

Notfall & Rettungsmedizin 2005 · 8:223–233  
DOI 10.1007/s10049-005-0732-8  
Online publiziert: 27. April 2005  
© Springer Medizin Verlag 2005

**Redaktion**

H. Arntz · Berlin  
B. Dirks · Ulm  
U. Kreimeier · München  
U. Trebbe · Detmold  
C. Waydhas · Essen

C. M. Muth · Universitätsklinik für Anästhesiologie, Universität Ulm

# Die vielen Facetten der Aspiration

## Zusammenfassung

Die Aspiration, d. h. das Einatmen von festen oder flüssigen Fremdkörpern in die Atemwege, ist eine gefürchtete Komplikation bei Reanimationsmaßnahmen und/oder Beatmung bzw. Intubation von nicht nüchternen Patienten. Als Folge kommt es zu unterschiedlichen pathophysiologischen Veränderungen der Lunge, welche von der Art und Menge des aspirierten Materials sowie von der Häufigkeit der Aspirationen abhängen. Wichtige Folgen sind das Mendelson-Syndrom, bei dem es durch sauren Mageninhalt zu einer chemischen Reizung und Entzündung der Lunge kommt, sowie die klassische Aspirationspneumonie durch Aspiration von bakteriell kontaminiertem Material. Darüber hinaus haben die Fremdkörperaspiration, die Aspiration von Mineralölbestandteilen sowie das Beinaheertrinken notfallmedizinische Relevanz. Eine Aspiration kann zu ernsthaften gesundheitlichen Störungen oder sogar zum Tod führen. Sie wird zudem insbesondere bei älteren Patienten häufig übersehen und nicht selten inadäquat behandelt.

## Schlüsselwörter

Mendelson-Syndrom · Aspirationspneumonie · Fremdkörperaspiration · Lipoidpneumonie · Beinaheertrinken

## The many facets of aspiration

### Abstract

Aspiration is defined as the inhalation of oropharyngeal or gastric contents into the respiratory tract. Several pulmonary syndromes may occur after aspiration, depending on the amount and nature of the aspirated material, the frequency of aspiration, and the host's response to the aspirated material. The so-called Mendelson's syndrome is a chemical injury leading to pneumonitis and caused by the inhalation of sterile but acidic gastric content. Aspiration pneumonia in contrast is caused by the inhalation of oropharyngeal secretions that are colonized by pathogenic bacteria. Other aspiration syndromes include airway obstruction, exogenous lipoid pneumonia, and near drowning. Pulmonary aspiration is an important cause of serious illness and even death; however, the major pulmonary aspiration syndromes are frequently misdiagnosed and poorly treated.

### Keywords

Mendelson's syndrome · Aspiration pneumonia · Fire-eater's lung · Foreign body aspiration · Near drowning

### ► Bewusstseinsgetrübter Patient

Aspiration ist definiert als das Einatmen von festen oder flüssigen Fremdkörpern in die Atemwege

### ► Aspiration von Mageninhalt

### ► Ateminsuffizienz

Es muss zwischen Aspiration von saurem, nicht bakteriell kontaminiertem Mageninhalt und von keimbelasteten Material unterschieden werden

### ► Bewusstloser Patient

### ► Magenüberblähung

### ► Chemische Reizung

Die Azidität des Aspirationsguts ist hinsichtlich der Lungenschädigung von besonderer Bedeutung

**D**ie Aspiration, d. h. das Einatmen von Mageninhalt, ist eine gefürchtete Komplikation bei Reanimationsmaßnahmen und/oder bei der Beatmung bzw. Intubation von nicht nüchternen Patienten. Daher fehlt der Hinweis auf diese Gefahr bei solchen Fällen auch in keiner Publikation, die sich mit dem Management bei **►bewusstseinsgetrübten Patienten** beschäftigt. Meistens bleibt es jedoch bei dem Hinweis auf die Gefährdung.

Tatsächlich hat das Thema Aspiration im Rettungsdienst viele unterschiedliche Facetten, deren Kenntnis durchaus notfallmedizinische Relevanz hat. Im Folgenden sollen die wichtigsten Mechanismen der Aspiration vorgestellt werden. Neben den pathophysiologischen Hintergründen werden Empfehlungen zur initialen Therapie gegeben.

## „Klassische“ Aspiration

Die Aspiration ist definiert als das Einatmen von festen oder flüssigen Fremdkörpern in die Atemwege. Die Folgen können höchst unterschiedlich sein und hängen u. a. von der Menge und der Art des aspirierten Materials sowie dessen Verteilung in der Lunge ab [8, 9].

Wird im Zusammenhang mit der Notfallmedizin von Aspiration gesprochen, ist regelhaft die akzidentelle **►Aspiration von Mageninhalt** gemeint. Bei außerklinischen Notfällen wird die Aspiration typischerweise als eine Komplikation im Rahmen des primären Einsatzgrundes gesehen, bzw. bei innerklinischen Notfällen als erhöhtes Risiko bei operativen Eingriffen. Beides ist zweifellos richtig, doch stellt die Aspiration an sich in zunehmendem Maß die Ursache für die Alarmierung des Rettungsdienstes dar, da sie insbesondere bei Patienten mit neurologischen Vorerkrankungen und/oder Schluckstörung zur **►Ateminsuffizienz** führen kann. Gefährdet sind v. a. Patienten mit:

1. Blutungen aus dem oberen Gastrointestinaltrakt und/oder Nasopharyngealbereich
2. eingeschränkter Vigilanz und/oder Intoxikationen
3. bestehendem Erbrechen
4. Nüchternheitszeiten <6 h für feste Nahrung, <2 h für Flüssigkeiten sowie unbekannter Nüchternheitszeit (Zeiten vor Trauma bzw. Erkrankungsbeginn)
5. neurologischen Erkrankungen mit Schluckstörungen (z. B. Apoplex)
6. erhöhtem intraabdominellen Druck (Gravidität)
7. Dünndarmileus
8. Magenausgangsstenose
9. akutem Abdomen mit Paralyse

Dabei muss zwischen der Aspiration von saurem, nicht bakteriell kontaminiertem Mageninhalt und der Aspiration von keimbelasteten Material unterschieden werden (**► Tabelle 1**) [8].

## Aspiration von Mageninhalt (Mendelson-Syndrom)

Sie ist eine häufige Komplikation beim **►bewusstlosen Patienten**, bei dem es nach Verlust der Schutzreflexe zur Regurgitation von Mageninhalt und nachfolgend zur Aspiration kommt. Darüber hinaus kann die Aspiration auch eine Komplikation rettungsdienstlicher Maßnahmen wie z. B. der **►Magenüberblähung** beim Beatmen mit dem Beatmungsbeutel oder der Atemspende sein. In diesen Fällen gelangt saurer Mageninhalt in die Atemwege und die Lunge, was zu einer **►chemischen Reizung** führt. Dieser Mechanismus wurde bereits 1946 von Mendelson beschrieben, der zudem erkannte, dass offenbar der Azidität des Aspirationsguts eine besondere Bedeutung zukommt. So konnte er zeigen, dass die Auswirkungen von saurem Mageninhalt auf die Lunge nicht von den Auswirkungen der gleichen Menge einer 0,1 N Salzsäurelösung zu unterscheiden war. Weitere Untersuchungen zu diesem seither Mendelson-Syndrom genannten Schädigungsmechanismus zeigten, dass die Schädigung der Lunge minimal war, wenn der pH des Mageninhalts vor der Aspiration neutralisiert wurde.

Tabelle 1

**Mendelson-Syndrom vs. Aspirationspneumonie**

	<b>Mendelson-Syndrom</b>	<b>Aspirationspneumonie</b>
Mechanismus	Aspiration von saurem, aber sterilem Mageninhalt	Aspiration von bakteriell kontaminiertem Sekret oder Darminhalt
Pathophysiologie	Akuter Schaden am Lungenparenchym durch feste Bestandteile und v. a. Material mit niedrigem pH-Wert	Akute Infektion der Lunge durch pathogene Erreger
Bakteriologie	Initial steril, im Verlauf bakterielle Superinfektion möglich	Häufig: grampositive Kokken, gramnegative Stäbchen und selten Anaerobier
Wichtige prädisponierende Faktoren	Deutlich eingeschränkter Bewusstseinszustand unterschiedlichster Genese	Neurologische Grunderkrankungen, Dysphagie, Dysmotilität des Magen-Darm-Trakts
Altersverteilung	Jedes Alter	Vorwiegend ältere und pflegebedürftige Patienten
Augenblick der Aspiration	Häufig beobachtet	Eher unbeobachtet, stille Aspiration
Symptomatik	Symptomlos, aber auch unproduktiver Husten, Dyspnoe, Tachypnoe, Bronchospasmus, blutiger Auswurf und zunehmendes Lungenversagen	Tachypnoe, Husten, Pneumoniezeichen

Tabelle 2

**Hilfe zur kalkulierten Antibiotikatherapie bei Aspirationspneumonie**

<b>Aspirationspneumonie bei</b>	<b>Vorbehandlung</b>	<b>Typisches Erregerspektrum</b>	<b>Empirische Antibiose</b>
Zuvor nicht hospitalisierten Patienten	Ohne antibiotische Vorbehandlung und/oder ohne Antazida bzw. Protonenpumpenblocker oder H <sub>2</sub> -Antagonisten	Meist Mischinfektionen mit Anaerobiern und Streptokokken, selten Pneumokokken, <i>Haemophilus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	Amoxicilin-Clavulansäure 3-mal 2,2 g/Tag oder Clindamycin 3-mal 600 mg/Tag
Nosokomial erworben, Altenpflegeheim, häusliche Krankenpflege, Verdacht auf Aspiration von Darminhalt	Künstliche Ernährung, Vorbehandlung mit Antazida, Protonenpumpenblockern oder H <sub>2</sub> -Antagonisten	Wie oben, zusätzlich: <i>Enterobacteriaceae</i> , v. a. Klebsiellen, selten <i>Pseudomonas</i>	Kombination β-Lactam und β-Lactamase-Inhibitor [z. B. Piperacillin und Sulbactam 3-mal (4g+1 g)/Tag bzw. Piperacillin/Tazobactam 3-mal 4,5 g/Tag] oder Imipenem 4-mal 500 mg/Tag

Nach Johnson u. Hirsch [6] und Marik [8]

Kommt es zur Aspiration sauren Mageninhalts, ist die unmittelbare Folge der chemischen Reizung eine ► **Verätzung** der tracheobronchialen Schleimhaut und ggf. des Lungenparenchyms. Dies hat eine unmittelbare heftige ► **Inflammation** zur Folge, bei der eine Vielzahl von Entzündungsmediatoren, Zytokinen und Enzymen eine Rolle spielen. Diese Entzündungsreaktion hat einen 2-gipfligen Verlauf, bei dem der ersten unmittelbaren Reaktion auf den chemischen Reiz nach etwa 4–6 h die 2. folgt, die je nach Ausprägung bis zum ► **akuten Lungenversagen** führen kann [8, 9].

Zusätzlich zum pH-Wert des aspirierten Materials spielt auch die aspirierte Menge eine entscheidende Rolle. So sind die zu beobachtenden pathologischen Veränderungen um so größer, je saurer das Aspirat und je größer dessen Menge sind [8]. Inflammatorische Veränderungen sind bereits bei einem pH < 2,5 und einer Menge von mehr als 0,3 ml/kg KG (was durchschnittlich einer absoluten Menge von nur etwa 20–25 ml entspricht) zu erwarten.

Während die entzündliche Reaktion ausgesprochen heftig verlaufen und, wie erwähnt, bis zum akuten Lungenversagen führen kann, ist eine zusätzliche ► **bakterielle Infektion der Lunge** in diesem Stadium eher selten zu beobachten. Das liegt daran, dass wegen des sehr sauren Milieus im Magen des Gesunden (d. h. gesund unabhängig vom akuten Unfallereignis) ein Bakterienwachstum nicht möglich ist, sodass dieser Mageninhalt nahezu steril ist. Dies gilt aber nur mit Einschränkungen, da eine größere Zahl an Personen wegen gastraler Probleme mit Antazida, Protonenpumpenblockern oder H<sub>2</sub>-Antago-

- **Verätzung**
- **Inflammation**

- **Akutes Lungenversagen**

Die pathologischen Veränderungen sind um so größer, je saurer das Aspirat und je größer dessen Menge sind

- **Bakterielle Infektion der Lunge**

Patienten mit Antazida-, PPJ- oder H<sub>2</sub>-Antagonisten-Therapie haben ein erhöhtes Risiko der bakteriellen Infektion nach Aspiration

Beim Auffinden einer bewusstlosen Person ist stets mit einer Aspiration zu rechnen

- ▶ **Oropharynx**
- ▶ **Verlegung der Atemwege**

- ▶ **Intubation**

- ▶ **Vollnarkose**

- ▶ **Oberkörperhochlagerung**

- ▶ **Präoxygenierung**
- ▶ **Denitrogenisierung**

Zur Narkoseeinleitung werden ein rasch wirkendes Hypnotikum in Kombination mit einem schnell wirkenden Muskelrelaxans verabreicht

- ▶ **Hypotension**
- ▶ **Krikoiddruck**

Der Krikoiddruck muss bei aktivem Erbrechen aufgehoben werden

- ▶ **Magensonde**

nisten versorgt ist, sodass es bei ihnen durchaus auch zu einer bakteriellen Besiedelung kommen kann.

### Symptomatik

Zunächst ist bei jedem Auffinden einer bewusstlosen Person damit zu rechnen, dass es zu einer Aspiration gekommen sein kann. Zusätzlich kann sich bei entsprechender Menge Aspirat auch im Bereich des ▶ **Oropharynx** befinden und hier eine totale oder auch partielle ▶ **Verlegung der Atemwege** verursachen. Als klinische Symptomatik können neben einem mehr oder weniger stark ausgeprägten Giemen Husten, Dyspnoe und Kurzatmigkeit vorliegen, zusätzlich aber auch eine mehr oder weniger stark ausgeprägte Zyanose mit Hypoxämie sowie Hypotonie, Lungenödem und, wie erwähnt, ein sich rasch verschlechterndes akutes Lungenversagen.

### Prophylaxe

Eine wirksame Aspirationsprophylaxe ist v. a. im klinischen Umfeld möglich, wohingegen entsprechende Maßnahmen im Notfallmedizinischen Umfeld deutlich limitiert sind. Hier gilt die rasche ▶ **Intubation** des bewusstseinsgetrübten und aspirationsgefährdeten Patienten als wichtige Schutzmaßnahme, wobei diese allerdings selbst mit einer erheblichen Aspirationsgefahr einhergeht. Aber auch im klinischen Bereich fehlt es an gesichertem Wissen. Die derzeit empfohlenen Vorgehensweise stellt einen Konsens dar, der auf empirischen Daten beruht.

Wird bei einem aspirationsgefährdeten oder nicht nüchternem Patienten eine ▶ **Vollnarkose** (Ausschaltung des Bewusstseins) nötig, hat sich das folgende Vorgehen klinisch etabliert:

- Bei Patienten mit erhaltenen Schutzreflexen sollte vor Narkoseeinleitung eine Magensonde zur Ableitung potenziell flüssigen Mageninhalts gelegt werden, die nach der Entlastung vor der Narkoseeinleitung wieder gezogen werden sollte. Die liegende Sonde würde anderenfalls eine Leitschiene bilden, die die Regurgitation von verbliebenem Mageninhalt erleichtert, und zusätzlich das weitere Prozedere (Präoxygenierung, Intubation) behindern. Die empfohlene Lagerung dieser Patienten ist die ▶ **Oberkörperhochlagerung**, weil angenommen wird, dass die Schwerkraft einem passiven Rückfluss von Mageninhalt entgegenwirkt.
- Vor Narkoseeinleitung soll eine ▶ **Präoxygenierung** mit dicht sitzender Maske zur ▶ **Denitrogenisierung** für mindestens 3 min erfolgen, wobei die Maske bis zum Beginn der Intubation dicht aufgesetzt bleibt. Nach Narkoseeinleitung darf keine Maskebeatmung erfolgen!
- Nach adäquater Präoxygenierung erfolgt rasch und unmittelbar hintereinander die Applikation eines sofort wirkenden Hypnotikums in Kombination mit einem schnell wirkenden Muskelrelaxans (z. B. Etomidate 0,3 mg/kg KG oder Propofol 2,5 mg/kg KG, gefolgt von Succinylcholin 1 mg/kg KG), wobei es günstig zu sein scheint, ein tiefes Narkosestadium zu erreichen. Bei diesem Vorgehen muss allerdings mit einer ▶ **Hypotension** gerechnet und diese evtl. behandelt werden.
- Nach Applikation des Hypnotikums wird durch eine Hilfsperson der ▶ **Krikoiddruck** ausgeführt. Dabei wird durch Druck auf den Ringknorpel (Krikoid) durch Kompression des Ösophagus ein Verschluss erreicht, der ein passives Rückfließen von Mageninhalt minimieren kann. Zur Verbesserung der Effektivität kann der Helfer mit der 2. Hand im Nacken gehalten (Abb. 1). Kommt es unter dieser Maßnahme zum aktiven Erbrechen, muss der Krikoiddruck aufgehoben werden, weil es sonst zur Ruptur von Magen oder Ösophagus kommen kann. Anderenfalls bleibt er bis nach erfolgter Intubation und Blockung des Trachealtubus erhalten. Danach sollte eine ▶ **Magensonde** eingelegt werden. Die Extubation darf dann nur mit voll vorhandenen Schutzreflexen erfolgen.

Wie bereits weiter oben erwähnt, ist dieses Vorgehen im Notfallmedizinischen Szenario aus verschiedenen Gründen nur sehr bedingt möglich. Hier ist v. a. darauf zu achten, dass bei

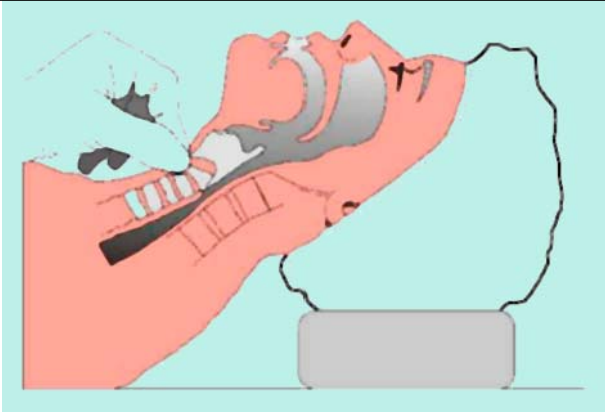


Abb. 1 ◀ **Krikoiddruck:  
Sellik-Handgriff**

der Notwendigkeit der Atemspende bzw. Beatmung, z. B. bei insuffizienter Eigenatmung des Patienten oder bei pulmonalen Problemen, die Phase der Maskenbeatmung so kurz wie möglich gehalten wird, weil sie ein nennenswertes Risiko der Magenblähung und der Aspiration beinhaltet. Stattdessen sollte, wie erwähnt, baldmöglichst die Intubation erfolgen, doch auch der geblockte Trachealtubus kann keinen absoluten Aspirationschutz bieten.

Auch bei diesen Patienten kann und sollte ein Krikoiddruck erfolgen, wobei im Notfallmedizinischen Bereich selbstverständlich streng auf evtl. gleichzeitig vorliegende Verletzungen der Halswirbelsäule geachtet werden muss.

Außerdem empfiehlt es sich dringend, eine funktionstüchtige und leistungsfähige ▶ **Absaugvorrichtung** bereitzuhalten, um sofort Aspirat aus dem Oropharynxbereich und/oder nach der Intubation auch aus den Atemwegen absaugen zu können. Idealerweise sollte eine solche Absaugvorrichtung strom- und sauerstoffunabhängig betrieben werden können und ist auch mitzuführen.

## Therapie

Sie ist im Wesentlichen symptomatisch und besteht in der adäquaten Oxygenierung, der Intubation bei Bedarf und dem trachealen Absaugen sowie der Kreislaufunterstützung, so weit erforderlich. Dabei ist zu beachten, dass beim Verdacht auf das Vorliegen eines Mendelson-Syndroms die Intubation regelhaft erfolgen sollte, bei der Aspiration von neutralem Mageninhalt hingegen nur, wenn es der Zustand des Patienten erfordert.

Eine spezifische medikamentöse Therapie gibt es nicht. Insbesondere die Gabe von Kortikosteroiden ist nicht indiziert, da sich kein klinischer Vorteil gezeigt hat, es dafür aber bei den kortikoidbehandelten Patienten vermehrt zu ▶ **bakteriellen Superinfektionen** der Lunge kam. Diese ist beim Mendelson-Syndrom zumindest in der frühen Phase insgesamt eher selten, sodass auch keine blinde Antibiotikatherapie erfolgen sollte. Kommt es im klinischen Verlauf zu Zeichen einer bakteriellen Besiedelung, kann diese gezielt und nach Erregerbestimmung behandelt werden [6, 8, 13]. Auch die intratracheale Instillation von physiologischer Kochsalzlösung, etwa unter der Vorstellung, dass es so zu einer Verdünnung des Aspirats und somit zur Anhebung des pH-Werts komme, ist zu unterlassen. Tatsächlich kann auf diese Weise Aspirat eher weiter in die pulmonale Peripherie gespült werden und hier zusätzlichen Schaden anrichten, als dass sich positive Effekte erreichen ließen.

Nach Intubation, Oxygenierung und Absaugung sollte der Transport in die Klinik erfolgen, wo die weitere Abklärung (fiberoptische Bronchoskopie, Röntgendiagnostik usw.) erfolgen kann. Die ▶ **stationäre Überwachung** sollte über mindestens 24 h erfolgen, wobei eine Entlassung nur nach unauffälliger Röntgenkontrolle der Lunge und bei völlig unauffälliger Klinik erfolgen kann. Ist hingegen eine auch nur leichte Restsymptomatik vorhanden, sollte der Patient weiter unter Beobachtung bleiben, da es noch nach 48 h durch eine bakterielle Kontamination und Superinfektion zu einer plötzlichen Verschlechterung kommen kann [6]. Zusätzlich kann es in Folge von gleichzeitig aspirierten kleinen und festen Bestandteilen im Aspirat, die in die bronchiale Peripherie gelangen, zu einer ▶ **Retentionspneumonie** kommen.

Die Phase der Maskenbeatmung sollte so kurz wie möglich gehalten werden. Auch der geblockte Trachealtubus bietet keinen absoluten Aspirationschutz.

### ▶ **Absaugvorrichtung**

Die mitzuführende Absaugvorrichtung sollte möglichst strom- und sauerstoffunabhängig betrieben werden können

Die Behandlung bei Aspiration von Mageninhalt ist symptomatisch, es gibt keine spezifische medikamentöse Therapie

### ▶ **Bakterielle Superinfektion**

### ▶ **Stationäre Überwachung**

Noch nach 48 h kann es durch eine bakterielle Kontamination und Superinfektion zu einer plötzlichen Verschlechterung kommen

### ▶ **Retentionspneumonie**



Abb. 2 ▶ Patientin nach Aspiration von Dünndarminhalt bei Ileus, Röntgenbild der Lunge, a beginnende pulmonale Infiltrate beidseits basal und im rechten Mittelfeld, b deutliche Zunahme der pulmonalen Infiltrate (mit deutlicher klinischer Funktionseinschränkung) am Folgetag

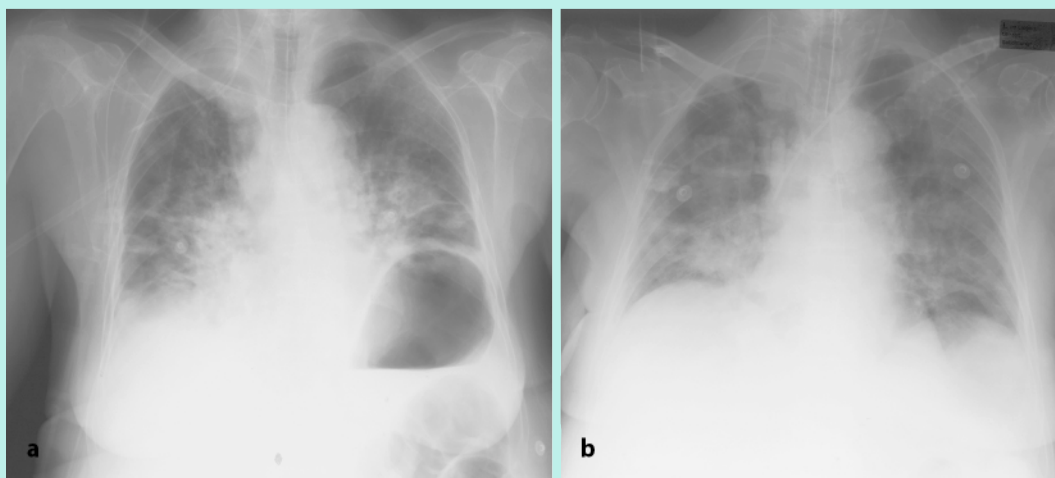
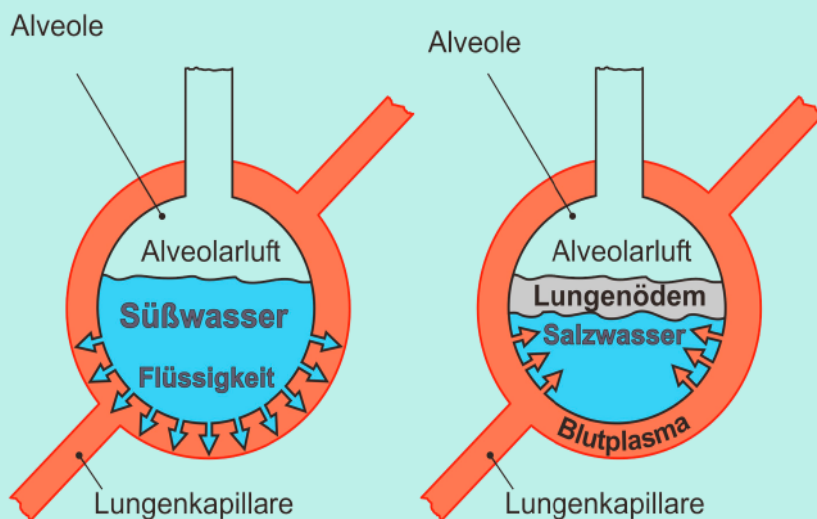


Abb. 3 ▶ Pathophysiologie des Ertrinkens, linke Bildhälfte: Süßwasserertrinken: Eindringen hypotoner Flüssigkeit in die Alveolen, Einstrom intraalveolärer Flüssigkeit aus den betroffenen Alveolargebieten in das Gefäßsystem; Folgen: Zerstörung des Surfactant-systems, Alveolarkollaps im betroffenen Alveolargebiet, Verlust von Gasaustauschfläche, Ausbildung von Rechts-links-Shunts, Hypoxie – Hämodilution und Hämolyse, wenn überhaupt, nur initial zu beobachten und pathophysiologisch von geringer Bedeutung, rechte Bildhälfte: Salzwasserertrinken: Eindringen von hypertoner Flüssigkeit in die Alveolen, Einstrom intravasaler und interstitieller Flüssigkeit in die betroffenen Alveolargebiete; Folgen: intraalveoläres Lungenödem in den betroffenen Alveolargebieten, Verlust von Gasaustauschfläche, Ausbildung von Rechts-links-Shunts, Hypoxie, mäßige Blutvolumenverminderung und Hämokonzentration nur initial zu beobachten und pathophysiologisch von geringer Bedeutung



### Aspirationspneumonie durch bakteriell kontaminiertes Material

Im Unterschied zum Mendelson-Syndrom kommt es nach der Aspiration von bakteriell kontaminiertem Material zu einer echten bakteriellen Pneumonie, die entsprechend behandelt werden muss [4, 6, 8, 9, 13] (■ Abb. 2). Diese Aspirationsform ist v. a. bei Patienten mit ▶ **neurologischen Einschränkungen** und ▶ **Schluckstörungen** zu beobachten und kommt insbesondere bei pflegebedürftigen Patienten (häusliche Pflege, Altenpflegeheime) vor.

Die Zahl der Betroffenen nimmt derzeit stetig zu, sodass sie zunehmend auch den Grund für einen Primäreinsatz im Rettungsdienst bilden. Bei diesen Fällen liegen neben neurologischen Auffälligkeiten, die zu einer verminderten Vigilanz oder zentraler Kontrolle führen können, und den bereits angeführten Schluckstörungen sehr häufig ▶ **Motilitätsstörungen** im Bereich des Magen-Darm-Trakts vor. Auf diese Weise kommt es zu einer verzögerten Entleerung des Magens oder des Duodenums. Nicht selten liegen zudem Ernährungssonden (entweder nasogastral oder als PEG), über die Formuladiäten appliziert oder zugefüttert werden. Ferner sind Maßnahmen zur ▶ **Stressulkusprophylaxe** nicht selten, was den intragastralen pH anhebt. Aus diesen Gründen sind eine Besiedelung des Magen-Darm-Trakts und eine entsprechende Kontamination des Inhalts mit gramnegativen Erregern sehr weit verbreitet. Kommt es nun zur Aspiration, entweder in größerer Menge oder auch rezidivierend mit geringen Mengen, bildet sich eine bakterielle Pneumonie aus, die in kurzer Zeit sehr ausgeprägt werden kann.

- ▶ **Neurologische Einschränkung**
- ▶ **Schluckstörung**

- ▶ **Motilitätsstörung**

- ▶ **Stressulkusprophylaxe**

Bei pflegebedürftigen Patienten ist eine Besiedelung des Magen-Darm-Trakts mit gramnegativen Erregern weit verbreitet

Die Patienten werden v. a. dann auffällig, wenn sie ► **schwallartig erbrochen** und dabei aspiriert haben, wobei der Verlauf dramatisch sein kann und sich initial wenig vom oben dargestellten Verlauf unterscheidet. Patienten nach rezidivierenden Aspirationen werden dann auffällig, wenn eine ► **bronchiale Spastik** als Reaktion auf das Fremdmaterial auftritt oder die Pneumonie zur ► **Dyspnoe** führt.

### Therapie

Ist es unter schwallartigem Erbrechen zur akuten heftigen Aspiration gekommen, wird wie unter dem Mendelson-Syndrom beschrieben vorgegangen. Hierbei stehen die Oxygenierung und die Stabilisierung des Kreislaufs im Vordergrund, der Notarzt sollte aber bei seinen Maßnahmen die Gesamtsituation des Patienten im Auge haben und bei seinen Entscheidungen entsprechend sorgfältig werten.

Stellt sich bei einem Patienten mit entsprechender Vorgeschichte und Dyspnoe der Verdacht auf eine Aspirationspneumonie durch rezidivierende, stille Aspiration, steht auch hier die adäquate Oxygenierung im Vordergrund. Danach sollte der Transport in die Klinik erfolgen, wo nach entsprechender Diagnostik baldmöglichst mit einer kalkulierten Antibiotikatherapie begonnen werden sollte (► **Tabelle 2**), die nach Keimgewinnung und mikrobiologischer Austestung entsprechend angepasst werden muss.

### Spezielle Aspirations-situationen

Mit den oben dargestellten Aspekten zur Aspiration ist die notfallmedizinische Abhandlung des Themas bei weitem nicht komplett. Gerade im Rettungsdienst gibt es weitere Mechanismen, die einen Patienten akut gefährden und dem Notarzt akut Probleme bereiten können. Die im Folgenden abgehandelten Teilaspekte zur Aspiration stellen andererseits eigene Themenkomplexe dar, die einer eingehenderen Darstellung bedürften, was den hier gegebenen Rahmen sprengen würde. Sie waren, wie die ► **akute Fremdkörperaspiration**, z. T. bereits Themen auch in dieser Zeitschrift, sodass auf die entsprechenden Beiträge verwiesen werden kann [12].

### Aspiration von Mineralöl (Lipoidpneumonie)

Sie wurde wiederholt bei Feuerschluckern beschrieben (► „**fire-eater lung**“), ist jedoch v. a. bei Kindern und älteren Menschen sehr viel weiter verbreitet [1, 5]. Hier können es akzidentelle Aspirationen von Babyölen, ölhaltigen Nasentropfen oder Laxanzien sein, die in der Lunge typische Veränderungen hervorrufen können.

Während geringe Aspiratmengen durchaus asymptomatisch bleiben können (aber klinischer Überwachung bedürfen!), sind die Folgen größerer Aspiratmengen eine ► **akute Pneumonie** und im Verlauf die Ausbildung einer ► **pulmonalen Fibrose**. Initial imponieren auch hier Dyspnoe und Hypoxämie, sodass rettungsdienstlich die adäquate Oxygenierung im Vordergrund steht. Danach sollte zur weiteren Versorgung der Transport in die Klinik erfolgen.

### Beinaheertrinken

Es geht definitionsgemäß mit der Aspiration von Flüssigkeit einher und stellt einen echten Notfall dar. Der Ertrinkungsunfall hat international bei den Todesursachenstatistiken eine nicht unerhebliche Bedeutung. Betroffen sind v. a. Kinder im Säuglings- und Kleinkindalter, aber auch Jugendliche und jüngere Erwachsene mit einem Altersgipfel zwischen 15 und 29 Jahren [3].

Beim Beinaheertrinken kommt es als Folge der Aspiration von Flüssigkeit nahezu regelhaft zur Ausbildung einer mehr oder minder stark ausgeprägten ► **Hypoxie** [10]. Als Hauptgrund hierfür wird ein ► **Verlust von Gasaustauschfläche** betrachtet, der eine vermehrte venöse Beimischung im arteriellen System zur Folge hat [10] (► **Abb. 3**).

### ► Schwallartiges Erbrechen

### ► Bronchiale Spastik

### ► Dyspnoe

Oxygenierung und Stabilisierung des Kreislaufs stehen bei der Behandlung der Aspiration im Vordergrund

Die Aspirationspneumonie wird zunächst mit adäquater Oxygenierung, anschließend mit stationärer Antibiotikatherapie behandelt

### ► Akute Fremdkörperaspiration

### ► „fire-eater lung“

### ► Akute Pneumonie

### ► Pulmonale Fibrose

Initiale Symptome sind Dyspnoe und Hypoxämie

Der Ertrinkungsunfall hat eine relativ hohe Letalität

### ► Hypoxie

### ► Verlust von Gasaustauschfläche

## Algorithmus Beinaheertrinken

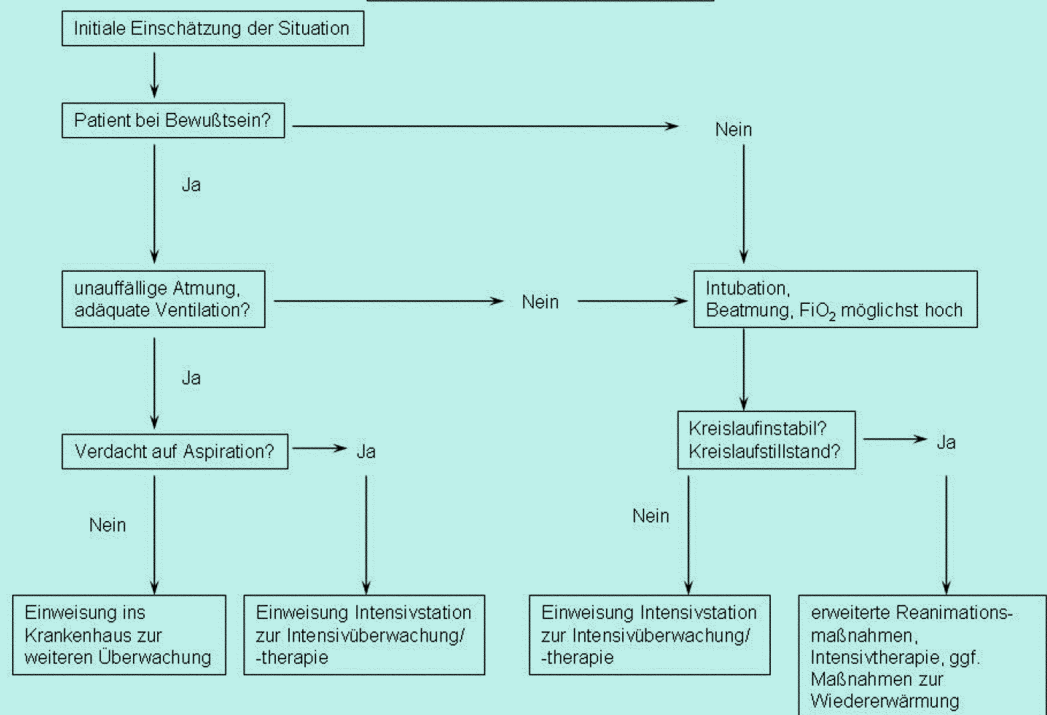


Abb. 4 ▶ Algorithmus Beinaheertrinken, nach Bartmann u. Muth [2]

Wichtig ist die schnelle Rettung des Ertrinkenden

### ▶ Reanimationsversuche

Das Inspirationsgas sollte mit Sauerstoff angereichert werden.

### ▶ Absaugung des Rachenraums ▶ Schaumbildung

### ▶ Pulsoximetrie

Aufgrund von verschluckter Flüssigkeit ist der Magen bei Ertrinken/Beinaheertrinken prall gefüllt

### ▶ Hypothermie

## Therapie

### Präklinische Maßnahmen

Wichtig ist schnelle Rettung! Dazu müssen Verunfallte rasch an Land, bzw. in ein Boot gebracht werden, und, falls nötig, muss umgehend mit Reanimationsmaßnahmen begonnen werden. Da beim Beinaheertrinken die Hypoxie im Vordergrund steht und deren Beseitigung oder mindestens Minderung vordringlich ist, können ▶**Reanimationsversuche** durch Beatmung u. U. schon im Wasser erfolgen, wenn Stehtiefe erreicht wird. Da deren Effektivität aber strittig ist, darf es darunter zu keinem Zeitverzug bei der Rettung kommen.

Wegen der verminderten Gasaustauschfläche ist die Beatmung des Verunfallten mit einem  $\text{FiO}_2$  von 1,0 anzustreben. Entsprechend ist beim spontan atmenden Patienten das Inspirationsgas mit Sauerstoff anzureichern. Die Indikation zur Intubation sollte großzügig gestellt werden, weil zum einen mit einer plötzlichen Verschlechterung des Zustandes des Patienten gerechnet werden muss und zum anderen die Beatmung mit erhöhten endexpiratorischen Drücken (PEEP) einen günstigen Einfluss auf den Verlauf hat [7]. Keinesfalls soll Zeit mit dem Versuch vergeudet werden, Wasser aus der Lunge des Verunfallten zu entfernen, wohingegen eine ▶**Absaugung des Rachenraums** wegen einer für das (Beinahe-)Ertrinken typischen ▶**Schaumbildung** in den Atemwegen und/oder wegen Erbrochenem in vielen Fällen notwendig sein kann.

Darüber hinaus sollten so bald wie möglich eine kontinuierliche EKG-Überwachung und ▶**Pulsoximetrie** erfolgen.

Im Verlauf des Ertrinkens/Beinaheertrinkens kommt es regelhaft zum Verschlucken größerer Flüssigkeitsmengen. Entsprechend ist mit einem prall gefüllten Magen zu rechnen, sodass die Gefahr einer weiteren Aspiration erhöht ist.

Wegen der (verglichen mit Luft) höheren Wärmeleitfähigkeit von Wasser findet sich häufig eine mehr oder minder stark ausgeprägte ▶**Hypothermie**. Eine Absenkung der Körpertemperatur erhöht jedoch die Wiederbelebungszeit, sodass bei einer notwendigen Herz-Lungen-Wiederbelebung und scheinbarer Erfolglosigkeit keinesfalls mit den Maßnahmen aufgehört werden darf, ehe die Patienten normotherm sind.



Schließlich ist auch an die Möglichkeit des Vorliegens knöcherner Verletzungen der Wirbelsäule, speziell der Halswirbelsäule, zu denken. Gerade bei jüngeren Menschen und einem Unfallgeschehen in Ufernähe ist diesem nicht selten ein (Kopf-)Sprung in das Wasser vorausgegangen, der zu der typischen Verletzung geführt haben kann. Bei Verdacht auf ein solches Trauma sollte daher eine ► **Stabilisierung der (Hals-)Wirbelsäule** erfolgen.

Abschließend muss in jedem Fall der Transport zur Klinik erfolgen, wo eine 24-stündige Überwachung auch beim scheinbar komplikationslosen Verlauf angezeigt ist (► **Abb. 4**) [2, 10, 11].

## Fazit

**Eine Aspiration kann vielfältige Ursachen haben und sowohl als Komplikation einer Notfallsituation als auch als ursächlich zum Notfall führendes Ereignis auftreten. Wichtig sind das rasche Erkennen der Situation, und, in der Folge, die schnellstmögliche Wiederherstellung einer adäquaten Oxygenierung des Patienten. Nach den Primärmaßnahmen sollte zur weiteren Abklärung und Behandlung der artbegleitete Transport in die Klinik erfolgen.**

## Korrespondierender Autor

**Dr. C. M. Muth**

Universitätsklinik für Anästhesiologie, Universität Ulm, Steinhövelstraße 9, 89070 Ulm  
E-Mail: claus-martin.muth@medizin.uni-ulm.de

**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.

## Literatur

1. Bandla HP, Davis SH, Hopkins NE (1999) Lipoid pneumonia: a silent complication of mineral oil aspiration. *Pediatrics* 103: E19
2. Bartmann H, Muth CM (2003) Notfallmanager Tauchunfall, 2. Aufl. Ecomed, Landsberg
3. DeNicola LK, Falk JL, Swanson ME, Gayle MO, Kisssoon N (1997) Submersion injuries in children and adults. *Crit Care Clin* 13: 477–502
4. Franquet T, Gimenez A, Roson N, Torrubia S, Sabate JM, Perez C (2000) Aspiration diseases: findings, pitfalls, and differential diagnosis. *Radiographics* 20: 673–685
5. Franquet T, Gomez-Santos D, Gimenez A, Torrubia S, Monill JM (2000) Fire eater's pneumonia: radiographic and CT findings. *J Comput Assist Tomogr* 24: 448–450
6. Johnson JL, Hirsch CS (2003) Aspiration pneumonia. Recognizing and managing a potentially growing disorder. *Postgrad Med* 113: 99–102, 105–106, 111–112
7. Lindner KH, Dick W, Lotz P (1983) The delayed use of positive end-expiratory pressure (PEEP) during respiratory resuscitation following near drowning with fresh or salt water. *Resuscitation* 10: 197–211
8. Marik PE (2001) Aspiration pneumonitis and aspiration pneumonia. *N Engl J Med* 344: 665–671
9. Marom EM, McAdams HP, Erasmus JJ, Goodman PC (1999) The many faces of pulmonary aspiration. *AJR Am J Roentgenol* 172: 121–128
10. Modell JH (1993) Drowning. *N Engl J Med* 328: 253–256
11. Muth CM, Böhm F (1998) Ertrinken und Beinahe-Ertrinken. In: Almeling M, Böhm F (Hrsg) *Handbuch Tauch- und Hyperbarmedizin*. Ecomed, Landsberg, Kap II-6.2, S 1–22
12. Nicolai T, Reiter K (2004) Notfalltherapie der akuten Fremdkörperaspiration beim Kind. *Notfall Rettungsmed* 7: 501–506
13. Pennza PT (1989) Aspiration pneumonia, necrotizing pneumonia, and lung abscess. *Emerg Med Clin North Am* 7: 279–307

Es muss an das Vorliegen knöcherner Verletzungen der Wirbelsäule, speziell der HWS, gedacht werden

## ► Stabilisierung der (Hals-)Wirbelsäule

## Fragen zur Erfolgskontrolle

### 1. Welche Antwort ist falsch?

- a) Die Aspiration ist definiert als das Einatmen von festen oder flüssigen Fremdkörpern in die Atemwege.
- b) Die Folgen einer Aspiration sind immer gleich.
- c) Menge und Art des aspirierten Materials spielen eine wichtige Rolle.
- d) Die Verteilung des aspirierten Materials in der Lunge spielt eine wichtige Rolle.
- e) Die Folgen einer Aspiration können unterschiedlich sein.

### 2. Welche Antwort ist richtig?

- a) Die Aspiration von Mageninhalt ist bei Bewusstlosen selten.
- b) Eine Maskenbeatmung erhöht die Aspirationsgefahr.
- c) Die Intubation ist ein sicherer Schutz vor Aspiration.
- d) Das Absaugen von Mageninhalt vor einer Narkoseeinleitung verhindert sicher die Aspiration.

### 3. Welche Antwort ist falsch?

- a) Die Aspiration von saurem Magensaft wird Mendelson-Syndrom genannt.
- b) Bei Aspiration von saurem Magensaft kommt der Azidität des Aspirationsguts eine besondere Bedeutung zu.
- c) Wird der pH des Mageninhalts vor der Aspiration neutralisiert, minimiert sich die Schädigung.
- d) Nach Aspiration von saurem Mageninhalt kann der pH durch

Instillation von physiologischer Kochsalzlösung wirksam angehoben werden.

- e) Eine säurebedingte Inflammation tritt schon bei sehr geringen aspirierten Mengen auf.

### 4. Welche Antwort ist richtig?

- a) Bei der Narkoseeinleitung bei einem aspirationsgefährdeten Patienten kann zur Beschleunigung des Ablaufs auf eine Präoxygenierung verzichtet werden.
- b) Nach Narkoseeinleitung bei einem aspirationsgefährdeten Patienten hat unbedingt eine Zwischenbeatmung zu erfolgen.
- c) Ein Krikoiddruck verhindert zuverlässig die Aspiration.
- d) Ein tiefes Narkosestadium zur Intubation bietet im Hinblick auf die Aspiration wahrscheinlich Vorteile.
- e) Die Extubation sollte so früh wie möglich erfolgen, um einen Würgereiz zu vermeiden.

### 5. Welche Antwort ist falsch?

- a) Saurer Mageninhalt ist nahezu steril.
- b) Beim Mendelson-Syndrom kommt es sehr früh zur bakteriellen Superinfektion.
- c) Antazida und Protonenpumpenblocker erhöhen das bakterielle Risiko bei der Aspiration.

- d) Bei der Aspiration von Mageninhalt ist die Gabe von Kortikoiden nicht indiziert.
- e) Beim Mendelson-Syndrom sollte die stationäre Überwachung über mindestens 24 h erfolgen.

### 6. Welche Antwort ist falsch?

- a) Die Aspiration von bakteriell kontaminiertem Mageninhalt ist v. a. bei Patienten mit neurologischen Einschränkungen und Schluckstörungen zu beobachten.
- b) Die Zahl der Patienten mit Aspiration von bakteriell kontaminiertem Mageninhalt nimmt derzeit stetig zu.
- c) Die Aspiration von bakteriell kontaminiertem Material führt zu einer bakteriellen Pneumonie.
- d) Patienten mit einer Aspiration von bakteriell kontaminiertem Mageninhalt haben sehr häufig Motilitätsstörungen im Bereich des Magen-Darm-Trakts.
- e) Die Aspiration von bakteriell kontaminiertem Mageninhalt ist sehr selten Grund für einen Primäreinsatz im Rettungsdienst.

### 7. Welche Antwort ist falsch? Als aspirationsgefährdet gelten Patienten mit ...

- a) eingeschränkter Vigilanz.
- b) Dünndarmileus.
- c) Magenausgangstenose.
- d) akutem Abdomen.
- e) Nüchternzeiten zwischen 6 und 8 h.

Die Antworten finden Sie in der nächsten Ausgabe der Notfall & Rettungsmedizin.

Die Lösungen der Weiterbildung • Fortbildung aus Ausgabe 2/05 lauten: 1d, 2c, 3e, 4d, 5c, 6e, 7c.

**8. Welche Antwort ist richtig?**

- a) Eine Lipoidpneumonie wird nur bei Zirkusartisten (Feuerschlucker) beobachtet.
- b) Eine Lipoidpneumonie ist die Folge einer thermischen Schädigung.
- c) Eine Lipoidpneumonie wird bei Kindern und alten Menschen häufiger beobachtet.
- d) Eine Mineralölaspiration führt schon bei geringsten Aspiratmengen zu schwersten Veränderungen der Lunge.
- e) Eine Lipoidpneumonie ist die Folge der Aspiration bakteriell kontaminierten Materials.

**9. Welche Antwort ist falsch?**

- a) Die Unterscheidung zwischen Ertrinken im Süß- bzw. im Salzwasser ist von großer präklinischer Bedeutung.
- b) Beinaheertinken betrifft sehr häufig Kinder im Vorschulalter.
- c) Beim Beinaheertinken kommt es fast regelhaft zu einer ausgeprägten Hypoxie.
- d) Beim Beinaheertrinken ist schnelle Rettung wesentlich.
- e) Beim Zustand nach Sturz ins Wasser ist bei der Rettung und bei Reanimationsmaßnahmen von Beinaheertrunkenen an Verletzungen der Wirbelsäule zu denken.

**10. Welche Antwort ist falsch?**

- a) Beim Mendelson-Syndrom ist eine prophylaktische Antibiotikagabe nicht indiziert.
- b) Bei der Aspiration von wahrscheinlich kontaminiertem Mageninhalt ist eine kalkulierte Antibiotikaprophylaxe durchzuführen.
- c) Bei der Aspiration von Mageninhalt bei hospitalisierten Patienten sind gramnegative Keime eher selten zu beobachten.
- d) Bei der Lipoidpneumonie ist eine prophylaktische Antibiotikagabe nicht indiziert.
- e) Beim Beinaheertrinken ist eine prophylaktische Antibiotikagabe nicht indiziert.

Hier steht eine An

