



John E. Campbell

Präklinische Traumatologie

7., aktualisierte Auflage



ITLS

International Trauma Life Support
GERMANY



John E. Campbell

Präklinische Traumatologie

7., aktualisierte Auflage

Aus dem Amerikanischen von Söhnke Brandt, Stefan Hanke, Florian Kühl, Kai Pohl,
Wolfgang Schumann, Davina Seidel, Gerhard Walter und Thomas Oliver Zugck

Deutsche Bearbeitung von Daniela Leibinger und Stephan Müller-Botz

In Zusammenarbeit mit ITLS Germany e.V. (www.iTrauma.de)



PEARSON

Higher Education

München • Harlow • Amsterdam • Madrid • Boston
San Francisco • Don Mills • Mexico City • Sydney

a part of Pearson plc worldwide

Invasive Maßnahmen beim Thoraxtrauma

7.1 Thoraxentlastungspunktion 142

Literaturhinweise 149

Lernziele für ITLS-Basic- und Advanced-Anwender:

Nach dem Lesen dieses Kapitels sollten Sie in der Lage sein:

- 1** Die Indikationen für eine notfallmäßige Entlastungspunktion bei einem Spannungspneumothorax zu beschreiben.
- 2** Die Vorteile, Nachteile und Komplikationen einer Thoraxentlastungspunktion durch einen anterioren und lateralen Zugang zu erklären.
- 3** Eine Entlastungspunktion bei einem Spannungspneumothorax durch einen anterioren und lateralen Zugang durchzuführen.

Thoraxentlastungspunktion

7.1

Seit vielen Jahren wird die Entlastungspunktion bei einem Spannungspneumothorax als lebensrettende Maßnahme befürwortet. In der präklinischen Notfallmedizin wurde hierfür meistens der anteriore Zugang (im zweiten bzw. dritten Interkostalraum medioclavicular) gewählt. In den letzten Jahren wurde beim Militär der laterale Zugang favorisiert, da er durchgeführt werden kann, ohne die Schutzausrüstung der Soldaten zu entfernen. Darüber hinaus haben mehrere Studien gezeigt, dass die gebräuchlichen Katheter für eine Entlastungspunktion des Brustkorbes bei vielen Patienten zu kurz sind. Es werden großlumige Kanülen (über 14 G) mit einer Länge von 6–9 cm empfohlen. Da es Vor- und Nachteile für die verschiedenen Punktionsorte gibt, werden in diesem Kapitel beide Entlastungsstellen beleuchtet.

7.1.1 Indikationen zur Durchführung einer Thoraxentlastungspunktion

Die konservative Behandlung bei einem Spannungspneumothorax besteht aus Sauerstoffgabe, assistierter oder kontrollierter Beatmung und zügiger Beförderung in eine geeignete Klinik.

Die Indikation für eine Entlastungspunktion ist gegeben, wenn der Patient, bei der gesicherten Diagnose eines Spannungspneumothorax, mehr als eines der folgenden Merkmale einer Dekompensation aufweist:

- Atemnot und Zyanose
- Verlust des Radialispulses (als spätes Schockzeichen)
- Verschlechterung des Bewusstseinszustands

7.1.2 Durchführung einer Entlastungspunktion über einen lateralen Zugang

Vorteile Die seitliche Brustwand ist dünner als die vordere (durchschnittlich 2,6 cm), so dass eine Entlastung mit einem kürzeren Katheter einfacher durchzuführen ist. Zusätzlich ist eine unbeabsichtigte Blutung durch die Punktion von intrathorakalen Gefäßen weniger wahrscheinlich.

Das Militär bevorzugt diesen seitlichen Zugangsweg außerdem, da er in einsatztaktischen Situationen den Vorteil bietet, eine Dekompression bei anliegender Schutzausrüstung durchführen zu können.

Nachteile und Komplikationen

- Es besteht die Gefahr der Dislokation, wenn der Patient oder dessen Arm bewegt wird. Bei der Benutzung eines Asherman Chest Seals müsste dieses ebenso gegen Dislokation vom Katheter geschützt werden.
- Es kann schwierig werden, diese Stelle im RTW zu erreichen (besonders, wenn der Spannungspneumothorax auf der linken Seite ist).
- Die Verletzung von interkostalen Gefäßen kann zu einer Blutung führen. Die Gefäße und Nerven verlaufen an der Unterseite der Rippenbögen (► Abbildung 7.1). Eine fehlerhafte Platzierung der Kanüle kann diese Strukturen verletzen.
- Wenn die laterale Punktion der Kanüle zu tief angesetzt wird, können Leber oder Milz verletzt werden. Falls der Punktionsort zu weit oben liegt, können axilläre Gefäße oder der Plexus brachialis getroffen werden.
- Durch die Punktion kann ein Pneumothorax erst entstehen. Das bedeutet, wenn Ihre Diagnose eines Spannungspneumothorax falsch war, können Sie dem Patienten einen Pneumothorax zufügen.
- Verletzungen der Lunge sind möglich. Eine mangelhafte Durchführung oder eine nicht indizierte Punktion (kein Pneumothorax vorhanden) können zur Verletzung der Lunge mit Blutungen und Luftaustritt führen.
- Bei einer invasiven Maßnahme wie einer Entlastungspunktion muss das Risiko einer Infektion bedacht werden. Daher ist eine adäquate Hautdesinfektion im Bereich der Einstichstelle erforderlich.

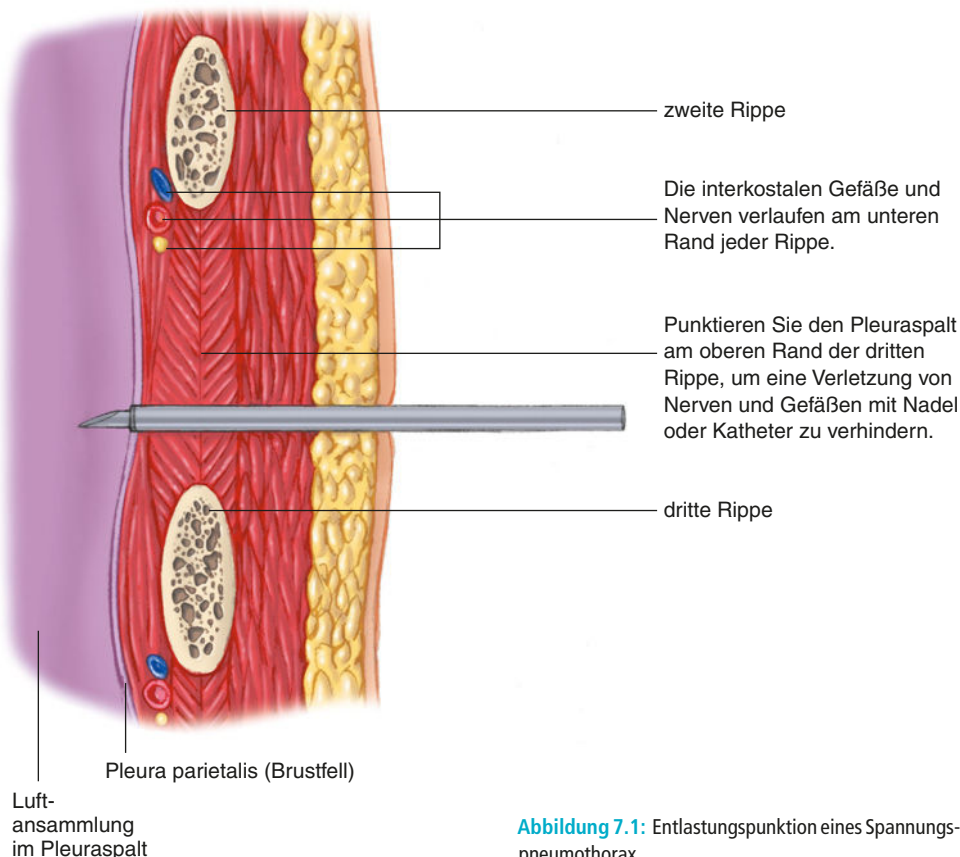


Abbildung 7.1: Entlastungspunktion eines Spannungspneumothorax.

Schritt für Schritt

Thoraxentlastungspunktion über lateralen Zugang

- 1** Untersuchen Sie zuerst Ihren Patienten und vergewissern Sie sich, dass sein Zustand durch einen Spannungspneumothorax hervorgerufen wird. Zeichen und Symptome sind:
 - a. Schlechte Belüftung der Lungen, obwohl die Atemwege frei sind.
 - b. Erhöhter Atemwegswiderstand bei assistierter bzw. kontrollierter Beatmung.
 - c. Stauung der Halsvenen (eventuell nicht sichtbar, wenn gleichzeitig eine massive Blutung vorliegt).
 - d. Trachealverschiebung zur gesunden Seite hin (ist präklinisch nur sehr selten sichtbar).
 - e. Keine oder abgeschwächte Atemgeräusche auf der betroffenen Seite.
 - f. Hypersonorer Klopfschall auf der betroffenen Seite.
 - g. Schock.
- 2** Verabreichen Sie dem Patienten hoch dosiert Sauerstoff und führen Sie, wenn nötig, eine assistierte Beatmung durch.
- 3** Überprüfen Sie die Indikation für eine Entlastungspunktion.
- 4** Ertasten Sie (auf der Seite des Spannungspneumothorax) die Kreuzung einer gedachten Linie auf Höhe der Mamillen mit der vorderen Axillarlinie (► Abbildung 7.2).
- 5** Desinfizieren Sie die Punktionsstelle.
- 6** Entfernen Sie die Plastikhülle einer 14-G-Kanüle mit einer Länge von 5 cm. Führen Sie die Nadel an der Oberseite der Rippe in einem 90°-Winkel in den Interkostalraum ein (► Abbildung 7.3). Wenn der Patient sehr muskulös oder fettleibig ist, benötigen Sie hierfür eine Kanüle mit 6–9 cm Länge. In welche Richtung die Abschrägung der Nadel zeigt, ist hierbei nicht entscheidend. Entfernen Sie die Verschlusskappe am Ende der Venenverweilkanüle, damit Sie den späteren Luftaustritt hören können. In dem Moment, in dem die Nadel in den Pleuraspalt eindringt, werden Sie einen Widerstandsverlust spüren. Wenn ein Spannungspneumothorax vorliegt, hören Sie während der Entlastung ein zischendes Geräusch der entweichenden Luft aus der Kanüle. Wenn Sie eine Venenverweilkanüle benutzen, führen



Abbildung 7.2: Markierung des Punktionsortes bei einem lateralen Zugangsweg (mit freundlicher Genehmigung von Louis B. Mallory, MBA, REMT-P).



Abbildung 7.3: Entlastungspunktion über einen lateralen Zugangsweg. Führen Sie den Katheter in den Interkostalraum und sichern Sie ihn anschließend (mit freundlicher Genehmigung von Louis B. Mallory, MBA, REMT-P).

Sie diese in die Haut ein. Entfernen Sie den Stahlmandrin und belassen Sie den Kunststoffkatheter im Thorax. Fixieren Sie ihn mit Klebestreifen.

- 7** Setzen Sie, wenn vorhanden, nach erfolgreicher Punktion ein Ventil am Ende der Kanüle auf. Das Asherman Chest Seal lässt sich über der Kanüle platzieren und kann als Ventil genutzt werden (► Abbildung 7.4). Es können auch alternative Ventilmechanismen verwendet werden. Diese müssen jedoch vor Benutzung getestet werden (eine Nadel, die durch den Finger eines Schutzhandschuhs gestochen wird, funktioniert nicht als Ventilverschluss). Ein Ventil ist aber nicht zwingend erforderlich, da der Kanülendurchmesser geringer ist als der Durchmesser der Trachea. Junge, gesunde Patienten tolerieren die Entlastungspunktion ohne jeden Ventilmechanismus.
- 8** Belassen Sie den Plastikkatheter im Thorax, bis er durch eine Thoraxdrainage im Krankenhaus ersetzt wird.
- 9** Intubieren Sie Ihren Patienten, wenn nötig. Beobachten Sie engmaschig, ob sich erneut ein Spannungspneumothorax entwickelt. Nach Möglichkeit nutzen Sie die Kapnografie zur Überwachung. Ein Anstieg des CO₂ ist ein frühes Zeichen für eine Tubusblockierung oder einen Spannungspneumothorax. (Eine 14-G-Kanüle reicht unter Umständen nicht aus, um eine große Leckage zu entlasten.)

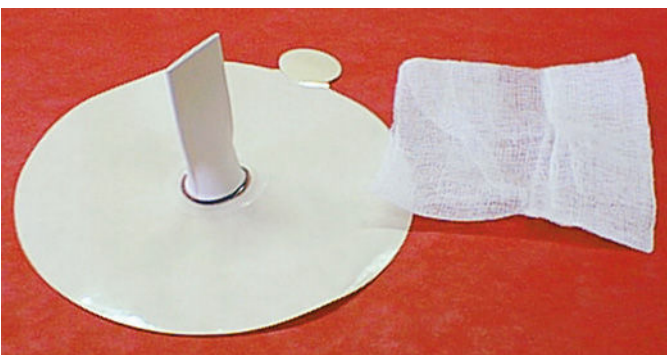


Abbildung 7.4: Ein Asherman Chest Seal kann dazu genutzt werden, den Katheter nach einer Entlastungspunktion mit einem Ventil zu sichern (Bild mit freundlicher Genehmigung von Teleflex Incorporated [all rights reserved]; das Bild darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Teleflex Incorporated nicht anderweitig genutzt werden).

7.1.3 Durchführung einer Entlastungspunktion durch einen anterioren Zugang

Vorteile

- Der anteriore Zugangsweg wird von vielen für eine Entlastungspunktion bevorzugt, da sich die Luft im Pleuraspalt bei einem auf dem Rücken liegenden Patienten an der Vorderseite der Brust ansammelt. Daher ist die Wahrscheinlichkeit größer, den Pneumothorax entlasten zu können, wenn die Punktion in der Medioclavicularlinie durchgeführt wird.
- Eine Überwachung dieser Punktionsstelle ist einfacher durchzuführen, da ein Katheter hier nicht so leicht unbeabsichtigt disloziert werden kann, wenn der Patient oder dessen Arm bewegt wird.

Nachteile und Komplikationen

- Wenn keine ausreichend lange Nadel benutzt wird, ist es möglich, dass der Katheter den Pleuraspalt nicht erreicht und der Pneumothorax dadurch nicht entlastet wird. Die empfohlene Kanülenlänge ist für diesen Punktionsort 6–9 cm (► Abbildung 7.5).
- Wenn die Kanüle zu weit medial der Medioclavicularlinie angesetzt wird, besteht die Gefahr, das Herz oder die großen Gefäße zu verletzen.
- Die Verletzung von interkostalen Gefäßen kann zu einer Blutung führen. Die Gefäße und Nerven verlaufen an der Unterseite der Rippen. Eine fehlerhafte Platzierung der Kanüle kann diese Strukturen verletzen.



(a)



(b)



(c)

Abbildung 7.5: Beispiele für Katheter, die für eine Entlastungspunktion ausreichend lang sind. (a) Turkel Safety Needle (mit freundlicher Genehmigung der Covidien AG). (b) ARS-Kanüle zur Entlastungspunktion (mit freundlicher Genehmigung der © 2020 North American Rescue, LLC). (c) Cook Pneumothorax Needle (mit einem integrierten Draht, um ein Abknicken zu verhindern).

- Durch die Punktion kann ein Pneumothorax erst entstehen. Das bedeutet, wenn Ihre Diagnose eines Spannungspneumothorax falsch war, können Sie dem Patienten einen Pneumothorax zufügen.
- Verletzungen der Lunge sind möglich. Eine mangelhafte Durchführung oder eine nicht indizierte Punktion (kein Pneumothorax vorhanden) können zur Verletzung der Lunge mit Blutungen und Luftaustritt führen.
- Bei einer invasiven Maßnahme, wie einer Entlastungspunktion, muss das Risiko einer Infektion bedacht werden. Daher ist eine adäquate Hautdesinfektion im Bereich der Einstichstelle erforderlich.

Schritt für Schritt

Thoraxentlastungspunktion über anterioren Zugang

- 1** Untersuchen Sie zuerst Ihren Patienten und vergewissern Sie sich, dass sein Zustand durch einen Spannungspneumothorax hervorgerufen wird. Zeichen und Symptome sind:
 - a. Schlechte Belüftung der Lungen, obwohl die Atemwege frei sind.
 - b. Erhöhter Atemwegswiderstand bei assistierter bzw. kontrollierter Beatmung.
 - c. Stauung der Halsvenen (eventuell nicht sichtbar, wenn gleichzeitig eine massive Blutung vorliegt).
 - d. Trachealverschiebung zur gesunden Seite hin (ist präklinisch nur sehr selten sichtbar).
 - e. Keine oder abgeschwächte Atemgeräusche auf der betroffenen Seite.
 - f. Hypersonorer Klopfeschall auf der betroffenen Seite.
 - g. Schock.
- 2** Verabreichen Sie dem Patienten hoch dosiert Sauerstoff und führen Sie, wenn nötig, eine assistierte Beatmung durch.
- 3** Überprüfen Sie die Indikation für eine Entlastungspunktion.
- 4** Ertasten Sie (auf der Seite des Spannungspneumothorax) den zweiten oder dritten Interkostalraum in der Medioclavicularlinie. Die Einstichstelle sollte etwas lateral der Medioclavicularlinie liegen, um die Verletzungsgefahr des Herzes oder der großen Gefäße im Mediastinum zu reduzieren (► Abbildung 7.6).



Abbildung 7.6: Markierung des Punktionsortes für einen anterioren Zugangsweg. Die gestauten Halsvenen sind hier deutlich zu erkennen (mit freundlicher Genehmigung von Louis B. Mallory, MBA, REMT-P).

- 5** Desinfizieren Sie die Punktionsstelle gründlich.
- 6** Entfernen Sie die Plastikhülle einer 14-G-Kanüle mit einer Länge von 6–9cm. Führen Sie die Nadel an der Oberseite der Rippe in einem 90°-Winkel in den Interkostalraum ein (► Abbildung 7.7). Dabei ist es wichtig, dass die Kanüle nicht in Richtung des Mediastinums vorgeschoben wird. Auf welcher Seite die Abschrägung der Nadel liegt, ist hierbei jedoch nicht entscheidend. Entfernen Sie die Verschlusskappe am Ende der Venenverweilkanüle, damit Sie den späteren Luftaustritt hören können. In dem Moment, in dem die Nadel in den Pleuraspalt eindringt, werden Sie einen Widerstandsverlust spüren. Wenn ein Spannungspneumothorax vorliegt, hören Sie während der Entlastung ein zischendes Geräusch der entweichenden Luft aus der Kanüle. Wenn Sie eine Venenverweilkanüle benutzen, führen Sie diese in die Haut ein (► Abbildung 7.8). Entfernen Sie den Stahlmandrin und belassen Sie den Kunststoffkatheter im Thorax. Fixieren Sie ihn mit Klebestreifen.
- 7** Setzen Sie, wenn vorhanden, nach erfolgreicher Punktion ein Ventil am Ende der Kanüle auf. Das Asherman Chest Seal lässt sich über der Kanüle platzieren und kann als Ventil



Abbildung 7.7: Einführung des Katheters in einem 90°-Winkel an der Oberseite der Rippe (mit freundlicher Genehmigung von Louis B. Mallory, MBA, REMT-P).



Abbildung 7.8: Einführung des Katheters in den Thorax. Bei erfolgreicher Punktion entweicht nun die Luft. Danach wird der Katheter fixiert (mit freundlicher Genehmigung von Louis B. Mallory, MBA, REMT-P).

genutzt werden. Es können auch alternative Ventilmechanismen verwendet werden. Diese müssen jedoch vor Benutzung getestet werden (eine Nadel, die durch den Finger eines Schutzhandschuhs gestochen wird, funktioniert nicht als Ventilverschluss). Ein Ventil ist aber nicht zwingend erforderlich, da der Kanülendurchmesser geringer ist als der Durchmesser der Trachea. Junge, gesunde Patienten tolerieren die Entlastungspunktion ohne jeden Ventilmechanismus.

- 8** Belassen Sie den Plastikkatheter im Thorax, bis er durch eine Thoraxdrainage im Krankenhaus ersetzt wird.
- 9** Intubieren Sie Ihren Patienten, wenn nötig. Beobachten Sie engmaschig, ob sich erneut ein Spannungspneumothorax entwickelt.

LITERATURHINWEISE

American College of Surgeons Committee on Traum. „Thoracic Trauma“. In: Advanced trauma life support. 8th ed. Chicago: *American College of Surgeons* (2008), Seite 85–101.

American College of Surgeons Committee on Traum. „Chest trauma management“. In: Advanced trauma life support. 8th ed. Chicago: *American College of Surgeons* (2008), Seite 107–108.

Ball, C. G. et al. „Thoracic needle decompression for tension pneumothorax: clinical correlation with catheter length“. *Can J Surg*, Vol. 53 (3) (2010), Seite 184–188.

Butler, F. K. „Supplement. Tactical combat casualty care: update.“ *J Trauma*, Vol. 69(1) (2010), Seite 10–13.

DePalma R. G. et al. „Blast injuries“. *New Engl J Med*, Vol. 352 (2005), Seite 1335–1342.

Harcke H. T. et al. „Chest Wall thickness in military personell: implication of needle thoracocentesis in tension pneumothorax“. *Mil Med*, Vol. 172 (2007), Seite 1260–1263.

Livingston, D. H., C. J. Hauser. „Chest wall and lung“. In: Feliciano, D. V. et al., eds. „Trauma“. 6th ed., New York: *McGraw-Hill* (2008), Seite 525–552.

Netto, F. A. C. S. et al. „Are needle decompressions for tension pneumothorax being performed appropriately for appropriate indications?“ *American J Emrg Med*, Vol. 26 (2008), Seite 597–602.

Peitzman, A. B. et al. „Thoracic injury“. In: Pryon, J. P., J. A. Asensio, eds. „The trauma manual: trauma and acute care surgery“. 3rd ed. Philadelphia: *Lippincott Williams & Wilkins* (2008), Seite 209–229.

Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwortschutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: info@pearson.de

Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.**

Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

<http://ebooks.pearson.de>