

The pneumomediastinum – Case report of a 25-year-old female patient after jumping from a height of approx. 7 metres

J. Schmitt · S. Ziegler · S.G. Sakka

Das Pneumomediastinum – Fallbericht einer 25-jährigen Patientin nach Sprung aus ca. 7 Metern Höhe

► **Zitierweise:** Schmitt J, Ziegler S, Sakka SG: Das Pneumomediastinum – Fallbericht einer 25-jährigen Patientin nach Sprung aus ca. 7 Metern Höhe. *Anästh Intensivmed* 2022;63:87–93. DOI: 10.19224/ai2022.087

Klinik für Intensivmedizin, Gemeinschaftsklinikum Mittelrhein, Akademisches Lehrkrankenhaus der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Standort Evangelisches Stift St. Martin, Koblenz
(Chefarzt: Prof. Dr. S.G. Sakka)

Ethische Aspekte

Die Patientin gab ihr schriftliches Einverständnis zur wissenschaftlichen Aufarbeitung ihrer Daten und Publikation dieses Artikels.

Danksagung

Wir danken Herrn Prof. Dr. med. Klaus Schunk, Chefarzt des Institutes für Diagnostische und Interventionelle Radiologie, Gemeinschaftsklinikum Mittelrhein, Standort Kemperhof, für die Zurverfügungstellung der computertomographischen Bilder (Abb. 1 und 5).

Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Schlüsselwörter

Pneumomediastinum – Mediastinalemphysem – Polytrauma – COVID-19

Keywords

Pneumomediastinum – Mediastinal Emphysema – Multiple Trauma – COVID-19

Zusammenfassung

Wir berichten von einer 25-jährigen Patientin, welche nach einem Sprung in suizidaler Absicht aus circa sieben Metern Höhe über den Schockraum in unserem Hause aufgenommen wurde. Neben einem Wirbelsäulentrauma und komplexen Sprunggelenkfrakturen wurde in der initialen Computertomographie ein Pneumomediastinum diagnostiziert.

Als Pneumomediastinum oder Mediastinalemphysem bezeichnet man die Anwesenheit von Luft oder gasförmigen Stoffen im Weichteilgewebe des Mediastinums. Seine Inzidenz ist selten. Da der Verlauf in der Mehrzahl der Fälle gutartig und selbstlimitierend ist, muss man jedoch annehmen, dass es häufiger auftritt als es diagnostiziert wird. Insbesondere bei unklarer Ätiologie eines akuten Thoraxschmerzes oder akuter Atemnot sollte jedoch das Pneumomediastinum als mögliche Differenzialdiagnose in Betracht gezogen werden.

Im Rahmen einer COVID-19-Erkrankung (SARS-COV 2) wird gehäuft ein spontanes Pneumomediastinum beobachtet. Pathophysiologisch scheint eher eine erhöhte Vulnerabilität des Lungengewebes infolge der Infektion hierfür verantwortlich zu sein als ein Barotrauma nach invasiver Beatmung.

Ziel unserer Fallvorstellung ist, das Krankheitsbild des Pneumomediastinums näher zu beleuchten, um es als Differenzialdiagnose einordnen zu können.

Summary

We report the case of a 25-year-old woman who with suicidal intent jumped from an approx. seven metres high bridge. Computed tomography revealed a fracture of the lumbar vertebrae and fractures of both ankle joints. Although no direct chest trauma existed, radiography revealed a pneumomediastinum as an additional finding.

Pneumomediastinum is characterised by the presence of air in the mediastinum and is also called mediastinal emphysema. While its occurrence is rare, cases are most commonly self-limiting and the outcome is good. Some reports emphasise that it may occur more often than it is diagnosed. Thus, if a usual diagnosis for chest pain or dyspnoea could not be found, pneumomediastinum should be considered as well.

Pneumomediastinum is also seen in patients with COVID-19-infection. It is assumed that a higher vulnerability of the lung is more likely the reason for the higher incidence in those patients than mechanical ventilation.

In this case report, we also describe the pathology of pneumomediastinum to consider it as a potential differential diagnosis in patients without trauma as well.

Einleitung

Die Anwesenheit von Luft oder gasförmigen Stoffen im mediastinalen Weichteilgewebe wird als Pneumomediastinum oder Mediastinalemphysem bezeichnet. Die Luft kann aus der Lunge, der Trachea, dem Ösophagus oder der Bauchhöhle stammen. Sie kann sich aber auch vom Mediastinum in Richtung Hals oder Abdomen ausbreiten [1,2,3].

Das Pneumomediastinum wird in der Literatur als ein seltenes Ereignis beschrieben. Die Angaben zu seinem Auftreten schwanken. Kouritas [1] gibt Fallzahlen von 1/44.500 infolge eines Traumas oder anderer Notfälle und 1/100.000 bei Spontangeburt an. Es kommt häufiger bei Kindern als bei Erwachsenen vor (1/800 bis 1/15.500) [1,4]. Andere Quellen nennen eine Inzidenz von 1/25.000 im Alter zwischen 5–34 Jahren [1,5]. Übereinstimmend werden Männer als überwiegend Betroffene gesehen (76 %) [1]. Mit einer Inzidenz von 1 % tritt es auch spontan bei Neugeborenen auf [6]. Es wird angenommen, dass die Gesamtinzidenz höher ist, es jedoch nur selten diagnostiziert wird, weil viele Patienten keine medizinische Hilfe suchen, das Pneumomediastinum in der Diagnostik nicht erkannt wird oder Symptome einer anderen Ursache zugeordnet werden [1,7,8]. Zur Verknüpfung der Diagnose trägt bei, dass der Verlauf, so wie in unserem Fall, häufig unauffällig, selbstlimitierend und prognostisch günstig ist. Dennoch soll er Anlass sein, Kenntnisse in Bezug auf das Pneumomediastinum zu vertiefen und es als mögliche Differenzialdiagnose in Betracht zu ziehen, insbesondere wenn Symptome eines akuten Thoraxschmerzes oder einer Dyspnoe nicht anderweitig erklärbar sind.

Fallbeschreibung

Eine 25-jährige Frau (65 kg, 165 cm) sprang in suizidaler Absicht von einer ca. sieben Meter hohen Brücke in ein Zuggleisbett. Nach eigenen Angaben kam sie mit beiden Füßen auf. Bei Eintreffen des Rettungsdienstes saß die Patientin neben den Gleisen. Sie war

kardiopulmonal stabil (Herzfrequenz 100/min, RR 123/65 mmHg), bewusstseinsklar und hatte kein neurologisches Defizit. Auffällig war eine Fehlstellung beider Füße. Auf weitere Verletzungen gab es zunächst keinen Hinweis. Nach Analgesie wurde die Patientin in die Klinik transportiert und aufgrund des Sturzes aus großer Höhe über den Schockraum aufgenommen. Die CT-Diagnostik ergab folgendes Verletzungsmuster: Berstungsfraktur LWK 3 mit spinaler Kompression ohne neurologische Defizite, Sprunggelenkfraktur beidseits sowie ein Pneumomediastinum aufgrund einer retrokardialen Lungenlazeration mit interstitieller Luftleitung in das Mediastinum (Abb. 1) und den Hals. Sonographisch (eFAST) fand sich kein Hinweis auf freie Flüssigkeit im Abdomen. Die Patientin zeigte weiterhin kein A-, B-, C- oder D-Problem. Es bestand keine intrakranielle, keine intraabdominelle und keine Gefäßpathologie.

Im Rahmen der damage control surgery wurde zunächst die Stabilisierung der Wirbelsäulenfraktur mit spinaler Dekompression durchgeführt. Die Versorgung fand in Allgemeinanästhesie mit endotrachealer Intubation in Bauchlage statt. Trotz der Positivdruckbeatmung kam es perioperativ zu keiner relevanten klinischen kardiopulmonalen Beeinträchtigung. Die im Anschluss durchgeführte Bronchoskopie und Ösophagoskopie zeigte keine Anzeichen einer Läsion von

Trachea oder Ösophagus. Postoperativ konnte die Patientin problemlos extubiert werden. Anschließend wurde sie auf die Intensivstation übernommen. Im Verlauf der nächsten Tage erfolgte die Osteosynthese der Sprunggelenkfrakturen. Es zeigte sich, dass der Sprung von der Brücke in suizidaler Absicht erfolgt war. Bei der Patientin wurde vom Konsiliararzt eine Schizophrenie diagnostiziert, sodass sie nach Abschluss der somatischen Versorgung in eine psychiatrische Klinik verlegt wurde.

Diskussion

Luft kann durch Perforation aus allen lufthaltigen Organen vor allem aus dem Bronchialsystem, aber auch aus dem Magen-Darm-Trakt in das Mediastinum gelangen. In circa 20 % der Fälle besteht eine atraumatische Ursache. Der überwiegende Anteil mit 80 % ist jedoch – wie im berichteten Fall – traumatischer Genese [2]. Entsprechend kann man die Einteilung in ein spontanes Pneumomediastinum (SPM) oder ein sekundäres, nicht spontanes Pneumomediastinum vornehmen [1,7]. Die Bezeichnung ist in der Literatur häufig uneinheitlich, weil insbesondere hinsichtlich einer vorbestehenden Lungenvorerkrankung als Voraussetzung der Genese unterschiedlich kategorisiert wird (Abb. 2).

1. Spontanes Pneumomediastinum (SPM)

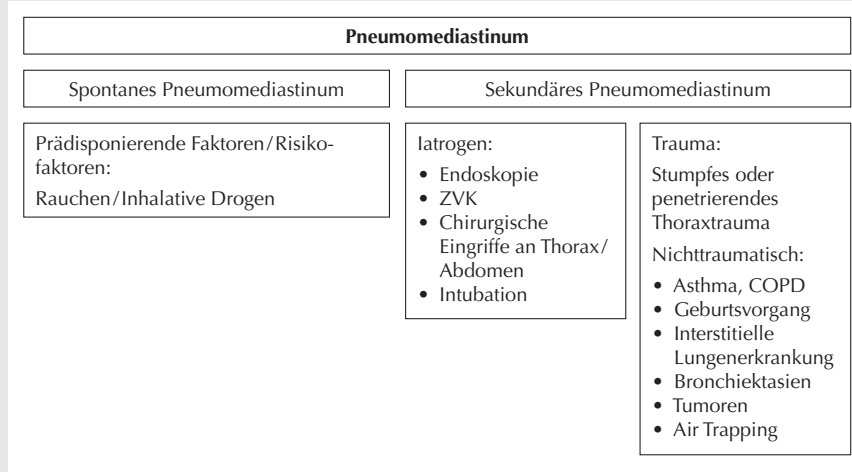
Es entsteht ohne einen verursachenden äußeren Faktor wie beispielsweise eine Operation, Trauma, Perforation oder Infektion. Das spontane Pneumomediastinum ist meist Folge einer intrathorakalen Druckerhöhung, die zu einer Ruptur von Alveolen führt. Begünstigend können drucksteigernde Faktoren wie Erbrechen oder Hustenattacken, z. B. im Rahmen von Asthma, COPD oder interstitieller Lungenerkrankung (ILD), zu einer Ruptur peripherer Alveolen führen. Das Valsalva-Manöver bei physischer Anstrengung wie im Rahmen von Spontangeburt oder beim Gewichtheben, die Inhalation von Drogen (Crack, Marihuana), Gerätetauchen und invasive Beatmung können weitere Ursachen sein.

Abbildung 1



Computertomographie des Thorax (koronar) einer 25-jährigen Patientin nach Sprung aus ca. 7 Metern Höhe. Der Pfeil zeigt das Pneumomediastinum an. L: links.

Abbildung 2



Einteilung des Pneumomediastinums. Modifiziert nach Kouritas et al. [1].

ZVK: zentraler Venenkatheter; **COPD:** chronisch-obstruktive Lungenerkrankung.

Tabelle 1

Ursachen eines Pneumomediastinums. Modifiziert nach [1].

1. Stumpfe oder penetrierende Thoraxverletzung nach Trauma oder Intervention
2. Ösophagusperforation
 1. Spontane Ösophagusperforation (Boerhaave-Syndrom)
 2. Endoskopie
 3. Ösophaguskarzinom
3. Tracheobronchiale Perforation
 1. Verletzungen
 2. Bronchoskopie
 3. Tracheostomie
 4. Fraktur des Kehlkopfs
4. Physische Kraftanstrengung
 1. Geburt (Hamman-Zeichen)
 2. Gewichtheben
 3. Valsalva-Manöver
5. Asthma bronchiale, COPD, Lungenemphysem, Interstitielle Lungenerkrankungen
6. Barotrauma
 1. Tauchen
 2. Beatmung: häufig sekundär nach ARDS mit Überdruckbeatmung
7. Infektion
 1. Tuberkulose
 2. Dentale oder retropharyngeale Infektionen
 3. Mediastinitis
8. Bindegewebserkrankung, Polymyositis/Dermatomyositis
9. Idiopathisch
10. Spontan (junge erwachsene Männer)

Hier ist die Abgrenzung zum sekundären Auftreten fließend. Beschrieben wird auch ein idiopathisches Auftreten, z. B. in Kombination mit einem Spontanpneumothorax [1].

2. Sekundäres / nicht-spontanes Pneumomediastinum

Wenn eine auslösende Ursache identifiziert werden kann, spricht man von einem sekundären Pneumomediastinum. Zu unterscheiden sind traumatische und atraumatische Ursachen [1].

Als relevante traumatische Ursache ist das stumpfe oder penetrierende Thoraxtrauma zu nennen. Bei abdominalen Traumata kann durch Fortleitung freier abdominaler Luft ein Pneumomediastinum entstehen. Im Umkehrschluss sollte daher bei unklarer Ätiologie eine abdominale Pathologie in Betracht gezogen werden. Potenziell lebensbedrohliche Ursachen können die Perforation eines Hohlorgans, des Ösophagus oder des Tracheobronchialsystems sein.

Atraumatische Faktoren sind respiratorische Erkrankungen wie Asthma bronchiale, COPD, Bronchiektasien, Zysten, Tumoren und Fremdkörperaspiration. Hier führen intrapulmonale Druckerhöhungen und air trapping zu Lazerationen. Auch eine Mediastinitis kann Ursache sein.

Iatrogen kann es durch endoskopische Verfahren, Intubation, mechanische Beatmung oder Anlage von zentralen Gefäßzugängen sowie chirurgische Verfahren zu einer Verletzung von Trachea, Bronchien, Speiseröhre oder Mediastinum kommen. Eine Übersicht der möglichen Ursachen gibt Tabelle 1 [1].

In unserem Fall bestand am ehesten infolge eines Dezelerationstraumas eine retrokardiale Verletzung der Lunge, wodurch Luft in das mediastinale Weichteilgewebe dissezieren konnte. Bei einem Dezelerationstrauma entstehen durch die freiwerdende Energie beim Abbremsen des Körpers Scherkräfte, die bei Einwirkung auf Knochen, Organe und Gefäße zu Frakturen und Rupturen führen. Die kinetische Energie kann der Körper beispielsweise durch ein Fahrzeug oder wie hier durch einen Sturz aus großer Höhe erhalten. Bezogen auf unser Beispiel wird deutlich, dass im Rahmen der Schockraumdiagnostik eines Hochrasanz- oder Polytraumas auch auf ein Pneumomediastinum geachtet werden sollte, da auch lebensbedrohliche Ursachen wie Ösophagus- oder Trachealverletzung als Traumafolge zugrunde liegen können.

Pathophysiologie

Das Pneumomediastinum wurde erstmals 1819 von Laennec als Komplikation eines Traumas beschrieben [1,9]. Hamman berichtete 1939 von einer Patientin, die nach Entbindung ein subkutanes Emphysem und ein Pneumomediastinum entwickelte [1,10]. Nach ihm ist das sog. Hamman's sign oder Hamman's crunch, ein knirschendes puls-synchrones Geräusch über dem Herzen, benannt. Bereits im 17. Jahrhundert wurde von postnatalen Thoraxschmerzen mit Hautemphysem berichtet. Hier kann ein Pneumomediastinum als Geburtskomplikation angenommen werden [11,12].

Folgende Pathomechanismen sind möglich:

1. Direkte Luftleckage durch Ruptur in Larynx, Trachea, Bronchus oder Ösophagus mit Lufteintritt in das Mediastinum [2].

2. Macklin postuliert einen plötzlichen intrathorakalen Druckanstieg mit konsekutivem Anstieg des Alveolar-drucks, welcher deren Ruptur verursacht. Entweichende Luft gelangt durch die peribronchiale und viszerale Pleura sowie die bronchovaskulären Schichten in das Mediastinum. Diese extrapleurale Luftdissektion ins Mediastinum nach Alveolarruptur wird als Macklin-Effekt bezeichnet [2,3].
3. Perforation eines abdominalen Hohlorgans und Übertritt von Luft in das Mediastinum über das Zwerchfell [2].
4. Übertritt von Luft über Faszienschichten des Halses, z. B. bei Trauma des Gesichts [2].
5. Die Luft kann andererseits vom Mediastinum aus Weichteilgewebe des Halses, das Abdomen (Pneumoperitoneum), das Fettgewebe (subkutanes Emphysem), die Lunge (Pneumothorax) [1] sowie den Spinalraum erreichen [7,11].
6. Rauchen von Crack oder Marihuana durch die Technik der tiefen Inhalation mit anschließendem Luftanhalten und Pressen, was einem Valsalva-Manöver entspricht [11].

Klinik

Die klassische Symptomatik besteht aus der Trias: akuter Thoraxschmerz, subkutanes Emphysem und Dyspnoe [13]. Das Pneumomediastinum kann aber auch völlig beschwerdefrei wie bei unserer Patientin auftreten. Es bestanden keine Dyspnoe, keine kardialen Symptome, insbesondere kein akuter Thoraxschmerz, welcher nach Kobashi [6] ein Hauptsymptom ist. Er ist retrosternal lokalisiert, tritt akut auf und strahlt in den Nacken oder Rücken aus. Daher sollte das Mediastinalemphysem als Differenzialdiagnose des akuten Thoraxschmerzes in Betracht gezogen werden, wenn Symptome nicht anders erklärbar sind (Tab. 2).

Als malignes Pneumomediastinum/Spannungs-pneumomediastinum wird eine derart große Ansammlung von Luft bezeichnet, die zu Obstruktion von Gefäßen oder Trachea führt. In diesem Fall

Tabelle 2

Klinische Symptome bei einem Pneumomediastinum [1,2,6,11].

- | |
|------------------------------------|
| 1. Akuter Thoraxschmerz |
| 2. Akute Dyspnoe |
| 3. Subkutanes Emphysem |
| 4. Tachypnoe, Tachykardie |
| 5. Husten, Dysphagie |
| 6. Schwellung von Gesicht und Hals |
| 7. Nasale Sprache, Heiserkeit |
| 8. Ängstliche Unruhe |

sieht man Symptome einer Tamponade und eines verminderten venösen Rückstroms, wie beispielsweise eine obere Einflusstauung und massiver Dyspnoe [2,13,14].

Diagnostik

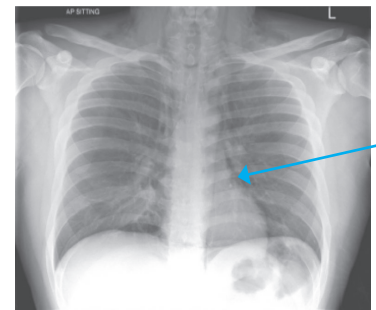
Da das Pneumomediastinum selten auftritt, steht es nicht als primäre Verdachtsdiagnose im Raum und wird meist im Rahmen der Diagnostik anderer Erkrankungen oder des Traumapatienten gesehen. Bezogen auf den akuten Thoraxschmerz oder die akute Atemnot sollten zunächst die gängigen Differenzialdiagnosen abgeklärt werden. Im vorliegenden Fall wurde es im Rahmen der Schockraumdiagnostik in der Computertomographie diagnostiziert. Besteht der Verdacht auf ein Pneumomediastinum, sind wie immer Anamnese und körperliche Untersuchung Grundlage der Diagnostik. Ein spezielles Symptom ist das Hamman-Zeichen (Hamman's sign, Hamman's crunch). Es handelt sich um ein bei der Auskultation über dem Herzen hörbares knirschend-knackendes, meist systolisches Geräusch. Bei der Palpation des Jugulums kann ein Knistern tastbar sein [11]. Die Diagnose wird mittels konventioneller Röntgenaufnahme des Thorax oder Computertomographie gestellt.

Typische Zeichen in der Röntgenthorax-Übersichtsaufnahme sind die Doppelkontur und deutliche Abgrenzbarkeit der mediastinalen Pleura am Aortenbogen und entlang der Herzsilhouette sowie durch Luftsicheln oder Luftstreifen entlang der großen Gefäße. Das „continuous diaphragm sign“ ist eine Luftansamm-

lung zwischen Perikard und Zwerchfell [11] (Abb. 3). Das Mediastinum ist verbreitert [15]. Die radiologischen Zeichen eines Pneumomediastinums sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Sensitiver ist die Computertomographie (CT) [16], die auch kleinste Luftansammlungen im mediastinalen Gewebe nachweisen kann. Sie kann nach Kouritas et al. [1] als ein Routineverfahren angesehen werden, z. B. in Verdachtsfällen ohne eindeutigen Nachweis in der Thorax-Röntgenaufnahme, um die Schwere bzw. Ausdehnung einzuschätzen, um eine mögliche Ursache zu erkennen oder um zwischen einem Pneumomediastinum, einem Pneumo-

Abbildung 3



Röntgen-Thorax a.p. eines jungen Mannes mit Thoraxschmerz. Es zeigt sich Luft im Mediastinum (s. Pfeil). L: links. Aus Kouritas et al. [1].

Tabelle 3

Radiologische Zeichen des Pneumomediastinums [1,2,11,15].

- | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Luft konturiert große Gefäße, Bronchien und Herz |
| • Ring around the artery sign |
| • Sichel-Zeichen |
| • double bronchial wall sign |
| 2. Transparenzerhöhung entlang des Mediastinums durch Anhebung der mediastinalen Pleura |
| 3. Mediastinalverbreiterung |
| 4. Continuous diaphragm sign |
| 5. V-Zeichen |
| 6. Subkutane Luftansammlungen (Emphysem) mit Ausbreitung in Richtung Hals |
| 7. Ausbreitung nach retroperitoneal |
| 8. Bei Kindern und jungen Erwachsenen Thymic sail sign oder haystack sign |

perikard oder einem Pneumothorax zu unterscheiden [1,15,16]. Die CT sollte auch bei hochgradigem Verdacht auf eine bronchiale oder ösophageale Verletzung eingesetzt werden [2]. Auch hier werden die mediastinalen Strukturen durch Luftansammlung nachgezeichnet und man sieht die Doppelkontrastierung der Bronchialwand (Double bronchial wall sign) [1,2,11,15]. Deutlicher zu sehen sind retroperitoneale Luft einschüsse. Durch Kontrastmittelgabe kann eine Ösophagusperforation dargestellt werden [2]. Ebenfalls besser sichtbar ist die intraperitoneale Luftansammlung, die den Verdacht auf eine abdominelle Genese lenkt [15]. Abbildung 1 zeigt das CT des Thorax unserer Patientin nach Sturz aus großer Höhe.

Spezifische Laborparameter existieren nicht. Häufig bestehen eine Leukozytose oder erhöhte Entzündungsparameter (CRP) [1] als Hinweis für eine infektiologische Genese. Sie sollten immer im klinischen Kontext z. B. bei Verdacht auf eine Mediastinitis beurteilt werden [16]. Eine Blutgasanalyse sollte durchgeführt werden. Im EKG können unspezifische T- und ST-Veränderungen sowie eine Verschiebung der Herzachse beobachtet werden, die ohne klinische Relevanz sind [1,11]. Die Sonographie (eFAST), eingesetzt zur Untersuchung des Traumpatienten und zur Differenzialdiagnose von Dyspnoe und Thoraxschmerz, ist nicht Diagnoseverfahren der Wahl [2].

Nach Diagnose eines Pneumomediastinums muss eine gegebenenfalls umgehend zu therapierende, schwerwiegende Ursache ausgeschlossen werden. So sollte bei Verdacht auf eine Trachealverletzung oder Ösophagusperforation eine endoskopische Untersuchung durchgeführt werden. Dies sollte eine individuelle Entscheidung entsprechend der Anamnese und Schwere der Symptome sein und nicht als regelhafte Screeningmethode angewandt werden [16,17].

Therapie

Häufig bedarf das Pneumomediastinum, wie in unserem Fall, wenn Patienten symptomfrei und kardiopulmonal stabil sind, keiner spezifischen Therapie, da die Prognose in spontanem Verlauf günstig

und das Krankheitsbild selbstlimitierend ist. Alle Maßnahmen sind symptomorientiert. Die Patienten sollten für 24 Stunden überwacht werden. In dieser Zeit sollte sich der Patient körperlich schonen und Bettruhe einhalten. Analgetika, Sauerstoff und ggf. Antitussiva zur Unterdrückung extremer Hustenattacken können symptomatisch appliziert werden [1,2,7,11].

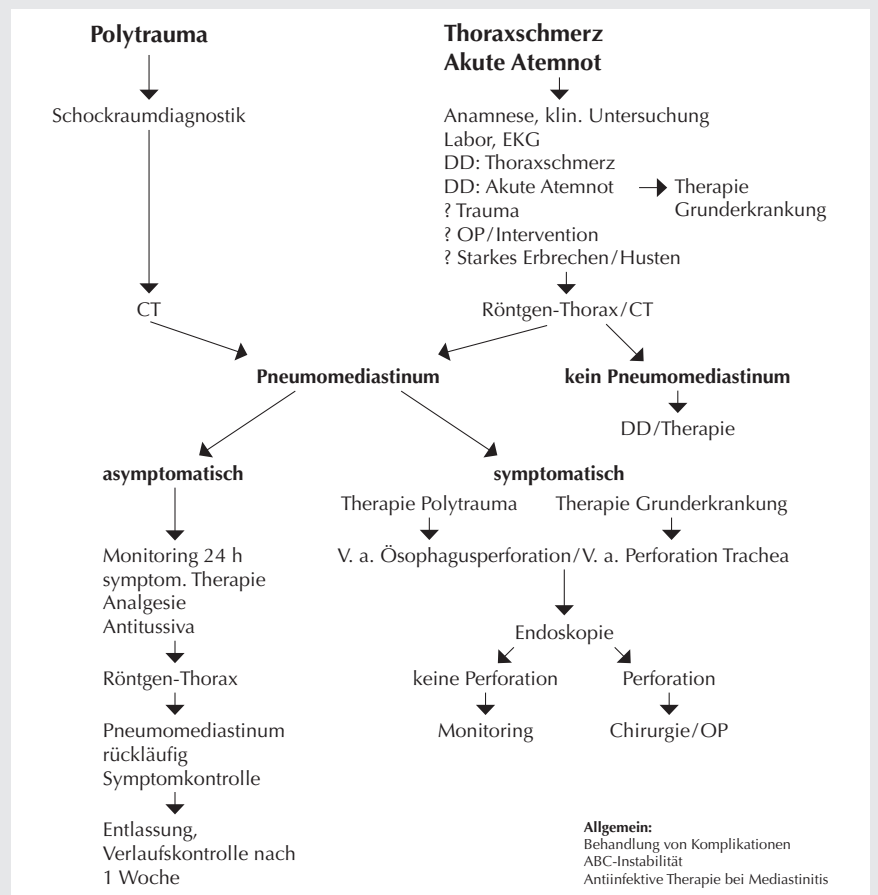
Therapeutische Konsequenzen ergeben sich bei kardiopulmonaler Instabilität, lebensbedrohlicher Ursache oder bei Exazerbation zugrundeliegender pulmonaler Erkrankungen [1]. Dazu gehört die Behandlung einer COPD, eines Asthma bronchiale, die Naht einer Ruptur des Ösophagus oder der Trachea sowie eine Drainage bei Pneumothorax. Selten ist die notfallmäßige Entlastung großer

Luftansammlungen oder eine Thorakotomie bei Verletzungen der Mediastinalorgane nötig [1].

Eine antiinfektive Therapie ist nur dann indiziert, wenn das Pneumomediastinum im Rahmen einer Infektexazerbation von COPD oder Asthma bronchiale oder bei Mediastinitis entstanden ist [11]. Eine prophylaktische Gabe kann erwogen werden bei Verletzungen von Trachea oder Speiseröhre [2].

Selten kommt es zu Komplikationen, die weitere Therapiemaßnahmen erfordern. So kann es zu einer Akkumulation relevanter Luftmengen im Mediastinum kommen. Meist ist dies Folge einer übersehenen Verletzung von Lunge oder Ösophagus mit einer größeren Luftleckage. Es kann ein malignes Pneumomediastinum entstehen, das zur Tam-

Abbildung 4



Eigener Algorithmus/Workflow zur Differenzialdiagnostik eines Pneumomediastinums.
CT: Computertomographie.

ponade oder Atemwegsverlegung führen kann. In diesen Fällen kann eine Video-assistierte Thorakoskopie (VATS) oder Thorakotomie nötig sein, um eine Dekompression durchzuführen [1].

Vor Entlassung sollte der Patient schmerzfrei, das Pneumomediastinum in der Verlaufskontrolle stabil oder rückläufig und Komplikationen wie beispielsweise ein Pneumothorax ausgeschlossen oder behandelt sein [1]. Abbildung 4 beschreibt einen möglichen Diagnostik- und Therapiealgorithmus.

Aktueller Bezug

Einige Autoren berichten über das gehäufte Auftreten eines Pneumomediastinums bei Patienten mit COVID-19-Infektion [18]. Es wird offengelassen, ob es sich hierbei um eine Folge der viralen Infektion handelt oder um eine Komplikation der Beatmung. Daher wird empfohlen, die Maßnahmen zur lungenprotektiven Beatmung einzuhalten, um ein beatmungsassoziiertes Barotrauma zu vermeiden. Abbildung 5 zeigt das CT-Thorax eines Patienten unserer Klinik mit ARDS infolge eines COVID-19-Rezidivs. Im konkreten Fall, der Patient war nicht maschinell beatmet, konnte in einer CT-Kontrolle zwei Tage später keine mediastinale Luft mehr nachgewiesen werden.

Mohan et al. berichten von einem Pneumomediastinum bei Patienten mit COVID-19-Infektion ohne pulmonale Vorerkrankung oder invasive Beatmung

[19]. Auch Goldman et al. fordern eine erhöhte Aufmerksamkeit bezüglich dieser Komplikation bei COVID-19-Patienten, selbst wenn diese niemals eine invasive Beatmung hatten [20].

Mohan et al. vermuten als Pathomechanismus einen erhöhten Alveolardruck und eine diffuse Alveolarschädigung durch das SARS-CoV-2-Virus. Auf diesem Boden kommt es infolge erhöhter Verletzlichkeit des Lungengewebes bei intraalveolärer Druckerhöhung, z. B. Husten, zu einer Alveolarruptur. Diese Autoren werten das Pneumomediastinum als einen Hinweis auf einen Progress der akuten Infektion [19].

Lemmers et al. bemerken einen Anstieg der Inzidenz des Pneumomediastinums bei Patienten mit einem durch COVID-19-Infektion bedingten ARDS trotz lungenprotektiver Beatmung. Nach ihren Erkenntnissen ist jedoch die erhöhte Lungenvulnerabilität verantwortlich für die Häufung – und nicht ein beatmungsassoziiertes Barotrauma [21].

Prognose

Die Gesamtprognose des Pneumomediastinums ist in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle gut. Letztlich bestimmt die zugrundeliegende Ursache das Outcome. In den meisten Fällen ist das Pneumomediastinum selbstlimitierend und heilt folgenlos aus. Allerdings kann die Erkrankung bei Komplikationen wie einer Mediastinitis infolge einer Ösophagus- oder Trachealruptur oder eines malignen Pneumomediastinums einen letalen Ausgang nehmen [1].

Fazit

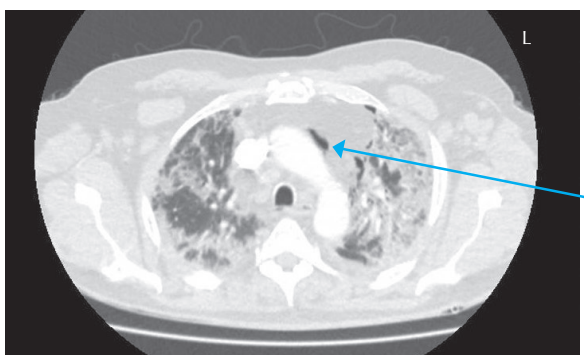
Das Pneumomediastinum tritt selten auf und hat in der Regel einen prognostisch guten Verlauf. Es sollte nach Polytrauma oder bei unklaren Thoraxschmerzen in Betracht gezogen werden, wenn keine der häufigeren Ursachen die Beschwerden erklärt.

Auch bei COVID-19-Infektion wird ein gehäuftes Auftreten selbst bei Patienten ohne mechanische Ventilation beobachtet.

Literatur

1. Kouritas VK, Papagiannopoulos K, Lazaridis G, Baka S, Mpoukovinas I, Karavasilis V, et al: Pneumomediastinum. *J Thorac Dis* 2015;7:44–49. DOI: 10.3978/j.issn.2072-1439.2015.01.11
2. Mansella G, Bingisser R, Nickel CH: Pneumomediastinum in blunt chest trauma: A case report and review of the literature. *Case Rep Emerg Med* 2014; 2014:685381. DOI: 10.1155/2014/685381
3. Macklin MT, et al: Malignant interstitial emphysema of the lungs and mediastinum as an important occult complication in many respiratory diseases and other conditions: interpretation of the clinical literature in the light of laboratory experiment. *Medicine* 1944;23:281–358
4. Russo A, Del Vecchio C, Zaottini A, et al: Role of emergency thoracic ultrasonography in spontaneous pneumomediastinum. Two case report. *G Chir* 2012;33:285–296
5. Jougon JB, Ballester M, Delcambre F, et al: Assessment of spontaneous pneumomediastinum: experience with 12 patients. *Ann Thorac Surg* 2003;75:1711–1714
6. Kobashi Y, Okimoto N, Matsushima T, Soejima R: Comparative study of mediastinal emphysema as determined by etiology. *Intern Med* 2002;41:277–282
7. Sahni S, Verma S, Grullon J, et al: Spontaneous pneumomediastinum: time for consensus. *North Am J Med Sci* 2013;5:460–464
8. Chiu CY, Wong KS, Yao TC, et al: Asthmatic versus non-asthmatic spontaneous pneumomediastinum in children. *Asian Pac J Allergy Immunol* 2005;23:19–22
9. Laennec RTH: *De l'auscultation médiate ou Traité du Diagnostic des Maladies*

Abbildung 5



Computertomographie des Thorax (transversal) bei einem 57-jährigen Patienten mit einer COVID-19-Infektion und Pneumomediastinum (s. Pfeil). L: links.

- des Poumon et du Coeur. 1st ed. Paris: Brosson & Chaudé 1819
10. Hamman L: Spontaneous mediastinal emphysema. Bull Johns Hopkins Hosp 1939;64:1–21
 11. Wiesner B, Frey M: Spontanes Pneumomediastinum bei Asthma bronchiale. Praxis 2006;95:369–373. DOI: 10.1024/0369-8394.95.10.369
 12. Maunder RJ, Pierson DJ, Hudson LD: Subcutaneous and mediastinal emphysema. Pathophysiology, diagnosis, and management. Arch Intern Med 1984;144:1447–1453
 13. Meireles J, Neves S, Castro A, França M: Spontaneous pneumomediastinum revisited. DOI:10.1016/j.rmedc.2011.03.005
 14. Linder A, Welcker K, Ertner C, Schwarze B, Jend H: Mediastinalempysem. Pneumologie 2009;6:165–171. DOI: 10.1007/s10405-008-0283
 15. Zylak CM, Standen JR, Barnes GR, Zylak CJ: Pneumomediastinum revisited. Radiographics 2000;20:1043–1057
 16. Caviezela C, Fachinger P, Gambazzia F: Das Pneumomediastinum – Meist viel Lärm um wenig Luft. Schweiz Med Forum 2014;14:613–616
 17. Bakhos CT, Pupovac SS, Ata A, Fantauzzi JP, Fabian T: Spontaneous pneumomediastinum: an extensive workup is not required. J Am Coll Surg 2014;219(4):713–717. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2014.06.001
 18. Volpi S, Ali JM, Suleman A, Ahmed RN: Pneumomediastinum in COVID-19 patients: a case series of a rare complication. Eur J Cardiothorac Surg 2020. DOI: 10.1093/ejcts/ezaa222
 19. Mohan V, Tauseen RA: BMJ Case Rep 2020;13:e236519. DOI:10.1136/bcr-2020-236519
 20. Goldman N, Ketheeswaran B, Wilson H: COVID-19-associated pneumomediastinum. Clin Medicine 2020;20:e91–2. DOI: 10.7861/clinmed.2020-0247
 21. Lemmers DHL, Abu Hilal M, Bna C, et al: Pneumomediastinum and subcutaneous emphysema in COVID-19: barotrauma or lung frailty? ERJ Open Res 2020;06:00385-2020. DOI: 10.1183/23120541.00385-2020.

Korrespondenz- adresse



Jochen Schmitt

Klinik für Intensivmedizin
Gemeinschaftsklinikum Mittelrhein
Akademisches Lehrkrankenhaus der
Johannes-Gutenberg-Universität
Mainz
Standort Evangelisches Stift St. Martin
Johannes Müller-Straße 7
56068 Koblenz, Deutschland
E-Mail: jochen.schmitt@gk.de
ORCID-ID: 0000-0002-8158-7004