Abdominaltrauma

Therapie von Verletzungen parenchymatöser Organe

Die Inzidenz des Bauchtraumas bei polytraumatisierten Patienten beträgt in Deutschland etwa 20%, in 95% der Fälle handelt es sich um stumpfe Verletzungen [3]. Am häufigsten kommt es zur Verletzung parenchymatöser Organe, wobei die Milz und die Leber öfter betroffen sind, Verletzungen der Hohlorgane oder des Pankreas dagegen seltener vorkommen [3, 17] (■ **Tab. 1**).

Da die traumatischen Abdominalverletzungen mit einer hohen Morbidität und Letalität belastet sind, kommt der zeitnahen Diagnostik und zielgerichteten Therapie der Organverletzungen eine entscheidende Bedeutung zu. Die Ursachen für die hohe Letalität liegen zum einen in den fatalen Blutungskomplikationen, zum anderen jedoch auch in den postoperativ auftretenden septischen Komplikationen und gesteigerten Raten an Organversagen [13].

Ziel des Traumamanagement ist es, das Ausmaß und die Prognose des Abdominaltraumas rasch zu definieren, um die Prioritäten sowie die Reihenfolgen in Diagnostik und Therapie festzulegen. Insbesondere die Behandlung von Verletzungen parenchymatöser Organe bedarf einer differenzierten chirurgischen und/oder konservativen Therapie in Abhängigkeit vom Schweregrad der Organverletzung und der Gesamtsituation des Patienten. Nachfolgend sollen die typischen Organverletzungen sowie die verletzungsgerechten Therapiekonzepte dargestellt werden.

Allgemeine Therapiekonzepte

Penetrierendes Bauchtrauma

Hierzu gehören

- Stichverletzungen
- Schussverletzungen
- Explosionsverletzungen
- Pfählungsverletzungen

Vom Ort und der Größe der Eintrittswunde darf dabei nie auf das Ausmaß und die Lokalisation der intraabdominalen Verletzung geschlossen werden.

Als Basisdiagnostik dient die Sonographie zum Nachweis freier intraabdominaler Flüssigkeit. Bei freier Flüssigkeit und Kreislaufinstabilität muss unverzüglich laparotomiert werden.

Schussverletzungen. Bei stabilen Kreislaufverhältnissen können vor der operativen Versorgung weitere bildgebende Untersuchungen (CT von Abdomen/Thorax, Röntgen von Abdomen/Thorax) durchgeführt werden, um ein mögliches Projektil zu lokalisieren und Hohlorganperforationen sowie weitere Begleitverletzungen auszuschließen.

Stichverletzungen. Abdominale Traumen dieser Art gehen in 30% der Fälle ohne Verletzungen des Peritoneums einher. Daher ist bei stabilen Kreislaufverhältnissen eine weiterführende abgestufte Diagnostik gerechtfertigt. Bei oberflächlichen Wunden sollte eine lokale Wundrevision mit anschließender stationärer Überwachung durchgeführt werden. Sind bei der Wundexploration eine Ver-

letzung des vorderen Faszienblatts ersichtlich und sonographisch freie abdominale Flüssigkeit nachweisbar, sollte eine explorative Laparoskopie durchgeführt werden. Diese kann entscheidende diagnostische Hinweise geben und beinhaltet zudem die Möglichkeit einer gleichzeitigen Therapie. Bei Kreislaufinstabilität ohne den sonographischen Nachweis intraabdominaler Flüssigkeit müssen unabhängig von der Lokalisation des Einstichs auch an eine thorakale Verletzung gedacht und eine entsprechende Diagnostik angeschlossen werden (■ **Abb. 1**).

Stumpfes Bauchtrauma

In Europa überwiegt es bei weitem die penetrierenden Bauchverletzungen. Die führende Verletzungsursache für das stumpfe Abdominaltrauma sind Verkehrsunfälle sowie Stürze aus großer Höhe.

Das Hauptziel in der Diagnostik liegt in der unverzüglichen Behandlung der vital gefährdeten Patienten. Zunächst sollten eine Sonographie durchgeführt und die Kreislaufsituation des Patienten geklärt werden. Bei fehlender freier Flüssigkeit und stabilen Kreislaufverhältnissen ist

Tab. 1 Häufigkeit der Organverletzung beim Abdominaltrauma

Organ	Häufigkeit [%]
Milz	32
Leber	20
Intestinum	12
Pankreas	6
Mesenterium	4
Zwerchfell	3

Bauchverletzungen

Abb. 1 ▲ Schema zum Behandlungskonzept des penetrierenden Bauchtraumas

Abb. 2 ▲ Schema zum Behandlungskonzept des stumpfen Bauchtraumas

nach Abschluss der Primärdiagnostik eine klinische Verlaufsbeobachtung mit bildgebender Reevaluation gerechtfertigt. Liegen trotz unauffälliger Sonographie instabile Kreislaufverhältnisse vor, müssen weitere Untersuchungen angeschlossen werden, um weitere traumatische Ursachen (z. B. thorakale Verletzungen, Beckenringfraktur) auszuschließen. Beim Nachweis von freier abdominaler Flüssigkeit sowie Kreislaufinstabilität besteht prinzipiell die Indikation zur Notfalllaparotomie.

Ist der Patient kreislaufstabil, jedoch freie Flüssigkeit in der abdominalen Notfallsonographie nachweisbar, sollte eine CT-Untersuchung des Abdomens angeschlossen werden, um mögliche Verletzungen genauer klassifizieren und therapieren zu können (ggf. auch mittels Laparoskopie). Lässt sich hierbei eine operationspflichtige Verletzung ausschließen, ist ein konservativer Behandlungsversuch

mit kontinuierlicher stationärer Überwachung möglich (■ Abb. 2).

Spezielle Therapie parenchymatöser Organe

Milz

Sie ist das am häufigsten geschädigte Organ beim stumpfen Bauchtrauma. Milzverletzungen werden nach der „American Association for the Surgery of Trauma“ klassifiziert“ (■ Tab. 2), wobei 75% dem Grad I–III zugeordnet werden können [11].

Etwa die Hälfte der Patienten mit Milzverletzung werden primär operativ versorgt. Wenn die Milz nicht völlig fragmentiert oder die Hilusgefäße abgerissen sind (Grad V), sollte ein Organ erhaltendes Therapiekonzept angestrebt werden. Etwa 30% Milzmasse reichen aus, um die Komplikationen einer Asplenie zu vermeiden [21].

Der Verlust der Milz bedeutet unabhängig vom Lebensalter eine Erhöhung der Infektionsgefahr (z. B. rezidivierende Pyelonephritiden, Pneumonie, Hepatitis usw.) bis hin zum „overwhelming post splenectomy syndrome“ (OPSI-Syndrom) [5], welches mit einer Inzidenz von bis zu 1% nach Splenektomie auftritt und mit einer Letalität von 50–70% behaftet ist [20].

Nicht jede traumatische Milzverletzung muss notwendigerweise operativ versorgt werden. Unfallmechanismus, Ausmaß der Milz- und Gesamtverletzung, Zustand und Alter des Patienten sind entscheidende Kriterien für oder gegen eine Laparotomie. Vor allem jüngere Patienten mit isoliertem Milztrauma und stabilen Kreislaufverhältnissen eignen sich für eine konservative Therapie. Der Transfusionsbedarf darf hierbei 30 ml/kg Körpergewicht nicht überschreiten. Unabdingbare Voraussetzung der konservativen Therapie ist jedoch die engmaschige klinische, laborchemische und sonographische Kontrolle des Patienten für 1–2 Wochen. Zudem muss zu jeder Zeit Operationsbereitschaft bestehen, um bei sekundärer Milzruptur ohne Zeitverzögerung laparotomieren zu können [14].

Für die Versorgung der traumatischen Milzruptur kommen verschiedene Operationstechniken und Materialien zum Einsatz, wobei das Verfahren stets dem Verletzungsmuster sowie der Gesamtsituation des Patienten angepasst werden muss. Subkapsuläre Hämatome kleiner als 10% der Organoberfläche und nicht blutende Kapselrisse nicht tiefer als 1 cm in das Parenchym reichend (Grad I) können in der Regel konservativ behandelt werden. In ausgewählten Fällen, z. B. bei instabilen Patienten, kann auch eine operative Therapie mit Fibrinklebung oder Aufbringen von Kollagenvlies zur Sicherung der Hämostase erforderlich sein. Diese kann in Zentren und bei entsprechender Erfahrung des Chirurgen auch laparoskopisch durchgeführt werden. Bei größeren subkapsulären Hämatomen und blutenden Kapselrisse (Grad II) ist meist eine operative Blutstillung notwendig. Hierfür werden in der Regel die Koagulationen mittels Argonstrahl, Infrarot oder Heißluft eingesetzt [8]. Zusätzlich kann der Defekt mit Fibrinkleber oder Kolla-

Tab. 2 Klassifikation der Milzverletzung nach Moore et al. [11]	
Grad	Verletzungsausmaß
I	Hämatom subkapsulär <10% Oberfläche oder Lazeration <1 cm Tiefe
II	Hämatom subkapsulär 10–50% Oberfläche oder Hämatom intraparenchymal <5 cm oder Lazeration 1–3 cm Tiefe
III	Hämatom subkapsulär >50% Oberfläche oder Hämatom intraparenchymal >5 cm oder Lazeration >3 cm Tiefe
IV	Lazeration unter Beteiligung segmentaler Hilusgefäße mit Devaskularisation >25% der Milz
V	Komplexe Ruptur oder Devaskularisation der Milz

Tab. 3 Klassifikation der Leberverletzung nach Moore et al. [11]	
Grad	Verletzungsausmaß
I	Hämatom subkapsulär <10% Oberfläche oder Lazeration <1 cm Tiefe
II	Hämatom subkapsulär 10–50% Oberfläche oder Hämatom intraparenchymal <10 cm oder Lazeration 1–3 cm Tiefe bzw. <10 cm Länge
III	Hämatom subkapsulär >50% Oberfläche oder Hämatom intraparenchymal >10 cm oder Lazeration >3 cm Tiefe
IV	Parenchymdestruktion 25–75% eines Leberlappens oder 1–3 Lebersegmente
V	Parenchymdestruktion >75% eines Leberlappens oder >3 Lebersegmente oder Verletzung der juxtahepatischen Gefäße
VI	Avulsion der Leber

Tab. 4 Klassifikation der Pankreasverletzung nach Moore et al. [11]	
Grad	Verletzungsausmaß
I	Kontusion oder Lazeration ohne Gangbeteiligung
II	Ausgeprägte Kontusion oder tiefe Risse ohne Gangbeteiligung oder Gewebeverlust
III	Distale Ruptur mit Gangbeteiligung <3 cm
IV	Proximale Organruptur mit Beteiligung der Ampulla Vateri
V	Massive Pankreaskopfdestruktion

genvlies versiegelt werden. Auch in diesen Fällen ist bei Milzmonotraumen eine laparoskopische Versorgung alternativ zur Laparotomie zu erwägen (■ **Abb. 3**).

Wenn das subkapsuläre Hämatom 50% der Organoberfläche überschreitet, tiefe Parenchymeinrisse bestehen oder ein größeres intraparenchymales Hämatom vorliegt (Grad III) kann die Milz nach Versorgung mit den oben beschriebenen Techniken zusätzlich mit Nähten oder einem resorbierbaren Netz versorgt werden [10]. Verletzte Trabekelgefäße müssen selektiv dargestellt und ligiert werden.

Rupturierte intraparenchymale Hämatome oder Abrisse von Segment- bzw. Hilusgefäßen (Grad IV) erfordern neben der Ligatur der verletzten Gefäße eine Teilresektion des traumatisierten und devaskularisierten Milzgewebes unter Beachtung der segmentalen Durchblutung der Milz. Hierbei kann die Resektion mittels Finger-Fracture-Technik, Ultraschall- oder Wasserstrahldissektion, Laser sowie mit einem Klammernahtgerät erfolgen. In speziali-

sierten Zentren sowie bei bestimmten Patienten ist auch bei Grad-IV-Verletzungen eine laparoskopische Versorgung bis hin zur Teilresektion möglich.

Bei kompletter Devaskularisation oder totaler Fragmentierung der Milz (Grad V) kommt nur die Splenektomie in Frage [4] (Diagramm 3).

Der Versuch der heterotopen Autotransplantation von funktionstüchtigen Milzfragmenten in das Omentum majus nach Splenektomie hat sich in der klinischen Praxis nicht bewährt und wird nur noch vereinzelt durchgeführt [20].

Leber

Nach der Milz ist sie das bei stumpfen Abdominalverletzungen am zweithäufigsten betroffene Organ. Die Letalität beim Lebertrauma ist aufgrund von Blutungskomplikationen sowie simultanen intraabdominalen Verletzungen, welche in bis zu 50% der Fälle auftreten, hoch und beträgt zwischen 10 und 25% [2, 19].

Trauma Berufskrankh 2007 · 9 [Suppl 2]: S127–S131
DOI 10.1007/s10039-006-1205-0
© Springer Medizin Verlag 2007

P. Hildebrand · C. Hindel · U.J. Roblick · H.P. Bruch

Abdominaltrauma. Therapie von Verletzungen parenchymatöser Organe

Zusammenfassung

Das Abdominaltrauma stellt nach wie vor eine Herausforderung im klinischen Alltag dar. Es erfordert ein strukturiertes Management mit dem Ziel einer raschen Diagnostik und Therapie zur Senkung der Morbidität und Letalität. Insbesondere die Verletzung der parenchymatösen Organe bestimmt die Prognose und den Verlauf des Patienten. Bei Leber- und Milzverletzungen besteht die primäre Herausforderung in der Beherrschung vital bedrohlicher Blutungen, bei Pankreasverletzungen müssen insbesondere septische Komplikationen vermieden werden. Hierbei gilt es, die chirurgische Therapie dem Verletzungsmuster sowie der Allgemeinsituation des Patienten anzupassen.

Schlüsselwörter

Abdominaltrauma · Operative Versorgung · Milzverletzung · Leberverletzung · Pankreasverletzung

Abdominal trauma. Treatment of injuries to solid organs

Abstract

Abdominal trauma is still a challenge in clinical practice. A structured management routine is necessary to ensure rapid diagnosis and treatment so as to reduce morbidity and mortality. Injuries to solid organs exert a particularly strong influence on the patient's prognosis and clinical course. In the case of hepatobiliary and splenic trauma the main challenge lies in the need to control life-threatening bleeding, while in pancreatic injuries the primary goal is the avoidance of septic complications. It is essential to tailor operative treatment to the patient's injuries and general hemodynamic situation.

Keywords

Abdominal trauma · Operative treatment · Splenic trauma · Hepatobiliary trauma · Pancreatic trauma

Abb. 3 ◀ Laparoskopische Versorgung einer traumatischen Milzläsion mittels Fibrinklebung und Kollagenvlies

Abb. 4 ▲ Schema zum Behandlungskonzept der traumatischen Milzruptur

Die Therapie richtet sich nach dem Schweregrad der Verletzung (■ **Tab. 3**).

65–80% der Leberverletzungen können den Graden I und II zugeordnet werden [9]. Ist der Patient kreislaufstabil, ist eine konservative Therapie unter intensivmedizinischer Überwachung möglich. Bei unklarer Klassifizierung, instabilen Kreislaufverhältnissen sowie Verdacht auf eine intraabdominale Blutung sollte eine Laparotomie vorgenommen werden. Einfache Dekapsulierungen und oberflächliche Parenchymeinrisse (Grad I, II und ggf. III) können mittels temporärer Kompression, Parenchymnaht, Infrarot- oder Argonkoagulation sowie Kollagenvlies oder Fibrinkleber versorgt werden. Ist durch die genannten Maßnahmen keine ausreichende Blutstillung zu erzielen, kann der arterielle und portalvenöse Zustrom durch Okklusion des Lig. hepatoduodenale gedrosselt werden (so genanntes Pringle-Manöver). Vor Durchführung des Pringle-Ma-

növers müssen Begleitverletzungen der Milz und des Pankreas ausgeschlossen werden, um stauungsbedingte Blutungskomplikationen zu vermeiden. Persistiert die Blutung auch nach entsprechender Inflow-Okklusion der Leber, muss eine Verletzung der Lebervenen und/oder der retrohepatischen V. cava bedacht werden. Eine chirurgische Versorgung von Verletzungen in diesem Bereich erfordert eine vollständige vaskuläre Ausklemmung der Leberperfusion.

Bei ausgedehnten Rupturen (Grad IV, V und VI) oder persistierende Blutungen bei instabilen Kreislaufverhältnissen stehen zunächst die Blutstillung und somit Wiederherstellung stabiler Kreislaufverhältnisse im Vordergrund. Neben der oben beschriebenen vaskulären Exklusion der Leber sind hierfür das Packing der Leber oder auch das Einschlagen in ein Vicrylnetz mögliche Maßnahmen [7, 16]. Um eine suffiziente zirkuläre Kompressi-

on der Leber zu erreichen, ist hierfür eine komplette Mobilisation der Leber unabdingbar. Das Leberpacking sollte nach 24–48 h wiederholt oder entfernt werden. Es stellt oft bereits die definitive Versorgung dar, kann aber auch als Überbrückung bis zur endgültigen Versorgung genutzt werden. Bei tiefen Parenchymverletzungen (ab Grad III) können weitere Maßnahmen wie das Resektionsdébridement als atypische Leberresektion durchgeführt werden. Das Resektionsdébridement hat dabei die typischen anatomischen Resektionen abgelöst, welche aufgrund ihrer hohen Mortalität (etwa 50%) und Morbidität nur noch in Ausnahmefällen erwogen werden sollten [18]. Als Ultima ratio kommt bei schwerster Leberzertrümmerung (Grad V–VI), wenn eine Blutungskontrolle durch die genannten Maßnahmen nicht zu erreichen ist, eine ein- oder zweiseitige Lebertransplantation in Frage, welche in Einzelfällen beschrieben wurde [1].

Insgesamt ist nach der Primärversorgung der traumatischen Leberruptur mit 30% Spätkomplikationen zu rechnen, wobei Nachblutungen, Abszesse, Biliome und Gallefisteln im Vordergrund stehen.

Pankreas

Seine Verletzungen sind aufgrund seiner retroperitonealen Lage unter den parenchymatösen Organverletzungen beim Bauchtrauma selten. Sie reichen von Kontusionen und Rissverletzungen ohne Gangbeteiligung bis zur Organruptur und Parenchymdestruktion mit Gangbeteiligung [11] (■ **Tab. 4**).

Problematisch sind insbesondere Verletzungen mit Gangbeteiligung aufgrund von septischen Komplikationen. Häufig entgehen Verletzungen des Pankreas der bildgebenden Diagnostik, was u. a. die hohe Morbidität und Letalität dieser Traumen erklärt. Die häufigsten Komplikationen sind Abszesse, Fisteln und Pankreatitiden [6].

Pankreasverletzungen Grad I–II ohne Zeichen einer Peritonitis können mittels medikamentöser Reduktion der Sekretion sowie begleitender parenteraler Ernährung und antibiotischer Therapie konservativ behandelt werden. Da sich die Prognose durch das Auftreten einer Perito-

nitis signifikant verschlechtert, wird eine großzügige Indikationsstellung zur frühzeitigen operativen Therapie empfohlen. Pankreaskontusionen und oberflächliche Parenchymläsionen werden durch eine Zieldränge versorgt (Grad I). Bei tieferen Gewebeerletzungen kann zusätzlich eine Ausräumung von Nekrosen und des Hämatoms notwendig werden (Grad II). Bei komplexeren Verletzungen mit Gangbeteiligung werden die Patienten in der Akutsituation oft ebenfalls zunächst mit einer Dränge versorgt und sekundär einer definitiven chirurgischen Therapie zugeführt. Bei stabilen Kreislaufverhältnissen sowie isolierten distalen Pankreasläsionen mit Gangbeteiligung kann auch eine primäre Linksresektion der Bauchspeicheldrüse durchgeführt werden (Grad III). Gangverletzungen im proximalen Pankreas sollten allerdings auch bei stabilen Kreislaufverhältnissen zunächst mit einer suffizienten Dränge therapiert werden (Grad IV). Hierdurch kann in den meisten Fällen eine sekundäre Resektion mit Pankreatikenterostomien vermieden werden. Nur in Ausnahmefällen muss, z. B. bei schwerer Zertrümmerung des Pankreaskopfs (Grad V), primär eine Resektion des Pankreaskopfs (bzw. Duodenopankreatektomie) vorgenommen werden. Diese Eingriffe sind allerdings mit einer hohen Letalität von bis zu 85% behaftet [15].

Als Spätfolge nach Pankrestrauma ist mit der Bildung von Pankreaspseudozysten zu rechnen, die sich in über der Hälfte der Fälle jedoch spontan zurückbilden.

Korrespondierender Autor

Dr. P. Hildebrand

Klinik für Chirurgie, Universitätsklinikum
Schleswig-Holstein, Campus Lübeck,
Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck
PhilippHildebrand@yahoo.com

Interessenkonflikt. Es besteht kein Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen. Die Präsentation des Themas ist unabhängig und die Darstellung der Inhalte produktneutral.

Literatur

1. Angstadt J, Jarrell B, Moritz M et al. (1989) Surgical management of severe liver trauma: a role for liver transplantation. *J Trauma* 29: 606–608
2. Aufmolk M, Nast-Kolbe D (2001) Abdominaltrauma. *Unfallchirurg* 72: 861–875
3. Bardenheuer M, Obertacke U, Waydhas C et al. (2000) AG Polytrauma der DGU – Epidemiologie des Schwerverletzten. *Unfallchirurg* 103: 355–363
4. Buntain WL, Lynn HB (1979) Splenorrhaphy: changing concepts for the traumatized spleen. *Surgery* 86: 748–760
5. Chattopadhyay B (1989) Splenectomy, pneumococcal vaccination and antibiotic prophylaxis. *Br J Hosp Med* 41: 172–174
6. Cogbill GL, Moore EE, Morris JA et al. (1991) Distal pancreatectomy for trauma. A multicenter experience. *J Trauma* 31: 1600–1606
7. Cue J, Cryer G, Miller F et al. (1990) Packing and planned reexploration for hepatic and retroperitoneal hemorrhage: critical refinement of a useful technique. *J Trauma* 30: 1007–1011
8. Dunham CM, Cornwell EE, Militello P (1991) The role of the argon beam coagulator in splenic salvage. *Surg Gynecol Obstet* 173: 179–182
9. Feliciano DV, Jordan GL, Bitondo CG et al. (1986) Management of 1000 consecutive cases of hepatic trauma. *Ann Surg* 204: 438–445
10. Lange DA, Zaret P, Merlotti GJ et al. (1988) The use of absorbable mesh in splenic trauma. *J Trauma* 28: 269–275
11. Moore EE, Cogbill TH, Malangoni MA et al. (1990) Organ injury scaling. II: Pancreas, duodenum, small bowel, colon and rectum. *J Trauma* 30: 1427–1429
12. Moore EE, Cogbill TH, Jurkovich GJ et al. (1995) Organ injury scaling: spleen and liver. *J Trauma* 38: 323–324
13. Nast-Kolb D, Trupka A, Ruchholtz S et al. (1998) Abdominaltrauma. *Unfallchirurg* 101: 82–91
14. Patcher HL, Guth AA, Hofstetter SR et al. (1998) Changing patterns in the management of splenic trauma: the impact of nonoperative management. *Ann Surg* 227: 708–719
15. Patton JH, Lyden SP, Croce MA et al. (1997) Pancreatic trauma. A simplified management guideline. *J Trauma* 43: 234–241
16. Reed R, Merrell R, Meyers W et al. (1992) Continuing evolution in the approach to severe liver trauma. *Ann Surg* 26: 524
17. Schiefers K, Gerometta P (1981) Blunt and penetrating abdominal injury. *Langenbecks Arch Surg* 355: 354–360
18. Sido B, Grenacher L, Friess H et al. (2005) Das Abdominaltrauma. *Orthopäde* 34: 880–888
19. Staib L, Aschoff AJ, Henne-Bruns D (2004) Abdominaltrauma – Verletzungsorientiertes Management. *Chirurg* 75: 447–467
20. Traub A, Giebink GS, Smith C et al. (1987) Splenic reticuloendothelial function after splenectomy, spleen repair and splenic autotransplantation. *N Engl J Med* 317: 1559–1564
21. Treutner KH, Bertram P, Schumpelick V (1993) Prinzipien der Milzerhaltung beim stumpfen Bauchtrauma. *Chirurg* 64: 860–886