Diagnostik bei Thoraxtrauma

Das Trauma ist die häufigste Todesursache im Alter unter 40 Jahren, wobei 25% der Todesfälle direkt auf ein Thoraxtrauma zu beziehen sind. 2/3 aller Verletzten sterben nach der Klinikaufnahme, weshalb der Diagnostik als Grundlage einer zielgerichteten Therapie eine fundamentale Rolle zukommt.

Klassifikation

Die Systematik der Thoraxtraumen unterscheidet das stumpfe vom penetrierenden Trauma; ein Sonderfall des penetrierenden Traumas ist das Defektrauma der Thoraxwand. Schließlich beschreibt das Kombinationstrauma das Nebeneinander von stumpfem und penetrierendem Trauma.

Pathophysiologie

Sie ist für das Verständnis der Gefährdung unerlässlich. Die hohe Blutzirkulation thorakaler Organe und Strukturen, wie Herz, Lunge, Thoraxwand, Zwerchfell, A. pulmonalis und Aorta, sowie des kindlichen Thymus macht verständlich, dass jedes Trauma einen kritischen Blutverlust auslösen kann. Die direkte Verletzung vitaler Organe, wie Herz und zentrale Atemwege, kann unmittelbar eine maximale Gefährdung des Verletzten heraufbeschwören. Schließlich ist zu bedenken, dass selbst minimale Traumen zur Aufhebung der besonderen Druckverhältnisse des Pleuraraums oder des Perikards führen können, mit entsprechenden Auswirkungen für die Ventilation oder die Auswurfleistung des Herzens.

Eine weitere Besonderheit ist die Möglichkeit eines verzögert einsetzenden Organversagens nach Lungenkontusion. So korreliert das initiale Röntgenthoraxbild

nicht zwangsläufig mit der Schwere des Traumas: Bei etwa 30% der Verletzten finden sich erst 4–6 h nach dem Trauma die ersten Kontusionszeichen im Röntgenbild. Schließlich ist immer auch eine Kombinationsverletzung, d. h. eine Beteiligung benachbarter Körperregionen, insbesondere der Oberbauchorgane, zu erwägen.

Die häufigsten Verletzungsarten nach Thoraxtrauma sind:

- Thoraxwandkontusion
- Rippenfraktur
- Lungenkontusion/-laxation
- Tracheobronchialruptur
- Herzkontusion/-luxation
- Aortenruptur
- Zwerchfellruptur (abdominale Verletzungen)

Diagnose und Therapie

Initiale Evaluation

Sie entspricht den Prinzipien der ABC-Regel für Notfallpatienten jeglicher Art und beinhaltet somit auch die Therapie. Am Unfallort oder unmittelbar nach Einlieferung des Patienten müssen die oberen Luftwege freigemacht und Beatmung und Kreislauf sichergestellt werden. Die Spontanatmung wird nach Atemfrequenz und Ausmaß der Brustwandexkursion beurteilt. Ein Stridor ist als Hinweis auf eine Kiefer-Gesichts-Verletzung oder eine Tracheobronchialruptur zu werten. Ein direkter Luftaustritt oder ein Weichteilemphysem deuten auf eine Perforation zentraler Atemwegsabschnitte oder Lungenlaxation hin.

Hämoptysen sind nach stumpfem Thoraxtrauma mit Beteiligung des Lungenparenchyms nur selten stärker ausgeprägt. Ein stärkerer Blutverlust (Hämoptoe) fin-

det sich eher nach perforierender Verletzung mit Beteiligung der Hilusgefäße.

Perforierende oder Defektraumen der Thoraxwand können mit einem schlürfenden Geräusch einhergehen. Dabei ist wegen eines Pneumothorax mit einer unmittelbaren respiratorischen Dekompensation zu rechnen. Eine traumatische Asphyxie kann aus einer blutungsbedingten Kompression der Hohlvene oder einer Perikardtamponade resultieren. Dabei stehen eine Plethora der oberen Körperhälfte, Petechien und ödematöse Anschwellung im Vordergrund.

Ein Pneumothorax oder ein Hämorthorax sind klinische Diagnosen und bedürfen wegen der unmittelbaren Gefährdung des Patienten der sofortigen Entlastung durch Thoraxdrainage, u. U. auch vor Eintreffen des Röntgenbildes oder Erstellen einer Ultraschalldiagnose.

Weitere Diagnostik

Nach initialer Stabilisierung erfolgt in einem 2. Schritt eine gründlichere klinische Untersuchung, beginnend mit einer Palpation auf der Suche nach Kontusionszeichen, Krepitationen oder instabilen Thoraxwandsegmenten.

Eine paradoxe Atmung („flail chest“) muss unterstellt werden, wenn mehr als 3 oder 4 benachbarte Rippen mehr als 2 Frakturen oder Dislokationen aufweisen. Sternumfrakturen lassen sich in der Regel durch eine schmerzhafte Stufenbildung diagnostizieren. Frakturen oder Dislokationen des Sternoklavikulargelenks bzw. der Klavikula äußern sich in einer deutlichen Prominenz bei anteriorer Dislokation oder verursachen eine Kompression des Gefäß-Nerven-Strangs zum Arm bei posteriorer Dislokation.

Trauma Berufskrankh 2007 · 9 [Suppl 2]:
S115–S117
DOI 10.1007/s10039-006-1124-0
© Springer Medizin Verlag 2006

H. Dienemann

Diagnostik bei Thoraxtrauma

Zusammenfassung

Die klinische Untersuchung erlaubt in den meisten Fällen eine zuverlässige Einschätzung der Schwere des Traumas und der aktuellen Gefährdung. Bei der überwiegenden Zahl der Patienten ist zur definitiven Behandlung lediglich eine Dekompression der Pleurahöhle wegen eines Pneumo- oder Hämorthorax erforderlich. Stabile Patienten sollten einer Thoraxröntgenaufnahme sowie einer Ultraschalluntersuchung unterzogen werden. Bronchoskopie, Computertomographie, Angio-CT und Tracheobronchoskopie sind meist gezielten Fragestellungen vorbehalten. Instabile Patienten bedürfen der unmittelbaren Thorakotomie zu diagnostischen sowie therapeutischen Zwecken.

Schlüsselwörter

Klinische Untersuchung · Thoraxröntgenaufnahme · Ultraschalluntersuchung · Thorakotomie · Dekompression der Pleurahöhle

Diagnosis following thoracic trauma

Abstract

In most cases the clinical examination allows a reliable assessment of the severity of the trauma and the damage already sustained. In the vast majority of patients the only procedure needed for definitive treatment is decompression of the pleural cavity to correct a pneumothorax or haemothorax. Patients who are stable should undergo thoracic X-ray or ultrasound examination. Bronchoscopy, computer tomography, angio-CT and tracheobronchoscopy are generally reserved for specific situations. In any patients whose condition is not stable thoracotomy should be performed immediately for the purposes of both diagnosis and treatment.

Keywords

Clinical examination · Thoracic X-ray · Ultrasound examination · Thoracotomy · Decompression of pleural cavity

Jegliche Hämatome müssen nach Lage und Durchmesser dokumentiert werden, desgleichen die peripheren Pulse. So kann eine deutliche Abschwächung des linksseitigen Radialispulses auf ein Pseudokorarktationssyndrom anlässlich einer Aortenruptur hindeuten. Der Karotispuls und die Venenfüllung am Hals sind zu beachten, die Auskultation des Herzens kann eine Perikardtamponade aufdecken (Beck-Trias: abgeschwächte Herztöne, paradoxer Puls, gestaute Halsvenen). Differenzialdiagnostisch ist ein Spannungspneumothorax denkbar.

Schließlich ist nach penetrierenden Verletzungen zu fahnden, wobei auch die Achselhöhlen und der Rücken zu untersuchen sind. Jegliches perforierende Instrument oder Tatwerkzeug sind in situ zu belassen und dürfen nur unter Operationsbedingungen entfernt werden (■ Tab. 1).

Indikationen zur invasiven Diagnostik/Therapie

Eine Intubation ist in folgenden Situationen indiziert:

- respiratorische Insuffizienz
- Bewusstlosigkeit
- Kreislaufinstabilität (Schock)
- starke Schmerzen
- umfangreiche radiologische Diagnostik
- Schädel-Hirn-Trauma.

Die Drainage des Pleuraraums mittels Thoraxdrainage ist unter der Annahme eines Häm- oder Pneumothorax stets indiziert. In etwa 80% stellt die alleinige Drainage auch die definitive Behandlung bei Thoraxtrauma dar. Ein offener Pneumothorax erfordert einen sterilen Okklusivverband und die anschließende Dekompression des Hemithorax durch Pleuradrainage.

Die Indikation zur Notfallthorakotomie ergibt sich in sowohl diagnostischer als auch therapeutischer Absicht bei einem initialen Blutverlust über die Pleuradrainage von etwa 1000 ml oder mehr, einem Fistelvolumen von mehr als 50% des Hubvolumens, bei penetrierenden Wunden in Herznähe, hämorrhagischem Schock und Thoraxwanddefekt.

Lassen sich Atmung und Kreislauf stabilisieren, ist dennoch eine dringliche

Thorakotomie vorzunehmen bei: jedem Verdacht auf eine Herzverletzung, einem stetigen Blutverlust von 200–300 ml/h, einem Verlust >30% des Hubvolumens, Verletzungen des Tracheobronchialsystems und nach Schussverletzungen, wenn sich das Projektil transmediastinal bewegt hat. Eine seltene Indikation ist die Entfernung bis dahin belassener Hieb- und Stichwaffen.

Einige Konstellationen zur elektiven Thorakotomie sind:

- Zwerchfellruptur
- Koagulothorax mit geringer Blutungsaktivität
- gedeckte Aortenruptur
- Projektilentfernung
- Parenchymfistel (<30% des Hubvolumens)

Labor

Zur allgemeinen Routine unmittelbar nach der Einlieferung gehören

- die arterielle Blutgasanalyse,
- das Notfalllabor,
- die Blutentnahme zur Kreuzprobe und
- die Blutgruppenbestimmung.

Hypoxämie und Hyperkapnie unterstützen die Indikation zur mechanischen Ventilation, während Serum-pH und Basendefizit mit dem Ausmaß des Schocks und ggf. der Qualität der Wiederbelebungsmaßnahmen korrelieren. Ein pH-Wert <7,2 und ein Basendefizit >12 mEq/l sind mit einer äußerst schlechten Prognose behaftet. Wird ein stumpfes Herztrauma unterstellt, muss die Laborchemie die Bestimmung des CKMB und des Troponin T beinhalten. Erhöhte Werte der CKMB (>50 U/l oder >5% der CK) oder des Troponin T (>0,2 µg/l) sind relativ unspezifisch, können aber bei elektrokardiographischer Ableitung von Arrhythmien die Diagnose einer Herzkontusion unterstützen.

Bildgebung

Ein Thoraxröntgenübersichtsbild unmittelbar nach der Aufnahme ist zu fordern und nur verzichtbar bei Patienten, die unmittelbar in den OP verbracht werden müssen oder wegen eines offensichtlichen

Tab. 1 Diagnostische Verfahren	
Apparative Untersuchungen	Thoraxröntgen
	Computertomographie
	Ultraschall
	Angiographie
	Bronchoskopie
Invasiv	Punktion
	Drainage
	Videoassistierte Thorakoskopie
	Thorakotomie

Pneumo- oder Hämothorax eine Pleura-drainage benötigen. Besondere Aufmerksamkeit erfordern

- die Stellung der Zwerchfelle (Zwerchfellruptur? Spannungspneumothorax?),
- die Breite des Mediastinums (Aortenruptur Loco typico?),
- unregelmäßige Infiltrate (Lungenkontusion?),
- fehlender Lungenhilus (Bronchusab-riss?),
- dislozierte Rippenfrakturen (Gefahr der Lungenanspießung) und
- Projektilen bzw. andere Fremdkörper.

Die Ultraschalluntersuchung von Abdomen und Thorax ist in Traumazentren inzwischen fester Bestandteil der initialen Untersuchung, ggf. kombiniert mit trans-thorakaler und transösophagealer Echo-kardiographie. In 4 Standardeinstellungen können innerhalb weniger Minuten die Beckenorgane, der linke und der rechte Oberbauch einschließlich der pleuralen Recessus sowie subxiphoidal das Perikard beurteilt werden.

Die Computertomographie des Thorax wird zunehmend in der Erstdiagnostik eingesetzt, da moderne Geräte aussagekräftige 3D-Rekonstruktionen zulassen, was neben der Frakturdiagnostik in Verbindung mit der Kontrastmittelverabreichung auch die Beurteilung größerer Gefäße erlaubt (CT-Angiogramm). Zur Abklärung der thorakalen Aorta ist das Angio-CT der klassischen Aortographie inzwischen gleichwertig.

Die CT erlaubt eine präzise Einschätzung der Lungenkontusion, wenngleich der Wert der therapeutischen Schlussfolgerungen aus diesen Befunden nicht eindeutig erbracht ist. Hilfreich ist sie aber zur Beurteilung der Projekttilwege nach Schussverletzungen, insbesondere bei

transmediastinaler Verletzung. Penetrierende transmediastinale Verletzungen erfordern bei instabilen Patienten die unmittelbare operative Revision, während stabile Patienten einer endoskopischen Diagnostik (Bronchoskopie, Ösophagoskopie) und ggf. Angio-CT oder Aortographie zugeführt werden müssen.

Der Wert der videoassistierten Thorakoskopie allein zu diagnostischen Zwecken ist bisher nicht belegt.

Notthorakotomie

Die Ultima ratio bei Patienten, die unter mechanischer Reanimation eingeliefert werden, ist im Einzelfall die Notthorakotomie in der Notaufnahme zu therapeutischen und diagnostischen Zwecken. Über linksseitige Thorakotomie oder auch Sternotomie wird primär der Zugang zur thorakalen Aorta geschaffen. Durch Okklusion werden die kardi-ale und die zerebrale Perfusion optimiert, gleichzeitig kann die offene Herzmassage erfolgen. Die höchste Erfolgsrate hat die unter diesen Umständen vorgenommene Thorakotomie bei penetrierenden Herzverletzungen mit einer Überlebensquote von über 50%, während sich komplexere Verletzungsmuster fast nie beherrschen lassen.

Korrespondierender Autor

Prof. Dr. H. Dienemann

Thoraxklinik
am Universitätsklinikum Heidelberg,
Amalienstraße 5, 69126 Heidelberg
hendrik.dienemann@thoraxklinik-heidelberg.de

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.