.19	Bei <b>interventionspflichtigen Milzverletzungen</b> kann beim kreislaufstabilisierbaren Patienten statt einer operativen Therapie eine <b>selektive Angioembolisation</b> erfolgen.	Modifiziert 2016	В
3.20	Eine milzerhaltende Operation sollte bei operationspflichtigen Milzverletzungen der Schweregrade 1–3 nach AAST/Moore angestrebt werden.	Modifiziert 2016	В
3.21	Bei erwachsenen Patienten mit <b>operationspflichti-</b> <b>gen Milzverletzungen der Schweregrade 4–5</b> nach AAST/Moore sollte die <b>Splenektomie</b> gegen- über einem Erhaltungsversuch bevorzugt werden.	Modifiziert 2016	В

**Tab. 3** | Wichtigste Punkte zur Behandlung der stumpfen Milzverletzung: Auszug aus der AWMF-S3-Leitlinie Polytrauma/ Schwerverletzten-Behandlung; [18]

Ausbildung von traumatischen Pseudoaneurysmata, gestellt werden [21, 22].

Kontraindikationen sind angesichts der lebensbedrohlichen Notfallsituation relativ zu sehen. Eine vorliegende Koagulopathie muss zügig ausgeglichen werden, um nach Verwendung von Coils und Embolisaten die gewünschte Hämostase zu erreichen. Der Zeitpunkt der Intervention darf bei vorliegender relativer Kreislaufstabilität





**Abb. 1** | Traumatische stumpfe Milzverletzung Schweregrad 4 bei einem hämodynamisch stabilisierten Patienten mit Indikation zur Angioembolisation

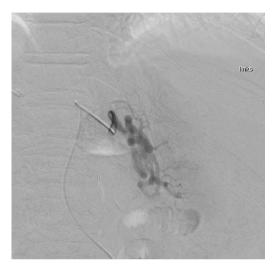
nicht weiter verzögert werden, vielmehr sollten komplementär zur Intervention kreislaufstabilisierende Maßnahmen ergriffen werden.

Am Anfang einer interventionellen Therapie der Milz mittels PAE (proximale Milzarterienembolisation) oder SAE (selektive Milzarterienembolisation) steht die Graduierung der Milzverletzung und die Einordnung in den klinischen Gesamtkontext. Als diagnostischer Goldstandard hat sich die Multislice-CT mit einer mehrphasigen, kontrastmittelgestützten Untersuchung bewährt (▶Abb. 1). Da die Milz in der arteriellen Phase typischerweise eine »Tigerung« mit streifiger Kontrastierung aufweist, können die Verletzungsmuster und insbesondere subkapsuläre Hämatome lediglich in der venösen Phase (ca. 60-90 s nach i.v. Kontrastmittelgabe) sicher beurteilt werden. Die Wertigkeit der arteriellen Kontrastmittelphase zeigt sich in der Zusammenschau mit der venösen Phase zur Darstellung einer arteriellen Blutung bei Verletzungen der Hilusarterie bzw. der Segmentarterien und der Lokalisation von posttraumatischen Aneurysma-

Der standardisierte Zugangsweg erfolgt über eine Punktion der rechten A. femoralis communis mit Einbringen einer kurzen 4F-Schleuse in Seldinger-Technik. Anschließend werden in der Regel mittels Selektiv-Katheter der Truncus coeliacus und die A. splenica sondiert und mittels DSA (digitale Subtraktionsangiografie) dargestellt (▶Abb. 2). Anhand der angefertigten selektiven Angiogramme erfolgt danach die exakte Blutungslokalisation. Falls kein aktiver Kontrastmittelaustritt darzustellen ist, muss explizit nach Gefäßabbrüchen/amputierten Gefäßen gesucht werden.

Nach Sondierung der A. lienalis wird für das Einbringen des Embolisates eine geeignete Schleuse in die proximale A. lienalis platziert. Die Wahl des Embolisates richtet sich nach dem Ort der Verletzung und variiert zwischen Größen von 4−16 mm des Embosilationshilfsmittels (►Abb. 3, 4). Abhängig von der Größe benötigen diese einen Zugangsweg über einen 4F- bis 8F-Katheter, weshalb bei angestrebten zentralen

Verschlüssen mittels Coaxialtechnik gearbeitet wird. Anhand der angefertigten Angiogramme wird die Größe des entsprechend freizusetzenden Hilfmittels gewählt. Hierbei ist eine Übergröße von 1–2 mm bzw. 20–30% oberhalb des gemessenen Gefäßlumens entscheidend, um den gewünschten Effekt zu erreichen bzw. den notwendigen Wandkontakt zu gewährleisten.



**Abb. 2** | Digitale Subtraktionsangiografie (DSA) mit Darstellung der A. lienalis nach selektiver Sondierung

**Wichtig:** Die gewählte Abwurfposition des Vascularplugs ist so zu wählen, dass eine erfolgreiche Embolisation ohne Reperfusion über abgehende Seitenäste, wie z.B. die Pankreasarkaden, erreicht wird. Idealerweise befindet sich die Embolisationslokalisation bei geplanter zentraler Embolisation distal der Hauptseitenäste.

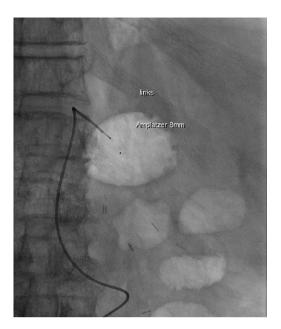
Die selektive Embolisation der Rami lienales erfolgt mittels Mikrokatheter und nach ähnlichem Prinzip. Zeigt sich hier eine Verletzung von größeren Ästen, wird zentral embolisiert; bei kleineren Ästen oder Pseudoaneurysmata wird über den Mikrokatheter mittels Coil-Embolisation und ggf. mit Flüssigembolisaten (z.B. 1:3 Histoacryl-Lipiodol-Embolisat) gearbeitet.

Eine ausreichende Thromboseinduktion tritt erst nach etwa 3 min auf. Im Zeitraum von 9 bis 12 min nach einer AE ist bei regelhafter Gerinnungsfunktion von einer ausreichenden Thrombosierung auszugehen (▶ Abb. 5). Eine Heparinisierung, die bei den meisten anderen vaskulären Eingriffen standardisiert notwendig wird, verbietet sich hier.

Die Punktionsstelle wird mittels eines Gefäßverschlusssystems (z.B. Angio-Seal™) verschlossen, ein zusätzlicher Druckverband wird angelegt.



Abb. 3 | Vascular Plugs in verschiedenen Größen Mit freundlicher Genehmigung von Abbott. © 2018. Alle Rechte vorbehalten



**Abb. 4** | Platzierung des Embolisations-Devices (Amplatzer 8 mm)



**Abb. 6** | Traumatische stumpfe Milzverletzung Schweregrad 4 mit Operationspflichtigkeit

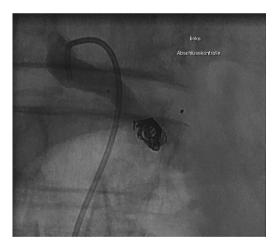
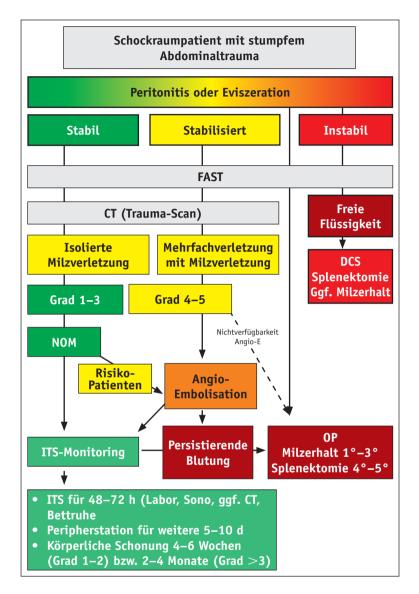


Abb. 5 | Abschlusskontrolle der Angioembolisation mit Abbruch des Gefäßes auf Höhe des Coilpakets

Auch ein anliegendes »pelvic-sheeting« bei polytraumatisierten Patienten stellt keine Kontraindikation für eine Angioembolisation dar. Hier kann alternativ auch die A. brachialis als Zugangsweg gewählt werden. Wichtig: Nach einer Angioembolisation steigen initial die Leuko- und Thrombozyten an, sodass die Vermutung naheliegen kann, eine Angioembolisation könne die Milzfunktion kompromittieren. Titerbestimmungen der Immunglobuline bei Patienten nach Angioembolisation zeigen gleiche Werte wie bei Patienten der Kontrollgruppe [23]. Die immunologische Funktion wird somit trotz Angioembolisation aufrechterhalten, da die Milz weiterhin über eine ausreichende arterielle Versorgung verfügt [23, 24].

### Stationäre Verlaufskontrollen bei NOM

Entscheidet man sich für ein NOM, müssen personelle und infrastrukturelle Grundvoraussetzungen erfüllt sein. Eine intensivmedizinische Überwachung mit kontinuierlichem Monitoring der Kreislaufsituation und regelmäßigen Labor-/Sonografiekontrollen sowie die Möglichkeit zur unverzüglichen operativen Intervention mit ausreichender Bluttransfusionskapazität sind obligate Bedingungen für ein NOM. In Zentren, die über diese Fähigkeiten verfügen, liegt die Erfolgsrate des NOM bei bis zu 90 % [25]. Werden die Anforderungen nicht erfüllt, muss der Pati-



**Abb. 7** | Algorithmus zum Therapiemanagement der stumpfen Milzverletzung

ent – sofern dies die Kreislaufsituation erlaubt – entweder zügig in ein Zentrum verlegt oder eine operative Therapie durchgeführt werden.

Das NOM unterliegt einem standardisierten Vorgehen. Um die Patientensicherheit und den Erfolg des NOM zu gewährleisten, müssen in den ersten 48–72 Stunden nach Trauma regelmäßige Labor- sowie klinische Untersuchungen und

Sonografien des Abdomens unter Bettruhe und Monitorkontrolle durchgeführt werden [10].

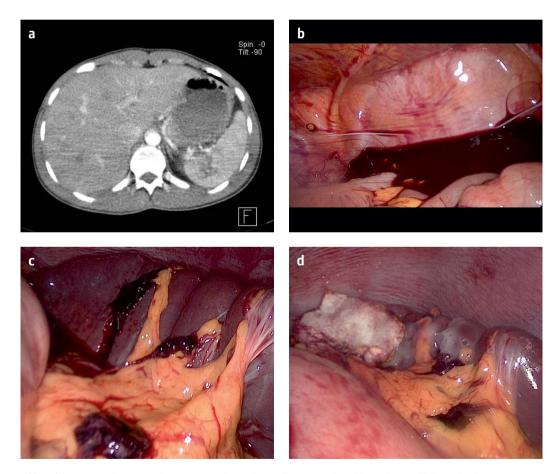
Bei schweren Verletzungsgraden kann eine CT-Untersuchung des Abdomens im Verlauf indiziert sein. Dies kann insbesondere dann der Fall sein, wenn die Sonografiebedingungen erschwert sind. Sie sollte aber auf jeden Fall bei sinkendem Hämatokrit, medikamentöser oder krankheitsbedingter Einschränkung der Gerinnungsfunktion und bei Vorliegen von Gefäßanomalien in Betracht gezogen werden.

Wurde eine AE durchgeführt, kann eine Dopplersonografiekontrolle der A. lienalis zur Überprüfung des Embolisationserfolges im Verlauf stattfinden.

Nach Entlassung des Patienten aus der stationären Behandlung ist eine körperliche Schonung für 4–6 Wochen bei Milzverletzungen der Schweregrade 1–2 erforderlich. Bei höhergradigen Verletzungen sollte dies auf 2–4 Monate erweitert werden [10].

# **Operative Therapie**

Ein operatives Management (OM) muss bei instabilen Patienten und bei Patienten, bei denen eine Kreislaufstabilisierung nicht erfolgreich ist, durchgeführt werden. Meistens wird dies bei Traumata mit hohem ISS (Injury Severity Score) [23] und mit weiteren Begleitverletzungen sowie bei Milzverletzungen der Schweregrade 4–5 beobachtet ( > Abb. 6). Bei Zeichen des Peritonismus und bei penetrierenden abdominellen Verletzungen ist ein OM zum Ausschluss begleitender Hohlorganperforationen obligat ( > Abb. 7).



**Abb. 8** | Diagnostische Laparoskopie mit simultaner laparoskopischer Blutstillung als Einzelfallentscheidung
(a) CT-morphologische Milzverletzung Grad 2–3; (b, c) intraoperativer Nachweis von freier blutiger Flüssigkeit bei isolierter Milzverletzung; (d) laparoskopische milzerhaltende Blutstillung

Im Falle eines Scheiterns des NOM mit oder ohne AE (hämodynamische Instabilität, signifikanter Abfall des Hämatokrits, kontinuierliche Transfusionspflichtigkeit) muss die Indikation zur operativen Versorgung getroffen werden. Hier ist der Splenektomie gegenüber einem milzerhaltenden Verfahren der Vorzug zu geben [26].

Um die immunologisch wichtige Funktion der Milz zu erhalten und die Inzidenz des OPSI-Syndroms zu vermeiden, kann ein milzerhaltender Eingriff durch adäquate Blutstillung (Koagulation, Hämostyptika, Splenorrhaphie) angestrebt werden. Dies wird bei Milzverletzungen der Schweregrade 1−3 mit isolierten Verletzungen empfohlen (▶Tab. 3). Bei erwachsenen Patienten mit operationspflichten Milzverletzungen der Schweregrade 4−5 sollte die Splenektomie gegenüber dem Erhaltungsversuch bevorzugt werden [27].

Die Laparoskopie bei traumatischen Milzverletzungen stellt nur im Einzelfall ein sinnvolles Mittel dar. Abbildungen 8a-d schildern einen Fall, bei dem die diagnostische Laparoskopie mit simultaner laparoskopischer Blutstillung bei einer 19-jährigen verunfallten Patientin Anwendung

fand. Die nicht angeschnallte Fahrerin eines PKWs kam wach und kreislaufstabil luftgebunden in unsere Notaufnahme. Bei weichem Abdomen stellte sich in der FAST-Untersuchung eine geringe Menge freier intraabdomineller Flüssigkeit im kleinen Becken dar. In der CT-Traumaspirale zeigte sich neben einer instabilen HWK-6-Fraktur eine Milzverletzung vom Grad 2-3 als Ursache für die freie intraabdominelle Flüssigkeit ( Abb. 8a). Bei Kreislaufstabilität und stabilem Hb-Wert wäre ein NOM die Therapie der Wahl gewesen. Aus unfallchirurgischer Sicht musste die instabile HWK-6-Fraktur sofort operativ versorgt werden. Bevor die Operation begann, zeigte die sonografische Verlaufskontrolle jedoch eine Zunahme der freien intraabdominellen Flüssigkeit. Da während der Halswirbelsäulenstabilisierung kein kontinuierliches Monitoring des Abdomens sicher gewährleistet werden konnte, wurde zunächst die Indikation zur diagnostischen Laparoskopie gestellt. Hier zeigte sich ca. 1 l freie blutige Flüssigkeit bei isolierter Milzverletzung (►Abb. 8b, c), die laparoskopisch mittels Hämostyptika versorgt werden konnte ( Abb. 8d). Dieser Kasus veranschaulicht, dass bei individueller Indikationsanpassung an den Patienten und an sein Verletzungsmuster die Laparoskopie mit

# Stumpfe Milzverletzung beim Kind

- Bei einem Alter >15 Jahre erfolgt die Behandlung wie bei Erwachsenen
- Erfolgsraten der nichtoperativen Therapie sind bei Kindern deutlich höher als bei Erwachsenen (dickere Milzkapsel, höhere Anzahl von myoepithelialen Zellen, effektivere Organkontraktion und Gefäßkonstriktion)
- Nichtoperatives Management als Therapie der Wahl bei allen stumpfen Milzverletzungen unabhängig vom Schweregrad bei stabilen Kreislaufverhältnissen
- Angioembolisation findet bei kindlichen Verletzungen deutlich seltener Anwendung, sollte bei persistierender Blutung jedoch in Betracht gezogen werden
- Operatives Management bei: instabilen Kreislaufverhältnissen, Scheitern des NOM, Begleitverletzungen (z.B. Hohlorgan etc.)
- Behandlung grundsätzlich in Kinderzentren
- Körperliche Schonung für mindestens 6 Wochen

**Tab. 4** | Behandlungsprinzipien der stumpfen Milzverletzung beim Kind; modifiziert nach [10]

Pneumokokken	<ul> <li>Wenn bereits vorgeimpft:</li> <li>Konjugatimpfstoff (PCV13, Prevenar 13®) frühestens 1 Jahr später</li> <li>6 Monate später Polysaccharidimpfstoff (PPSV23, Pneumovax®)</li> <li>Wiederholungsimpfungen alle 6 Jahre mit PPSV23</li> <li>Wenn nicht vorgeimpft oder nur mit PCV7 (7-valenter Konjugatimpfstoff):</li> <li>Impfung mit Konjugatimpfstoff (PCV13, Prevenar 13®)</li> <li>6-12 Monate später Polysaccharidimpfstoff (PPSV23, Pneumovax®)</li> <li>Wiederholungsimpfung alle 6 Jahre mit PPSV23</li> </ul>
Haemophilus influenzae Tyb b (HiB)	<ul> <li>Bei fehlender Grundimmunisierung als einmalige Einzelimpfung (Act-Hib®)</li> <li>Weitere Wiederholungsimpfungen werden derzeit nicht empfohlen.</li> </ul>
Meningokokken	<ul> <li>Wenn mit früher erhältlichem Polysaccharidimpfstoff vorgeimpft:         <ul> <li>Auffrischimpfung mit 4-valentem Konjugatimpfstoff (Serogruppen ACWY) (Menveo®, Nimenrix®) 3 Jahre nach letzter Impfung</li> </ul> </li> <li>Wenn mit monovalentem Konjugatimpfstoff (Serogruppe C) vorgeimpft:         <ul> <li>Impfung mit 4-valentem Konjugatimpftstoff (Serogruppen ACWY) (Menveo®, Nimenrix®)</li> </ul> </li> <li>Impfung gegen Meningokokken der Serogruppe B bisher nur nach individueller Risikoabschätzung</li> <li>Weitere Wiederholungsimpfungen werden derzeit nicht empfohlen.</li> </ul>
Influenza	Jährliche saisonale Impfungen

 Tab. 5 | Postsplenektomie-Impfprogramm für Erwachsene (nach den Impfempfehlungen der Ständigen Impfkommission

 STIKO am Robert Koch-Institut)

simultaner Blutstillung unter Wahrung der Patientensicherheit eine sinnvolle Therapiemaßnahme im Einzelfall sein kann.

Bei der kindlichen Milzverletzung zeigen sich deutlich höhere Erfolgsraten in der nicht-operativen Therapie. Dies begründet sich in der dickeren Milzkapsel und in der effektiveren Organkontraktion und Gefäßkonstriktion. Daher ist das NOM die Therapie der Wahl bei allen kindlichen Milzverletzungen aller Schweregrade bei kreislaufstabilen Verhältnissen (►Tab. 4).

# Postsplenektomie-Impfung

Nach einer Splenektomie haben die Patienten ein erhöhtes Risiko für schwere Krankheitsver-

läufe bei Infektionen mit gekapselten Bakterien. Daher muss postoperativ die Impfung erfolgen (►Tab. 5). Die Impfungen sollten erst verabreicht werden, wenn der Patient in einem stabilen Zustand ist. Die Impfung wird frühestens 14 Tage nach Splenektomie empfohlen, da erst dann eine optimale Antikörperantwort zu erwarten ist [28, 29].

### ■ Fazit für die Praxis

- Patienten mit stabilen Kreislaufverhältnissen (und ohne Peritonismus/penetrierender abdomineller Verletzung) sollten einem NOM zugeführt werden.
- Eine sofortige Notfalllaparotomie muss bei instabilen Patienten, bei Zeichen einer Peritonitis, Hohlorganverletzungen oder penetrierender Abdominalverletzungen erfolgen.
- Ein Hämoperitoneum, ein niedriger Hämatokrit und Blutdruck sowie die initiale Notwendigkeit von Bluttransfusionen stellen keine absoluten Kontraindikationen für ein NOM bei einem kreislaufstabilisierbaren Patienten dar.
- Die Möglichkeiten der Angioembolisation erweitern die Indikationen zum NOM der stumpfen Milzverletzung und erhöhen die Erfolgsraten des NOM.
- Das NOM sollte nur in entsprechend qualifizierten Zentren mit adäquater radiologischer und laborchemischer Diagnostik, intensivmedizinischer Kapazität und sofortigem Zugriff auf interventionelle radiologische und chirurgische Versorgung durchgeführt werden.

### Zusammenfassung

Das therapeutische Vorgehen bei stumpfen Milzverletzungen zeigt einen Wandel von einem operativen zu einem zunehmend nicht-operativen Management (NOM) und stellt damit den größten Paradigmenwechsel der letzten 25 Jahre in der Behandlung von verunfallten Patienten dar. Das NOM hat sich mittlerweile zu einem multidisziplinären Behandlungskonzept zwischen Chirurgie, Anästhesie und interventioneller Radiologie

etabliert. Die Errungenschaften der Angioembolisation haben die Erfolgsraten des NOM deutlich verbessert und konnten somit die Indikationen zum Erhalt der Milz erheblich erweitern. Die Patienten profitieren von geringerer Mortalität, weniger laparotomieassoziierter Morbidität und durch den Erhalt der immunologischen Funktion des Organs von niedrigeren Infektraten. Die Behandlungsstrategien schließen als wichtigste Kriterien die hämodynamische Stabilität, den Schweregrad der Milzverletzung, mögliche Begleitverletzungen und die Verfügbarkeit von intensivmedizinischen, interventionell radiologischen und operativen Kapazitäten ein. Auch wenn im Verlauf doch die Indikation zur operativen Versorgung der Milzverletzung gestellt wird, sollte in Abhängigkeit vom Schweregrad und dem begleitenden Verletzungsmuster ein chirurgischer Milzerhalt angestrebt werden.

> Weitzel C, Veit D, Güsgen C, Waldeck S, Schwab R: Management of blunt splenic injury

Summary: The management of blunt splenic injury changed from operative to more nonoperative management and means one of the largest paradigm shifts in the past 25 years. The right treatment strategy depends mainly on the hemodynamic stability, the degree of splenic damage, the associated injurypatterns, and the availability of intensive care treatment, interventional angiography and surgical capacity. Non-operative management ranges from observation under high care conditions, continuous monitoring, treatment of coagulopathy to interventional radiology. achievements of angioembolization improved the rate of successful non-operative management, the patient's benefits herein are lower laparotomy-associated co-morbidity, lower overall mortality and the preservation of the splenic immunological function with decreased infection rates. In case of surgery one of the most important targets should be the preservation of the spleen, though it depends on the severity of splenic and associated injuries. The successful management of blunt splenic injuries has developed to a multidisciplinary treatment strategy involving surgeons, intensivists and interventional radiologists.

Keywords: trauma - spleen - embolization - splenectomy

### Literatur

- Povacz F, Hager W. Das unfallbedingte akute Abdomen.
   Kongreßbericht der 19. Tagung der Österreichischen
   Gesellschaft für Chirurgie 1978. Wien: Egermann; 1978.
- 2. Upadhyaya P. Conservative management of splenic trauma: history and current trends. Pediatr Surg Int 2003; 19: 617–627.
- **3.** Douglas GJ, Simpson JS. The conservative management of splenic trauma. J Pediatr Surg 1971; 6: 565–570.
- **4.** King H, Shumacker H. Splenicstudies I. Susceptibility to infection after splenectomy performed in infancy. Ann Surg 1952; 136: 239–242.
- Cogbill TH, Moore EE, Jurkovich GJ, Morris JA, Mucha P Jr, Shackford SR, et al. Nonoperative management of blunt splenic injury: a multicenter experience. J Trauma 1989; 29: 1312–1317.
- **6.** Pachter TH, Guth AA, Hofstetter SR, Spencer FC. Changing patterns in the management of splenic trauma: the impact of nonoperative management. Ann Surg 1998; 227: 708–719.
- 7. Duchesne JC, Simmons JD, Schmieg RE Jr, McSwain NE Jr, Bellows CF. Proximal splenic angioembolization does not improve outcomes in treating blunt splenic injuries compared with splenectomy: a cohort analysis. J Trauma 2008; 65: 1346–1353.
- **8.** Heuer M, Taeger G, Kaiser GM, Nast-Kolb D, Kühne CA, Buchholtz S, et al. No further incidence of sepsis after splenectomy for severe trauma: a multi-institutional experience of the trauma registry of the DGU with 1630 patients. Eur J Med Res 2010: 15: 258–265.
- **9.** Zarzaur BL, Croce MA, Fabian TC. Variation in the use of urgent splenectomy after blunt splenic injury in adults. J Trauma 2011; 71: 1333–1339.
- **10.** Coccolini F, Montori G, Catena F, Kluger Y, et al. Splenic trauma: WSES classification and guidelines for adult and pediatric patients. World J Emerg Surg 2017; 12: 40.
- **11.** American College of Surgeon's Commitee on Trauma. Advanced Trauma Life Support® (ATLS®) Student Manual 9th Edition. Chicago: Amercian College of Surgeon; 2012.

- **12.** Harbrecht B, Peitzman AB, Rivera L, et al. Contribution of age and gender to outcome of blunt splenic injury in adults: multicenter study of the Eastern Association for the Surgery of Trauma. J Trauma 2001: 51: 887–895.
- **13.** Schurr MJ, Fabian TC, Gavant M, et al. Management of blunt splenic trauma: computed tomographic contrast blush predicts failure of nonoperative management. J Trauma 1995; 39: 507–513.
- **14.** Thompson BE, Munera F, Cohn SM, et al. Novel computed tomography scan scoring system predicts the need for intervention after splenic injury. J Trauma 2006; 60: 1083–1086. **15.** Dent D, Alsabrook G, Erickson BA, et al. Blunt splenic
- **15.** Dent D, Alsabrook G, Enckson BA, et al. Blunt splenic injuries: high nonoperative management rate can be achieved with selective embolization. J Trauma 2004; 56: 1063–1067.
- **16.** Haan J, Scott J, Boyd-Kranis RL, Ho S, Kramer M, Scalea TM. Admission angiography for blunt splenic injury: advantages and pitfalls. J Trauma 2001; 51: 1161–1165.
- 17. Bhullar IS, Frykberg ER, Siragusa D, Chesire D, Paul J, Tepas JJ, Kerwin AJ. Selective angiographic embolization of blunt splenic traumatic injuries in adults decreases failure rate of nonoperative management. J Trauma 2012; 72: 1127–1134.
- **18.** AWMF. S3-Leitlinie Polytrauma/Schwerverletzten-Behandlung. AWMF Register-Nr. 012/019. (https://www.awmf.org/uploads/tx\_szleitlinien/012-019l\_S3\_Polytrauma\_Schwerverletzten-Behandlung\_2017-08.pdf). Zugegriffen: 29.06.2018.
- **19.** Wu SC, Chow KC, Lee, KH, Tung CC, Yang AD, Lo CJ. Early selective angioembolization improves success of nonoperative management of blunt splenic injury. Am Surg 2007; 73: 897–
- **20.** McIntyre LK, Schiff M, Jurkovich GJ. Failure of nonoperative management of splenic injuries: causes and consequences. Arch Surg 2005; 140: 563–569.
- **21.** Davis KA, Fabian TC, Croce MA, Gavant ML, Flick PA, Minard G, Kudsk KA, Pritchard FE. Improved success in nonoperative management of blunt splenic injuries: embolization of splenic artery pseudoaneurysms. J Trauma 1998; 44: 1008–1014.
- **22.** Hughes J, Scrimshire A, Steinberg L, Yiannoullou P, Newton K, Hall C, Pearce L, Macdonald A. Interventional Radiology service provision and practice for the management of traumatic splenic injury across the Regional Trauma Networks of England. Injury 2017; 48: 1031–1034.
- 23. Skattum J, Naess PA, Eken T, Gaarder C. Refining the role of splenic angiographic embolization in high-grade splenic injuries. J Trauma Acute Care Surg 2013; 74: 100–104.
- **24.** Foley PT, Kaynoudias H, Cameron PU, et al. Proximal Versus Distal Splenic Artery Embolization for Blunt Splenic Trauma: What is the Impact on Splenic Immune Function? Cardiovasc Intervent Radiol 2015; 38: 1143–1151.

- **25.** Bhullar IS, Frykberg ER, Tepas JJ, Siragusa D, Loper T, Kerwin AJ. At first blush: absence of computed tomography contrast extravasation in grade IV or V adult blunt splenic trauma should not preclude angioembolization. J Trauma Acute Care Surg 2013; 74: 105–112.
- **26.** Garber BG, Mmath BP, Fairfull-Smith RJ, Yelle JD. Management of adult splenic injuries in Ontario: a population-based study. Can J Surg 2000; 43: 282–288.
- **27.** Smith J, Armen S, Cook CH, Martin LC. Blunt splenic injuries: have we watched long enough? J Trauma 2008; 64: 656–663.
- **28.** Shaz DV. Vaccination practices among North American trauma surgeons in splenectomy for trauma. J Trauma 2002; 53: 950–956.
- **29.** Leone G, Pizzigallo E. Bacterial Infections Following Splenectomy for Malignant and Nonmalignant Hematologic Diseases. Mediterr J Hematol Infect Dis 2015: 7: e2015057.

**Interessenkonflikt:** Die Autoren erklären, dass bei der Erstellung des Beitrags keine Interessenkonflikte im Sinne der Empfehlungen des International Committee of Medical Journal Editors bestanden.



Dr. Carolin Weitzel Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie Bundeswehrzentralkrankenhaus Koblenz Rübenacherstraße 170 56072 Koblenz

carolinweitzel@bundeswehr.org

14 2018 Band 84/2 chirurgische praxis