

Notfall Rettungsmed
<https://doi.org/10.1007/s10049-020-00744-1>

© Der/die Autor(en) 2020



M. Michael¹ · B. Kumle² · M. Pin³ · N. Hammer^{4,5,6} · C. Plettenberg⁷ · M. Bernhard¹

¹ Zentrale Notaufnahme, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

² Klinik für Akut- und Notfallmedizin, Schwarzwald-Baar-Klinikum, Villingen-Schwenningen, Deutschland

³ Zentrale Notaufnahme, Florence-Nightingale Krankenhaus, Düsseldorf, Deutschland

⁴ Institut für Klinische und Makroskopische Anatomie, Medizinische Universität Graz, Graz, Österreich

⁵ Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universität Leipzig, Leipzig, Deutschland

⁶ Abteilung Medizintechnik, Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Umformtechnik, Dresden, Deutschland

⁷ Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland

„A-Probleme“ des nichttraumatologischen Schockraummanagements

Bei der traumatischen und nicht-traumatischen Schockraumversorgung hat sich das Vorgehen nach dem ABCDE-Schema etabliert. In allen gängigen Kurskonzepten ist das Vorgehen im Rahmen des „primary survey“ zur Ersteinschätzung und Behandlung von Störungen der Vitalfunktionen Bestandteil der Ausbildung und gelebter Alltag in der klinischen Notfallmedizin [1–3]. Dieser Artikel richtet sich an ärztliche

und pflegerische Mitarbeiter zentraler Notaufnahmen, die an der interdisziplinären Schockraumversorgung beteiligt sind. Er beleuchtet das interdisziplinäre Vorgehen beim nichttraumatologischen Schockraummanagement und befasst sich im ersten Schritt mit der Diagnostik und Therapie bei sog. „A-Problemen“, also vital bedrohlichen Pathologien der oberen Atemwege, die zu einer konsekutiven Atemwegsverlegung mit Hypoxie, Apnoe und Herz-Kreislauf-Stillstand und damit zu einer vitalen Bedrohung führen können. Entsprechende Auffälligkeiten müssen daher bei der Ersteinschätzung des Patienten strukturiert und systematisch erfasst und unmittelbar behoben werden, bevor die weitere Versorgung stattfindet. Nach wie vor stellen Pathologien der oberen Atemwege eine besondere Herausforderung in

der Notfallmedizin dar und das strukturierte Atemwegsmanagement hat einen hohen Stellenwert [4].

Anatomie

Als obere Atemwege werden Mund- und Nasenhöhle, die Nasennebenhöhlen, der Pharynx und der Larynx gezählt. Während Mundhöhle und Pharynx von stark perfundierter Schleimhaut ausgekleidet sind, besteht der Larynx aus gut innervierten Knorpelstrukturen, die ein komplexes Zusammenspiel aus Atmung, Sprechen und Schluckakt ermöglichen. Die Nasenhöhle ist von zahlreichen Blutgefäßen durchzogen und stellt damit eine häufige Blutungsquelle dar (Abb. 1). Zunge, Zungengrund und Pharynx bilden muskuläre Anteile und führen insbesondere bei Tonusverlust zu

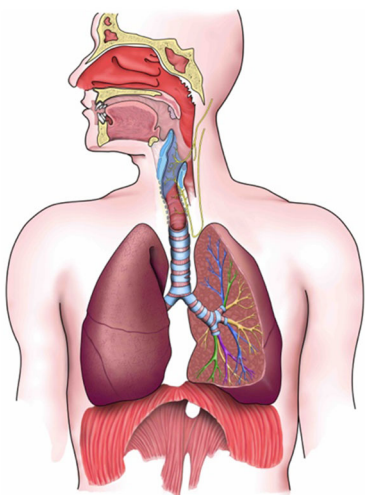


Abb. 1 ▲ Atemwege. Nasen- und Mundhöhle sowie Pharynx sind von einer stark durchbluteten Schleimhautschicht überdeckt, welche als Blutungsquelle auszuschließen oder zu therapieren ist. Der Larynx ist als knorpelig-bindegewebiges Gerüst starkinnerviert (blau). (All rights reserved © Nils Hammer. Mit freundlicher Genehmigung)

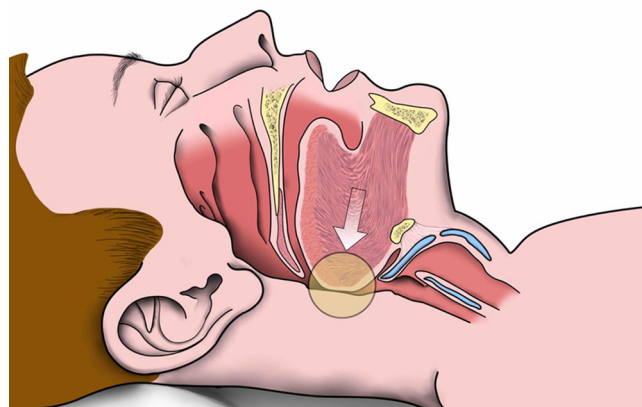


Abb. 2 ◀ Mechanische Obstruktion der Atemwege aufgrund von Tonusverlust der quergestreiften Muskulatur des Pharynx. (All rights reserved © Nils Hammer. Mit freundlicher Genehmigung)

Tab. 1 Ursachen einer oberen Atemwegs-obstruktion. (Mod. nach [4])

Supraglottisch	Pseudokrupp
	Epiglottitis
	Infektionen: Mundbodenabszess, Peritonsillarabszess, Parapharyngealabszess
	Tumor
	Fremdkörper
Glottisch	Stimmbandparese
	Tumor
	Fremdkörper
Subglottisch oder tracheal	Fremdkörper
	Subglottische Stenose
	Tumor

einer mechanischen Atemwegsverlegung (▣ **Abb. 2**). Ausgekleidet wird der Mund-Rachen-Raum mit einer gut vaskularisierten Schleimhaut, was Blutungen oder Ödeme begünstigt.

Entsprechend der anatomischen Lokalisation können Obstruktionen des oberen Respirationstrakts in supraglottische, glottische und subglottische oder tracheale Ursachen eingeteilt werden (▣ **Tab. 1**; [4]).

Epidemiologie

Zur Inzidenz präklinischer Atemwegsnotfälle bzw. isolierter „A-Probleme“ liegen keine validen Daten vor, zumal häufig Störungen mehrerer Vitalfunktionen auftreten (z. B. bei der generalisierten anaphylaktischen Reaktion). Allerdings liegen mit der OBSERvE-Studie Daten der nichttraumatologischen Schockraumversorgung zu A-Problemen vor mit einer Inzidenz von 3,8 % [5]. Da diese unbehandelt mit schweren Komplikationen (z. B. hypoxischer Herz-Kreislauf-Stillstand) assoziiert sind, haben das rasche Erkennen und die sofortige Behandlung von „A-Problemen“ im nichttraumatologischen Schockraummanagement oberste Priorität. Die häufigsten Entitäten sind hier Blutungen im Bereich der oberen Atemwege, Aspiration und Bolusgeschehen [5].

Infobox 1 Fallbeispiel

Der Notarzt meldet einen 48-jährigen Patienten im nichttraumatologischen Schockraum des nächsten geeigneten Krankenhauses mit der Verdachtsdiagnose „anaphylaktische Reaktion“ an. Vor Ort sei bereits eine medikamentöse Therapie erfolgt. Der Patient ist bei Transportbeginn hämodynamisch stabil, allerdings wird eine zunehmende Schwellung der oberen Atemwege beschrieben, die Oxygenierung ist noch adäquat. In zehn Minuten sei das Eintreffen im Schockraum zu erwarten. Der zuständige Oberarzt der zentralen Notaufnahme initiiert die Alarmierung des nichttraumatologischen Schockraumteams mit der Verdachtsdiagnose „Atemwegsverlegung bei Anaphylaxie“. Der zur Standardausstattung gehörige Bronchoskopieturm wird vorbereitet, zudem wird der Dienstarzt der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde im Sinne des erweiterten Schockraumteams in den Schockraum alarmiert.

Merke

Die Inzidenz von Atemwegsverlegungen bei nichttraumatologischen Schockraumpatienten liegt bei rund 4 %.

Anmeldung durch den Rettungsdienst

Üblicherweise erfolgt bei Patienten mit einer akuten Störung einer Vitalfunktion (nach dem ABCDE-System) eine telefonische Anmeldung in der aufnehmenden Klinik durch den Notarzt bzw. Rettungsdienst vor Ort. Dies optimiert nicht nur die reibungslose Übernahme des Patienten und vermeidet mögliche Verzögerungen, sondern kann insbesondere bei (drohenden) Atemwegsverlegungen im Bedarfsfall helfen, vor Ankunft des Patienten Vorbereitungen zu treffen, personelle bzw. fachliche Unterstützung hinzuzuziehen und entsprechende Schockraumressourcen zu disponieren. Hierbei ist entscheidend, auch die „richtige“ Klinik anzufahren, die auch die notwendige Expertise für die Problematik vorhält. Die Entscheidung „nächste Klinik“ versus „nächste geeignete Klinik mit Expertise“ muss vom Rettungsdienstteam getroffen werden. Durch die vom Gemeinsamen Bundesausschuss differenzierte Einteilung der Krankenhäuser in eine Basisversorgung, erweiterte und

umfassende Notfallversorgung könnte sich die Verteilung solcher Patienten erheblich verändern.

Selten stellen sich Patienten mit einem akuten A-Problem auch fußläufig in der zentralen Notaufnahme vor. Hier ist eine rasche und korrekte Ersteinschätzung (Triagierung) mit unvermittelter Verbringung des Patienten in den Schockraum entscheidend, um die sofortige Therapie einleiten zu können. Es können dabei nur Triage-Systeme Anwendung finden, die auf die Erkennung lebensbedrohlicher Störungen wissenschaftlich validiert wurden (z. B. das Manchester Triage System [MTS] oder der Emergency Severity Index [ESI]). Allgemeine Systeme wie das neue von der Kassenärztlichen Vereinigung propagierte SmED (Strukturierte medizinische Ersteinschätzung in Deutschland) ist dafür bisher nicht wissenschaftlich untersucht.

Vorbereitung

Entsprechend der Notfallsituation, Ersteinschätzung durch den professionellen Rettungsdienst und die Verdachtsdiagnose ist insbesondere bei „A-Problemen“ bzw. akuten Atemwegspathologien ein unverzügliches Handeln überlebenswichtig. So sollte z. B. im Bedarfsfall ein Bronchoskop zur fiberoptischen Inspektion und Intubation bereits vor Eintreffen des Patienten bereitgestellt sowie ggf. anästhesiologische Expertise zur Unterstützung angefordert werden. Auch das unmittelbare Hinzuziehen von Kollegen der Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde (z. B. für eine flexible Endoskopie, Notfallkoniotomie/Notfalltracheotomie) sollte je nach Anmeldebild frühzeitig erfolgen, sofern diese Abteilungen in der Klinik vorgehalten werden. Die notwendigen Techniken sollten zukünftig auch für diese Notfallsituationen von einem klinischen Notfallmediziner in der zentralen Notaufnahme beherrscht werden.

Neben der materiellen Vorhaltung ist die Etablierung eines standardisierten Atemwegsalgorithmus in jedem Bereich der Notfallversorgung essenziell und daher sollte auch in der zentralen Notaufnahme und insbesondere

für die Schockraumversorgung ein an die lokalen Gegebenheiten angepasstes Vorgehen definiert, gelebt und auch trainiert werden [6, 7]. Verschiedene Fachgesellschaften haben Empfehlungen zum Vorgehen beim schwierigen Atemweg („Difficult-airway-Algorithmus“) veröffentlicht [8–10], wobei es aktuell keinen „Universalalgorithmus“ gibt [11]. In den letzten Jahren haben einige Entwicklungen (z. B. High-flow-Therapie, Videolaryngoskopie) Einzug in den klinischen Alltag gehalten und ergänzen so das Spektrum des Atemwegsmanagements [4, 12].

Übernahme und Untersuchung

Bei Übernahme des Patienten – unabhängig davon, ob die führenden Probleme bereits durch den Rettungsdienst übermittelt wurden oder nicht – ist es sinnvoll, schon bei der ersten Inaugenscheinnahme und vor der Übergabe durch den Notarzt/Rettungsdienst wie in einigen Kursformaten gelehrt eine sogenannte „5 second round“ durchzuführen. Hierbei ist vor dem Beginn des „primary survey“ ein orientierender Blick durch den Teamleiter gemeint, um akut vital bedrohliche Störungen zu detektieren, die eine unmittelbare Intervention erfordern (z. B. eine akute Atemwegsverlegung [A-Problem]), aber auch eine akut spritzende Blutung oder eine schwerwiegende Kreislaufstörung bis hin zum Kreislaufstillstand (C-Probleme, <c>ABCDE) (Abb. 3).

Die Übergabe durch den Notarzt/Rettungsdienst sollte situationsbezogen erfolgen, d. h., bei akuter Instabilität entsprechend verkürzt oder nach einer kurzen Erstversorgung und Stabilisierung des Patientenzustands erfolgen. Der „primary survey“ beginnt dann als Teamapproach mit der parallelen Durchführung von Maßnahmen, wobei ein Teammitglied die klinische Untersuchung nach dem ABCDE-Schema durchführt, während von einer Pflegekraft das Monitoring etabliert und der Patient entkleidet wird [3].

Notfall Rettungsmed <https://doi.org/10.1007/s10049-020-00744-1>
© Der/die Autor(en) 2020

M. Michael · B. Kumle · M. Pin · N. Hammer · C. Plettenberg · M. Bernhard

„A-Probleme“ des nichttraumatologischen Schockraummanagements

Zusammenfassung

Im Rahmen des nichttraumatologischen Schockraummanagements zur Versorgung kritisch kranker Patienten werden akute Störungen der Vitalfunktionen rasch detektiert und interdisziplinär behandelt. Beim „primary survey“ dient das etablierte ABCDE-Schema der strukturierten Untersuchung aller relevanten Vitalparameter, Störungen werden hierbei sofort therapiert. „A-Probleme“ gehen mit einer drohenden Atemwegsverlegung und damit einer konsekutiven Hypoxie einher. Unterschiedlichste Pathologien können hier zugrunde liegen, meist ist aber zunächst

eine symptomatische Therapie, also die Sicherung der Atemwege, die entscheidende Notfallmaßnahme. Ein strukturiertes Konzept zum Atemwegsmanagement unter Berücksichtigung lokaler Gegebenheiten sollte in jeder Notaufnahme etabliert sein und regelmäßig trainiert werden.

Schlüsselwörter

Primary Survey · ABCDE-Schema · Nichttraumatologisches Schockraummanagement · Atemwegsverlegung · Atemwegsmanagement

Resuscitation room management of nontraumatic critically ill patients—the A-problem

Abstract

Acute life-threatening situations are detected and treated interdisciplinarily during the management of nontraumatic critically ill patients in the resuscitation room. The ABCDE system is used during the primary survey in order to examine and, if needed, immediately treat vital functions. A-problems may lead to airway obstructions and are associated with the risk of hypoxia. Different pathologies are the reason for this life-threatening condition and symptomatic

therapy including airway management is the most appropriated treatment option. A structured airway management concept with respect to the local situation should be implemented and trained regular in every emergency department.

Keywords

Primary survey · ABCDE system · Emergency services, hospital · Airway obstruction · Airway management

Merke

Akut vital bedrohliche Störungen müssen im Sinne des Treat-first-what-kills-first-Konzepts unmittelbar behandelt werden.

„Primary survey“ – Schwerpunkt „A“

Auch beim nichttraumatologischen Patienten ist heutzutage eine strukturierte Untersuchung und Therapie im Rahmen des „primary survey“ durchzuführen. Das etablierte ABCDE-Schema dient hier als Grundstruktur [2, 3].

Die Untersuchung des Atemwegs („airway“) beruht zunächst auf der Inspektion (z. B. Schwellungen, Verletzungen, Blutungen), der Wahrnehmung

mit den Sinnen (Sehen, Riechen, Hören, Tasten) und der klinischen Einschätzung der Situation. Der Übergang zum „B“ („breathing“, „Belüftung“) ist oft fließend. Schon bei der initialen Beurteilung des Atemmusters erfolgt die Abschätzung der Atemfrequenz, deren Abweichung einen hohen sensitiven Wert für schwere Pathologien aufweist [13]. Auch das Detektieren einer Zyanose oder einer pathologischen Atemmechanik (z. B. schaukelnde Thoraxexkursionen) fällt eigentlich unter „B“, wird aber häufig gemeinsam erfasst. Bei der Einteilung von Atemwegsproblemen kann man zwischen einer *drohenden* (dringliche Intervention erforderlich) und *kompletten* (sofortige Intervention notwendig) Atemwegsverlegung unterscheiden.

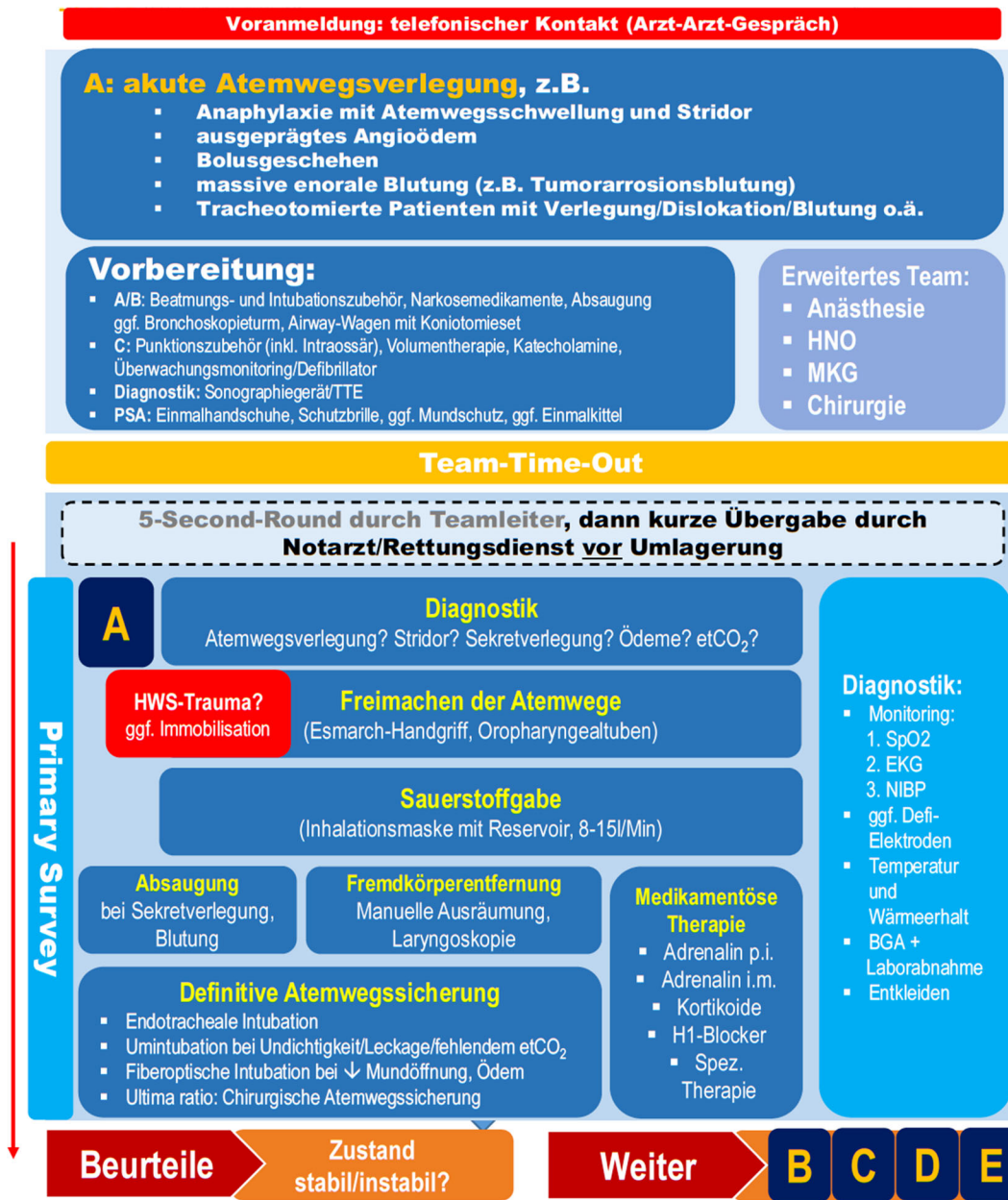


Abb. 3 ◀ Basisalgorithmus „advanced critically ill life support“: Ablaufschema „Vorgehen bei Atemwegsverlegung“ im nichttraumatischen Schockraummanagement (Beispiel Basisalgorithmus der Zentralen Notaufnahme des Universitätsklinikums Düsseldorf)

Schon bei der Übernahme sollten *Atemnebengeräusche* (z. B. „blubbern-des“ Atemgeräusch, Stridor) auffallen. Zudem imponiert meist im Rahmen einer drohenden Atemwegsverlegung durch Tonusverlust der Zungen- und Pharynxmuskulatur ein „schnarchendes“ Atemgeräusch (Abb. 2). *Sekretverhalt* bzw. bei suffizienter Spontanatmung und vorhandenem Hustenstoß ein Abhusten von Blut, Schleim, Erbrochenem o. Ä. deutet auf eine Atemwegsverlegung hin. *Apnoe*, *Brady-* und *Tachypnoe* imponieren ebenfalls bei der initialen Einschätzung. Ein *inspiratorischer Stri-*

dor ist verdächtig auf eine Stenosierung der oberen Atemwege (z. B. Anaphylaxie, nach Manipulation, bei Fremdkörperaspiration, Bolusgeschehen, infektiöser Genese). Ein expiratorischer Stridor weist in der Regel auf ein B-Problem hin (z. B. COPD, Asthma, beginnendes Lungenödem).

Die *Inspektion der oberen Atemwege* inklusive des Halsbereichs gibt Aufschluss über Weichteilschwellungen, Traumata, Hautveränderungen, Organvergrößerungen wie eine Struma, eine obere Einflusstauung (gestaute Jugularvenen) oder eine mögliche Trachealver-

lagerung. Je nach Auffindesituation bzw. Traumamechanismus sollte bei der Inspektion auch nach Anzeichen für eine Strangulation bzw. Würgemale, Stauungsblutungen und Stichverletzungen sowie nach Hinweisen auf ein potenzielles Trauma der Halswirbelsäule gesucht werden (Tab. 2). Die Inspektion sollte möglichst ohne weitere Manipulation erfolgen, um – je nach Genese des A-Problems – eine Exazerbation, also zunehmende Ödembildung oder Blutung zu vermeiden.

Tab. 2 Vorgehen bei der Untersuchung der Atemwege („A“)

Halswirbelsäule	Hinweis auf Trauma?	HWS-Immobilisation (Stifneck) erwägen
	Nackenschmerzen/Druckschmerz?	
Inspektion	Fremdkörper sichtbar?	Offensichtliche Verletzung
	Mundöffnung eingeschränkt?	Trauma, Abszess, Ödem
	Weichteilschwellung?	Lippe? Zunge? Generalisiert?
	Blut, Koagel?	V. a. Trauma, Zungenbiss
	Obere Einflusstauung?	Pneumothorax, Tumor, Rechtsherzbelastung
	Trachealverlagerung?	Pneumothorax? Trauma?
Atemneben-geräusche	„Blubberndes“ Atemgeräusch	Sekretverlegung, Tubusleckage
	„Schnarchendes“ Atemgeräusch	Mechanische Atemwegsverlegung
	Inspiratorischer Stridor	Weichteilschwellung, Anaphylaxie
Sekretverhalt	Blut, Speichel, Bronchialsekret, Erbrochenes in der Mundhöhle	Meist fehlender Hustenstoß, Vigilanzminderung

Notfallsonographie

Neben klinischer Untersuchung, Monitoring und Labordiagnostik hat die Sonographie einen hohen Stellenwert in der Schockraumdiagnostik [3]. Die Lungensonographie ist insbesondere zur Differenzierung von „B-Problemen“ geeignet (Differenzialdiagnostik der Dyspnoe), sonographisch können allerdings auch – im Bereich des „A“ – tracheale Strukturen und Halsweichteile dargestellt werden, zudem kann die endotracheale Tubuslage sonographisch verifiziert werden [14].

Immobilisation der Halswirbelsäule

In der Traumaversorgung wird im Rahmen des „primary survey“ das <c>AcBCDE angewendet. Während sich das erste, vorangestellte <c> auf unmittelbar zu versorgende, aktive bzw. spritzende Blutungen bezieht, ist das nachgestellte Ac darauf bezogen, schon bei Übernahme des Patienten bei der Beurteilung der Atemwege auf mögliche HWS-Verletzungen zu achten und insbesondere bei der Untersuchung und dem Freimachen der Atemwege (Esmarch-Handgriff) jegliche Manipulation (Reklination, Inklination) zu vermeiden und vor der Durchführung aller weiteren Maßnahmen eine *HWS-Immobilisation* durchzuführen (manuell, HWS-Orthese bzw. Stifneck; [1]). Auch bei Patienten ohne erkennbares Trauma sollten

mögliche Pathologien der HWS bedacht werden (z. B. unversorgte Frakturen nach Sturzereignissen/Synkopen, pathologische Frakturen) und auch hier ggf. eine Immobilisation erfolgen. Zudem kann bei HWS-Verletzungen, insbesondere bei Frakturen, selten auch ein retropharyngeales Hämatom zu Dysphagie und/oder Dyspnoe und damit zu potenziellen „A-Problemen“ führen.

Symptomatik der Atemwegsverlegung

Zahlreiche Symptome können auf eine drohende Atemwegsverlegung hinweisen. Bei einer kompletten Atemwegsverlegung sind eine inverse Atmung oder eine Apnoe und konsekutiv ein Herz-Kreislauf-Stillstand die Folge.

Die meisten klinischen Befunde lassen sich physikalisch durch die Veränderung des Luftstroms bei einer Obstruktion bzw. Verlegung der oberen Atemwege nachvollziehen. Typische Symptome einer drohenden oder manifesten Atemwegsverlegung sind

- inspiratorischer Stridor,
- „blubberndes“ Atemgeräusch bei Leckage unter Beatmung oder bei Flüssigkeitsansammlung (Blut, Sekret),
- „schnarchendes“ Atemgeräusch bei mechanischer Atemwegsverlegung,
- eingeschränkte Atemmechanik, ggf. inverse Atmung (bei Fremdkörperverlegung),

Infobox 2 Fallbeispiel – Fortsetzung

Noch vor dem Eintreffen des Patienten führt das Schockraumteam ein „Team-Time-out“ durch, bereitet Material und Medikamente vor und bespricht das mögliche Vorgehen. Beim Eintreffen des Rettungsdiensts führt der Teamleiter zunächst eine kurze Ersteinschätzung („5 second round“) durch, daraufhin erfolgt die strukturierte Übergabe des Notarztes.

Die Symptomatik des 48-jährigen Patienten begann nach der Einnahme von Metamizol mit Dyspnoe, Tachypnoe, Stridor und Urtikaria. Präklinisch sind die Gabe von Adrenalin 0,5 mg i.m., Prednisolon 250 mg i.v. und H1/H2-Antagonist i.v. (Jeweils 2 Ampullen) sowie eine hoch dosierte Sauerstoffgabe (10l O₂/ml) erfolgt. Während des Transports sei es aber zu einer weiteren Schwellung im Bereich der oberen Atemwege mit einem ausgeprägten Angioödem der Lippen, Zunge und des Gesichts gekommen. Nach Umlagerung des Patienten erfolgen das Entkleiden und das Anlegen des Monitorings (EKG, Blutdruckmessung [RR], pulsoxymetrische Sauerstoffsättigung [S_pO₂], Temperatur), während der Teamleiter den „primary survey“ beginnt. Zunächst imponiert eine ausgeprägte Schwellung der Halsweichteile, des Gesichts sowie der Lippen. Ein inspiratorischer Stridor ist deutlich wahrzunehmen. Die Mundöffnung ist eingeschränkt und die Sprache klobig. Ferner bestehen eine Tachypnoe (AF 25/min) sowie eine Hypersalivation. Die initiale S_pO₂ beträgt 90 % (unter hoch dosierter Sauerstoffgabe 15l/min via Inhalationsmaske), auskultatorisch fällt ein ausgeprägtes Giemen auf. Eine drohende Atemwegsverlegung („A-Problem“) wird vom Teamleiter bereits an dieser Stelle an das Team kommuniziert.

Bei der Komplettierung des „primary survey“ wird dokumentiert: „Verlängerte Rekap.-Zeit (4s), periphere Pulse schwach palpabel, tachykard, RR 100/50 mm Hg, HF 110/min, D: GCS 15, 4-fach orientiert, Pupillen isokor, kein Anhalt für fokal-neurologisches Defizit. E: Temperatur 37,4 °C, Haut feucht, generalisiertes Erythem, Urtikaria.“

Die Sauerstoffgabe wird fortgeführt sowie bei nun progredienter Dyspnoe und manifestem Larynxödem (dies sollte durch einen Endoskopiebefund bestätigt werden) eine erneute Adrenalingabe intramuskulär (0,5 mg) sowie per inhalationem (3 mg ad 10 ml NaCl 0,9%) durchgeführt. Der Teamleiter fasst im Rahmen eines 10-seconds-for-10-minutes-Team-Time-outs die Untersuchungsbefunde zusammen und konstatiert eine drohende Atemwegsverlegung bei Larynxödem im Rahmen einer anaphylaktischen Reaktion. Eine fiberoptische Intubation wird vorbereitet, sollte sich die Situation nicht bessern.

Tab. 3 Differenzialdiagnosen nach Leitsymptomen bei akuter Atemwegsverlegung

Leitsymptom	Differenzialdiagnose	Therapie (Beispiel)
Inspiratorischer Stridor	Anaphylaxie	Adrenalin, Kortikoid
	Angioödem	Adrenalin, Kortikoid, weitere Medikation (z. B. Icatibant)
	Fremdkörper/Bolusgeschehen	Fremdkörperentfernung
Blubberndes Atemgeräusch	Sekretverlegung	Absaugen
	Tubusleckage (Cuff-Undichtigkeit)	Nachblocken, Umintubation
Schnarchendes Atemgeräusch	Mechanische Atemwegsverlegung (z. B. zurückfallende Zunge)	Esmarch-Handgriff, Pharyngealtuben, Intubation
Eingeschränkte Atemmechanik	Mechanische Atemwegsverlegung (z. B. Fremdkörperingestion, Bolusgeschehen)	Absaugen, Esmarch-Handgriff, Pharyngealtuben, Inspektion des Rachenraums, Intubation, Bronchoskopie
Eingeschränkte Mundöffnung	Trauma, Abszess	Ggf. fiberoptische Intubation
Enorale Blutung	Zungenbiss	Ggf. Absaugen
	Trauma	Ggf. Absaugen, lokale Blutstillung
	Arrosionsblutung	Atemwegssicherung, Op.
Weichteilschwellung	Anaphylaxie	Adrenalin, Kortikoid
	Angioödem	Adrenalin, Kortikoid, weitere Medikation
Vigilanzminderung	Hypoxie, Intoxikation, Hyperkapnie, Hypoglykämie, Krampfanfall, Hirnblutung u. a.	Beatmung, Intubation bei irreversibler Vigilanzminderung GCS ≤ 9

- eingeschränkte Mundöffnung (<3 cm),
- Weichteilschwellung (Lippe, Zunge, generalisierte Ödeme),
- Sekretverhalt (Blut, Speichel, Bronchialsekret, Erbrochenes) und
- Verbrennungen im Gesichtsbereich/perioral (z. B. Brandwunden, Rußpartikel).

Weitere Symptome im Rahmen des „primary survey“ sind

- Atemfrequenz: Brady- bis Tachypnoe möglich („breathing“),
- Zyanose („breathing“) und
- ggf. Vigilanzminderung (Hypoxie/ Hyperkapnie, „disability“).

Mögliche Leitsymptome, assoziierte Differenzialdiagnosen und potenzielle Therapieoptionen fasst **Tab. 3** zusammen.

Maßnahmen bei Atemwegsverlegung

Die nichttraumatologische Schockraumversorgung orientiert sich beim „primary survey“ an der Versorgung traumatologischer Patienten [2, 3]. Da die Genese von Atemwegskomplikationen deutlich komplexer ist, variieren auch die Maßnahmen entsprechend. Grundsätzlich sind bei jeder Notfallversorgung leit-

symptomorientierte Basismaßnahmen angezeigt, d. h., die weitere Diagnostik erfolgt in der Regel erst nach Abschluss des „primary survey“ und der vitalen Stabilisierung.

Merke

Beseitige zuerst die Vitalbedrohung, diagnostiziere das Problem und therapie dann die Ursache.

Jede Vitalfunktion und damit jeder Buchstabe des ABCDE-Schemas wird strukturiert abgearbeitet und vital bedrohliche Störungen nach dem Grundsatz „*Treat first, what kills first*“ unmittelbar behoben.

Initial empfiehlt sich der Beginn bzw. die Fortführung einer *hoch dosierten Sauerstoffgabe* (15l O₂/min mittels Inhalationsmaske mit Reservoir), um bei einer drohenden Atemwegsverlegung mit konsekutiver Hypoxie eine entsprechende (Prä-)Oxygenierung auch vor einer möglichen invasiven Atemwegssicherung zu erzielen.

Das manuelle *Freimachen der Atemwege* ist eine Basismaßnahme bei jeder nichttraumatologischen Schockraumversorgung. Unter Beachtung möglicher HWS-Verletzungen (cave: Immobilisation vor Durchführung weiterer Maß-

nahmen im Sinne des AcBCDE!) erfolgt die Durchführung eines Esmarch-Handgriffs (**Abb. 4**) oder ein sogenanntes Chin-lift-Manöver. Bei entsprechendem Tonusverlust und persistierender Atemwegsverlegung bietet sich der Einsatz von Naso- und Oropharyngealtuben an, um die Atemwege offen zu halten. Hier ist beim Wendl-Tubus (**Abb. 5**) die Beachtung von Schädel-Hirn-Traumen, Epistaxis und Mittelgesichtsverletzungen als Kontraindikation zu sehen, beim Guedel-Tubus (**Abb. 6**) ein Würgereiz und konsekutives Erbrechen bei erhaltenen Schutzreflexen zu beachten. Bei einer Sekretverlegung mit z. B. Blut, Erbrochenem oder Schleim ist das *Absaugen der Mundhöhle* mit möglichst großlumigen und leistungsfähigen Absaugsystemen angezeigt (**Abb. 7**).

Zur *Fremdkörperentfernung* ist bei größeren Fremdkörpern in der Mundhöhle (z. B. Essensreste, Zahnprothese) bei entsprechender Vigilanzminderung und unter Beachtung des Eigenschutzes das manuelle Ausräumen möglich. Bei Fremdkörpern im Hypopharynx oder auf Höhe der Larynxebene sind bei bewusstlosen Patienten die direkte Laryngoskopie und der Einsatz der Magill-Zange zur Entfernung von festen Fremdkörpern die Methode der Wahl (**Abb. 8**). Innerklinisch ergibt



Abb. 4 ◀ Esmarch-Handgriff zum Freimachen der Atemwege



Abb. 5 ◀ Einführen eines Wendel-Tubus (Nasopharyngeal-tubus)



Abb. 6 ◀ Einführen eines Guedel-Tubus (Oropharyngeal-tubus): Dieser wird zunächst mit der konkaven Seite nach oben eingeführt, dann um 180° gedreht und an der Zunge in den Rachen vorgeschoben

sich im Verlauf auch die Möglichkeit der starren Bronchoskopie/Ösophagoskopie durch die HNO (ggf. mit Fremdkörperextraktion), dies ist allerdings nicht als Sofortmaßnahme im Rahmen des „primary survey“ zu sehen.

Bei einigen Notfallbildern, die sich insbesondere mit Ödembildung und inspiratorischem Stridor präsentieren, ist neben der Sauerstoffgabe auch eine *medikamentöse Therapie* indiziert. Bei Schwellungen im Bereich der oberen Atemwege,

bei V. a. ein Larynxödem und/oder anaphylaktischer Reaktion mit drohender Atemwegsverlegung ist die inhalative Gabe von Adrenalin indiziert, um hier über die vasokonstriktorische Wirkung einen abschwellenden Effekt zu erzielen. Bei begleitender respiratorischer und hämodynamischer Instabilität im Rahmen der Anaphylaxie (Grad III) ist nach Leitlinien auch eine systemische Gabe von Adrenalin indiziert (0,5 mg i.m. beim Erwachsenen [15]). Dies hat auch einen Effekt auf die oberen Atemwege (Vasokonstriktion). Bei anaphylaktischen Reaktionen, aber auch bei isolierter Ödembildung der oberen Atemwege ist weiterhin die probatorische Gabe von Kortikoiden etabliert [16], um eine antiödematöse, abschwellende Wirkung zu erzielen, wobei mit einem verzögerten Wirkeintritt zu rechnen ist. Beim hereditären Angioödem (HAE) ist eine spezifische Therapie mit Icatibant (30 mg s.c. = 1 Fertigspritze) angezeigt, bei C1-Esterase-Inhibitor-Mangel kann dieser Komplementfaktor (z. B. C1-INH-Konzentrat mit 20 IE/kgKG i.v.) substituiert werden. Die Gabe von Kortikoiden, Antihistaminika und Adrenalin ist in diesen Fällen in der Regel unwirksam [17].

Sollten medikamentöse Maßnahmen bei schwerer systemischer Anaphylaxie bzw. Larynx- und Weichteilödemen nicht greifen, ist bei drohender Hypoxie eine zeitnahe Atemwegssicherung angezeigt. Bei ausgeprägter Schwellung der Zunge, der Halsweichteile und bei Larynxödem ist eine nasal-fiberoptische Wachintubation unter Lokalanästhesie der Nasenschleimhaut das Verfahren der Wahl, da eine direkte Laryngoskopie oft nicht möglich ist, die Mundöffnung stark eingeschränkt sein kann und das Risiko besteht, dass eine Narkoseinduktion bei beginnender Hypoxie ohne Erfolgsaussicht eines konventionellen Vorgehens fatal endet. In dieser Situation ist als *Ultima Ratio* die Etablierung eines chirurgischen Atemwegs zu wählen. Das entsprechende Material ist in einem Schockraum vorzuhalten, die fachliche Expertise sollte von einem Notfallmediziner gewährleistet werden, kann natürlich aber auch, sofern vorhanden, durch die fachliche Expertise anderer Abteilungen (z. B. Facharzt HNO, All-



Abb. 7 ◀ Orales Absaugen von Sekret

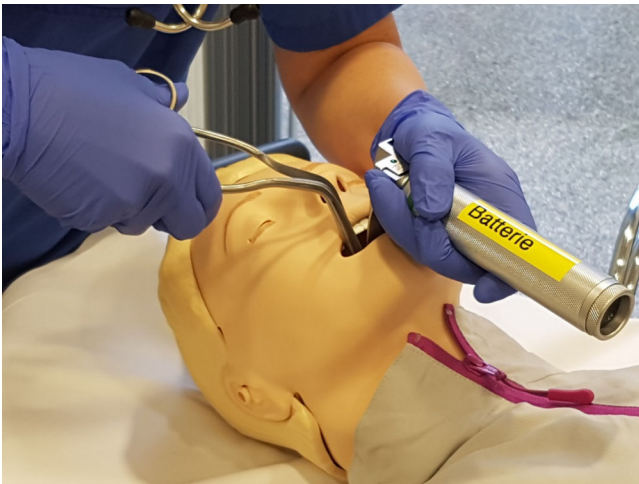


Abb. 8 ◀ Fremdkörperentfernung mittels Laryngoskop und Magill-Zange

gemeinchirurgie) ergänzt werden [8, 9].

Bei persistierender Atemwegsverlegung, irreversibler Vigilanzminderung mit fehlenden Schutzreflexen und Aspirationsgefahr (orientierend GCS <9, schwere Oxygenierungsstörungen, zunehmende Schwellung mit drohender kompletter Verlegung der Atemwege) ist eine definitive Atemwegssicherung durchzuführen. Der Goldstandard ist hier die endotracheale Intubation [8, 9] und es muss klinisch eingeschätzt werden, welche Form der Atemwegssicherung möglich und notwendig ist. Grundsätzlich ist bei allen Patienten mit Spontanatmung bzw. erhaltender Kreislauffunktion eine Narkoseeinleitung erforderlich. Bei unauffälligen anatomischen Verhältnissen und guter Mundöffnung ist die klassische direkte Laryngoskopie Mittel der Wahl. Der Einsatz der Videolaryngoskopie (Standard-

ausrüstung eines Schockraums) sollte primär erwogen werden, insbesondere bei voroperierten oder strahlentherapierten Patienten sowie bei eingeschränkter Reklination. Bei stark eingeschränkter Mundöffnung muss wiederum eine fiberoptische Intubation (nasal) erwogen werden.

Strukturiertes Atemwegsmanagement

Grundsätzlich sollte ein strukturiertes Atemwegsmanagement (im Sinne einer Standard Operating Procedure) für alle Notfallsituationen in der zentralen Notaufnahme etabliert sein und es sollten dabei lokale Gegebenheiten berücksichtigt werden. Insbesondere bei Notfallpatienten muss, nicht nur bei Pathologien der oberen Atemwege, mit einer erschwerten Atemwegssicherung („difficult airway“) gerechnet werden [4,

6–8, 10]. Entscheidend sind vor Durchführung eine Risikostratifizierung und Planung [7–9, 12], zudem sollten mögliche Komplikationen antizipiert und personelle Unterstützung angefordert werden sowie die materielle bzw. apparative Ausstattung vor Ort verfügbar sein (z.B. „Airway-Wagen“, „Difficult-airway-Tasche“, Bronchoskopieturm, Videolaryngoskopie, Koniotomieset). Auch Zuständigkeiten und Alarmierungswege sollten vorab definiert sein.

Bei „A-Problemen“ ist mit einer deutlich höheren Inzidenz eines „schwierigen Atemwegs“ zu rechnen [4], daher sind hier das frühzeitige Hinzuziehen fachlicher Expertise (z.B. Anästhesie, HNO) und die Vorhaltung bzw. Vorbereitung weiterer Ressourcen (z.B. Bronchoskopie, fiberoptische Intubation) zu beachten [8, 9].

Das „crew resource management“ (CRM, „human factors“) ist heutzutage ein essenzieller Bestandteil in Notfallsituationen inkl. des Schockraummanagements. In kritischen Situationen, z.B. einer Cannot-intubate-cannot-ventilate (CICO)-Situation, können eine klare Teamleitung und Kommunikation nachweislich das Behandlungsergebnis verbessern, regelmäßiges Training des Atemwegsmanagements erhöht die Sicherheit [6, 11, 18].

Entitäten und spezifische Therapie

Im Rahmen der Erstversorgung des nichttraumatologischen Schockraummanagements steht zunächst eine *leit-symptomorientierte Therapie* im Vordergrund. Insbesondere bei akuten Atemwegsverlegungen steht die Etablierung freier bzw. gesicherter Atemwege an erster Stelle. Im Folgenden werden verschiedene Entitäten als mögliche Ursachen eines akuten „A-Problems“ diskutiert.

Sekundäre Atemwegsverlegung

Häufig anzutreffen ist eine *sekundäre Atemwegsverlegung* bei einer Vigilanzminderung. Mit zunehmendem Grad der Bewusstlosigkeit kann es zu einem Verlust von Schutzreflexen (Husten-/Schluckreflex) und zu einer mechani-

schen Atemwegsverlegung durch einen Tonusverlust der Zungengrundmuskulatur kommen (■ **Abb. 2**). Hierbei steht die Abklärung eines C- oder D-Problems nach Beseitigung des A-(B-)Problems im Vordergrund. Dies kann im Rahmen einer zentralen neurologischen Pathologie (z. B. postiktal, Intoxikation) oder iatrogen als Folge einer Sedierung auftreten. Nach einem Stufenschema kann hier zunächst ein Esmarch-Handgriff zum Freimachen der Atemwege sinnvoll sein, ebenso können Naso-/Oropharyngealtuben (Wendl-/Guedel-Tubus) oder die invasive Atemwegsicherung durch eine endotracheale Intubation zum Einsatz kommen, sollte die Vigilanzminderung nicht reversibel sein. Eine Blutgasanalyse differenziert zwischen einer hypoxischen und einer hyperkapnischen respiratorischen Störung und dient auch dem Ausschluss metabolischer Entgleisungen, einer Anämie oder einer Laktatazidose.

Anaphylaxie

Eine *anaphylaktische Reaktion* kann durch eine lokale Schwellung (z. B. der Zungenmuskulatur und Schleimhaut) symptomatisch werden oder aber im Rahmen einer systemischen Reaktion (ab Grad II) im Sinne eines Larynxödems bzw. einer Schwellung der gesamten Halsweichteile. Neben systemischer (i. m., i. v.) und inhalativer Medikation (Adrenalin) ist hier eine frühzeitige Atemwegssicherung (ggf. fiberoptisch-nasal) bei rascher Progredienz und ausgeprägter Symptomatik zu erwägen. Eine Überwachung bis zum Abklingen der Symptomatik ist obligat [15, 16].

Angioödem

Auch ein *Angioödem* unterschiedlicher Genese kann eine entsprechende Weichteilschwellung hervorrufen. Insbesondere bei hereditären Angioödemem ist eine antiallergische Therapie mit Kortikoiden und Antihistaminika allenfalls partiell wirksam, eine spezifische Therapie (z. B. mit C1-Esterase-Inhibitor, Icatibant) möglich und effektiv. Eine weitere Abklärung (z. B. durch Laborparameter des C1-Esterase-Spiegels, Trypsinase) soll-

te bei klinischem Verdacht im Verlauf erfolgen [17].

Fremdkörper

Bei einer *akuten Fremdkörperverlegung* bzw. einem *Bolusgeschehen* kann es bei größeren Fremdkörpern zu einer kompletten Atemwegsverlegung mit inverser Atmung oder Apnoe kommen. Als wesentliches Risiko besteht hier eine manifeste Hypoxie mit konsekutivem Herz-Kreislauf-Stillstand als mögliche Folge. Ebenso kann es aber auch reflektorisch zu einer vagalen Reaktion mit Bradykardie oder Asystolie kommen (z. B. vasovagale Synkope, „Bolustod“). Bei kleineren Fremdkörpern kann ein inspiratorischer Stridor, Dyspnoe, Zyanose oder Hustenreiz auftreten. Auch bei ösophagealen Fremdkörpern (meist „Verschlucken“ zu großer Speiseportionen) kann diese Symptomatik auftreten, insbesondere treten als Leitsymptome ein Globusgefühl, thorakoabdominelle Schmerzen und/oder eine Hypersalivation auf. Eine Racheninspektion ist hier essenziell. Bei vigilanzgeminderten Patienten bzw. bei Patienten im Herz-Kreislauf-Stillstand mit manifestem „A-Problem“ kann unter Beachtung des Eigenschutzes der Versuch einer manuellen Ausräumung erfolgen. Laryngeale Fremdkörper können durch Laryngoskopie mithilfe einer Magill-Zange entfernt werden. Ergänzend kann im Rahmen dieses Manövers eine direkte Atemwegssicherung durch endotracheale Intubation erfolgen (Cave: Prüfung der Schutzreflexe). Manuelle Techniken (z. B. Heimlich-Manöver) sind allenfalls als Maßnahmen der Ersten Hilfe zu sehen und nicht Bestandteil der Schockraumversorgung [15].

Laryngospasmus

Ein *Laryngospasmus* kann durch Manipulation im Rahmen einer Untersuchung, Atemwegssicherung (z. B. nach Laryngoskopie, Extubation) oder auch reflektorisch auftreten. Ein ausgeprägter Laryngospasmus kann zu einer kompletten Atemwegsverlegung mit der Unmöglichkeit der manuellen Beatmung führen. Hier ist im Einzelfall neben einer hoch dosierten Sauerstoffgabe und dem

Versuch einer Beatmung unter hoher inspiratorischer Sauerstofffraktion (F_{iO_2} 1,0) eine Narkose samt Muskelrelaxierung erforderlich, um den Spasmus zu durchbrechen.

Blutungen

Intraorale Blutungen (z. B. bei Tumorarrosionsblutungen), postoperative Nachblutungen (z. B. Zustand nach Tonsillektomie) oder massive obere gastrointestinale Blutungen (z. B. Ösophagusvarizenblutung) können zu einer ausgeprägten Atemwegsverlegung und einer erschweren konventionellen Atemwegssicherung führen. Hier steht eine sofortige endotracheale Intubation als „rapid sequence induction“ im Vordergrund. Sollte eine Atemwegssicherung absehbar nicht videolaryngoskopisch oder fiberoptisch-nasal erfolgen können, muss bei massiver Atemwegsverlegung durch Blut bzw. bei aktiver Blutung oder einer strukturellen Blockade am Larynxeingang eine chirurgische Atemwegssicherung (je nach Dringlichkeit: Notfallkoniotomie bzw. Notfalltracheotomie) als *Ultima Ratio* erwogen werden. Insbesondere bei starker enoraler oder gastrointestinaler Blutung kann die Intubationstechnik nach dem SALAD-Schema („suction-assisted laryngoscopy and airway decontamination“) unter kontinuierlicher Absaugung mittels eines im Mundraum fixierten Katheters erfolgen [19, 20].

Auch *Einblutungen in die Halsweichteile* können zu einer massiven Schwellung mit Kompression der Trachea oder der oberen Atemwege führen (z. B. bei Gefäßverletzungen im Rahmen von Frakturen [Klavikula, Halswirbelkörper]). Bei rascher Progredienz der Schwellung und zunehmender Symptomatik mit Dyspnoe oder Stridor ist ebenfalls eine frühzeitige Atemwegssicherung indiziert. Als Sonderfall ist hier die postoperative Nachblutung nach Karotisendarteriektomie oder Strumektomie zu erwähnen, bei der es durch ein ausgeprägtes Hämatom zu einer Kompression der Trachea kommen kann. Hierbei ist im Rahmen der Atemwegssicherung zur operativen Versorgung die frühzeitige, ggf. parallele Hämatoment-

Infobox 3 Fallbeispiel – Fortsetzung

Bei zunehmender Dyspnoe, Schwellung, ausgeprägtem Stridor auch nach Adrenalin- und Kortikoidapplikation wird bei zunehmender Hypoxie ($S_pO_2 < 90\%$ unter Sauerstofftherapie) die Indikation zur invasiven Atemwegssicherung im Schockraum der zentralen Notaufnahme gestellt.

Mittels vorbereitetem Bronchoskop (4,5 mm) wird nach Lokalanästhesie der Nasenhöhlen und unter Analgosedierung (Remifentanyl-perfusor, niedrig dosierte Propofolgabe) und in Anwesenheit des HNO-Arzt in Koniotomiebereitschaft eine problemlose fiberoptische Wachintubation mit einem Endotrachealtubus unter erhaltender Spontanatmung durchgeführt. Der Larynx ist im Rahmen der fiberoptischen Inspektion deutlich ödematös geschwollen, die Stimmbandebene allerdings gut darstellbar. Die endotracheale Intubation gelingt und nach Passieren der Stimmbandebene, Beatmung und Nachweis von endtidalem CO_2 erfolgt die Narkoseinduktion mit Propofol. Der Patient wird im Verlauf auf die Intensivstation verlegt und am Folgetag bei deutlicher Regredienz des Larynxödems problemlos extubiert.

lastung (sofortiges Eröffnen der Op.-Naht) wichtig.

Infektionen

Insbesondere bei pädiatrischen Patienten kann es bei *Infektionen der oberen Atemwege* zu ausgeprägter Dyspnoe und inspiratorischem Stridor kommen. Während ein akuter *Pseudokrupperfall* mit klassischem bellendem Husten und Stridor meist durch eine konservative Therapie (z. B. Adrenalinverneblung, rektale Kortikoidgabe) durchbrochen werden kann, stellt die heutzutage durch Impferfolge nur noch selten anzutreffende *Epiglottitis* einen akut bedrohlichen Notfall dar. Durch ausgeprägte Schwellung der Epiglottis imponieren Dyspnoe, ein inspiratorischer Stridor, Hypersalivation und ein schweres Krankheitsgefühl mit Fieber. Die Indikation zur endotrachealen Intubation ist hier sehr streng bzw. prolongiert-zurückhaltend zu stellen und sollte unter optimalen klinischen Bedingungen erfolgen, da Manipulationen am Larynx eine Aggravierung der Symptomatik bewirken können.

In jedem Patientenalter sind Abszesse im Bereich der oberen Atemwege möglich. Mundbodenphlegmone, Peritonsillar- bzw. Parapharyngealabszesse können je nach Ausprägung zu einer drohenden Atemwegsverlegung führen. Symptome wie Dysphagie, inspiratorischer Stridor, Dyspnoe bis hin zu septischen Verläufen sind möglich. Eine antibiotische Therapie und chirurgische Versorgung (z. B. HNO/MKG) sind hier angezeigt [21, 22]. Insbesondere bei eingeschränkter Mundöffnung ist mit einer erschwerten Atemwegssicherung zu rechnen und ggf. frühzeitig sollte eine fiberoptische Intubation erfolgen [4].

Thermische Schäden

Bei Verbrennungen im Gesichtsbereich und Inhalationstraumen ist eine Kompromittierung der oberen Atemwege möglich, eine Ödembildung kann zu Dyspnoe, Stridor und einer drohenden Atemwegsverlegung führen. Eine frühzeitige endotracheale Intubation kann bei ausgeprägter Symptomatik angezeigt sein, um den Atemweg zu sichern [4, 23].

Sonderfall: Tracheostoma

Patienten mit chirurgisch angelegtem Tracheostoma verfügen über einen gesicherten Atemweg. Bei einliegender Trachealkanüle, ggf. auch mit Sprechaufsatz, liegt hier bei Verlegung der Kanüle ein klassisches „A-Problem“ vor. Häufig kommt es zu einer Sekretverlegung oder „Verborkung“ der Kanüle und/oder der darunterliegenden Atemwege und kann eine Spontanatmung oder Beatmung über die Trachealkanüle damit unmöglich werden. Dyspnoe, Zyanose, Tachy- oder Bradypnoe oder auch hypoxiebedingte Bradykardie und Asystolie sind mögliche Symptome. Ist eine Absaugung nicht möglich (Absaugkatheter nicht durch die Trachealkanüle einzuführen) und grundsätzlich bei Zweifeln an der Durchgängigkeit der Kanüle, insbesondere bei längerer Liegedauer, empfiehlt sich ein Wechsel der Trachealkanüle mittels eines Tubus-Exchangers oder Absaugkatheters in Seldinger-Technik. Dies sollte auch unter Notfallbedingun-

gen standardisiert und unter adäquaten hygienischen Bedingungen und unter Nutzung einer Kapnographie erfolgen. Bei tatsächlicher Verlegung der Kanüle kommt es nach dem Wechsel rasch zu einer klinischen Besserung. Sollte keine Trachealkanüle verfügbar sein, ist z. B. ein entsprechender Endotrachealtubus zu verwenden (cave: geringere Einführtiefe beachten!). Nach einer erst kürzlich erfolgten Dilatationstracheotomie ist mit besonderer Vorsicht vorzugehen, da das Tracheostoma nicht fixiert ist. Ein Wechsel der Trachealkanüle mittels Seldinger-Technik stellt hier eine Option dar. Ein mögliches strukturiertes Vorgehen in Notfallsituationen bei Patienten mit Tracheostoma ist von McGrath et al. [24] beschrieben.

Merke

Bei Übernahme tracheotomierter Patienten ist eine Verlegung der Trachealkanüle zu prüfen.

Sonderfall: Der beatmete Patient

Auch nach der Übernahme von beatmeten Patienten im Schockraum ist es essenziell, standardisiert nach dem ABCDE-Schema zu verfahren und – mit Übernahme der Verantwortung für den Patienten – auch präklinisch getroffene Maßnahmen kritisch zu hinterfragen und zu überprüfen. Dies bezieht sich insbesondere auf eine bereits etablierte Atemwegssicherung, da die präklinischen Bedingungen nicht mit der innerklinischen Situation vergleichbar sind. Die Komplikationsrate beim präklinischen Atemwegmanagement ist entsprechend höher [25, 26]:

- Undichtigkeiten (insbesondere bei supraglottischen Atemwegs-Devices [SGA])
- Blutungen und Schwellungen nach prolongierter Laryngoskopie
- Einseitige Ventilation bei zu tiefer Tubuslage
- Undichtigkeit des Tubus-Cuffs
- Stattgehabte Aspiration
- Dislokation des Endotrachealtubus oder SGA
- Hämatom- und Ödembildung insbesondere bei einliegenden SGA

- Hypo- oder Hyperventilation
- Ösophageale Fehlintonation, trotz heutzutage obligater Kapnographie

Die Rate an generellen Tubusfehlagen bei der Aufnahme im Schockraum wird in einer Untersuchung von Özkurtul et al. mit 5,9 % beschrieben [25]. Die Rate an akzidentellen ösophagealen Intubationen, die im Schockraum detektiert wurden, wird mit 1,5–3,3 % angegeben [25, 26].

Bei präklinisch inserierten SGA (z. B. Larynxintubation) kann es zu einer Hämatombildung, zu Blutungen und Schleimhautödemen bis hin zu einer Cannot-ventilate-cannot-intubate-Situation kommen. Daher sollte nach Aufnahme im Schockraum eine standardisierte „Umintonation“ unter Anwendung der Videolaryngoskopie erfolgen. Das Manöver nach Klein et al. [27] bietet hier eine Option (Belassen des deflatierten Larynxintubationskatheters und parallele Intubation mittels Videolaryngoskop und einer Intubationsbougie).

Diese potenziellen Komplikationen gilt es im Rahmen der Schockraumversorgung zu detektieren und rasch zu beheben. Die entsprechende Dokumentation von Befunden ist obligat.

Merke

Auch bei der Übernahme beatmeter Patienten ist ein standardisiertes Untersuchungsschema (ABCDE) zwingend erforderlich, um präklinische Defizite und Komplikationen rasch zu detektieren und zu beheben.

Weitere Schockraumversorgung

Nach Abschluss des „primary survey“ sollte durch den Teamleiter der Patientenzustand zusammengefasst und beurteilt sowie im Rahmen eines erneuten Team-Time-outs („10 seconds for 10 minutes“) die weiteren Schritte der Versorgung dargestellt werden (Abb. 3; [3]). Nach Stabilisierung und Komplettierung des AcBCDE-Schemas schließt sich der „secondary survey“ mit weiterer Diagnostik an (z. B. Sonographie, transthorakale Echokardiographie, Computertomographie). Abhängig vom Patientenzustand wird der Patient einer Intensiv- oder Standardüberwachung

bzw. notwendigen Interventionen zugeführt.

Fazit für die Praxis

- Auch wenn A-Probleme einen eher geringen Anteil im Rahmen der nicht-traumatologischen Schockraumversorgung darstellen, erfordern diese doch ein strukturiertes und entschlossenes Vorgehen, um eine Hypoxie und andere schwerwiegende Komplikationen zu vermeiden.
- Während initial eine symptomatische Therapie im Vordergrund steht, gibt es je nach zugrunde liegender Ursache der sekundären Atemwegspathologien verschiedene medikamentöse Therapieansätze.
- Ein fachübergreifendes interdisziplinäres Vorgehen (z. B. Notfallmediziner, Chirurgie, HNO, Anästhesie) ist bei einigen A-Problemen angezeigt, um den Schockraumpatienten adäquat zu versorgen.
- Neben einer Standardausstattung für den nichttraumatologischen Schockraum ist für Atemwegsnotfälle eine entsprechende Zusatzausstattung (z. B. Bronchoskopie, chirurgische Atemwege, Notfallmedikamente) notwendig („Airway-Wagen“).
- Die Schaffung eines strukturierten Atemwegsmanagements („Difficult-airway-Algorithmus“) unter Berücksichtigung lokaler Gegebenheiten ist für alle Bereiche der Notfallmedizin zu fordern und der Ablauf muss regelmäßig trainiert werden.

Korrespondenzadresse

PD Dr. med. M. Bernhard, MHBA
Zentrale Notaufnahme, Universitätsklinikum Düsseldorf
Düsseldorf, Deutschland
Michael.Bernhard@med.uni-duesseldorf.de

Funding. Open Access funding provided by Projekt DEAL.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. M. Michael, B. Kumle, M. Pin, N. Hammer, C. Plettenberg und M. Bernhard geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

1. Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (2016) S3 Leitlinie Polytrauma/Schwerer Verletztenbehandlung. AWMF-Registernummer: 012/19
2. Bernhard M, Ramshorn-Zimmer A, Hartwig T et al (2014) Schockraummanagement kritisch erkrankter Patienten. *Anaesthesist* 63:144–153
3. Kumle B, Merz S, Mittman A et al (2019) Nicht-traumatologisches Schockraummanagement. Struktur, Organisation und erste Schritte. *Notfall Rettungsmed* 22:402–411
4. Eskander A, Almeida JR, Irish JC et al (2019) Acute upper airway obstruction. *N Engl J Med* 381:1940–1949
5. Bernhard M, Döll S, Hartwig T et al (2018) Resuscitation room management of critically ill nontraumatic patients in a German emergency department (OBSERVE-study). *Eur J Emerg Med* 25:e9–e17
6. Scott JA, Heard SO, Zayazayny Met al (2020) Airway management in critical illness—an update. *Chest* 157:877–887
7. Xu Z, Ma W, Hester DL et al (2018) Anticipated and unanticipated difficult airway management. *Curr Opin Anaesthesiol* 31:96–103
8. Piepho T, Cavus E, Noppens R et al (2015) S1-Leitlinie Atemwegsmanagement. *Anesthesiol Intensivmed* 56:505–523
9. Timmermann A, Böttiger BW, Byhahn C et al (2019) S1-Leitlinie: Prähospitaler Atemwegsmanagement. *Anesthesiol Intensivmed* 60:316–336
10. Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA et al (2013) Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated report by the American Society of Anesthesiologists task force on management of the difficult airway. *Anesthesiology* 118:251–270
11. Edelman DA, Perkins EJ, Brewster DJ (2019) Difficult airway management algorithms: a directed review. *Anaesthesia* 74:1175–1185
12. McNarry AF, Patel A (2017) The evolution of airway management—new concepts and conflicts with traditional practice. *Br J Anaesth* 119:i154–i166

13. Hortmann M, Nickel CH, Bingisser R et al (2015) Significance of the respiratory rate in emergency medicine. *Dtsch Arztebl Int* 112:173–174
14. Röhrig S, Seibel A, Zechner PM et al (2011) DGAI-zertifizierte Seminarreihe Anästhesie Fokussierte Sonografie. Modul 5: Thorakoabdominelle Sonografie (E-FAST plus). *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther* 46:772–780
15. Soar J, Nolan JP, Böttiger BW et al (2015) European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2015. *Resuscitation* 95:100–147
16. Ring J, Beyer K, Biedermann T et al (2014) Guideline for acute therapy und management of anaphylaxis. S2 guideline of DGAKI, AeDA, GPA, DAAU, BVKJ, ÖGAI, SGAI, DGAI, DGP, DGPM, AGATE and DAAB. *Allergo J Int* 23:96–112
17. Bork K, Aygören-Pürsün E, Bas M et al (2019) Leitlinie: Hereditäres Angioödem durch C1-Inhibitor-Mangel. *Allergo J Int* 28:16–29
18. Grande B, Kolbe M, Biro P (2017) Difficult airway management and training: simulation, communication, and feedback. *Curr Opin Anaesthesiol* 30:743–747
19. Ducanto J, Serrano KD, Thompson RJ (2017) Novel airway training tool that simulates vomiting: suction-assisted laryngoscopy assisted decontamination (SALAD) system. *West J Emerg Med* 18:117–120
20. Jensen M, Louka A, Barmaan B (2019) Effect of suction assisted laryngoscopy airway decontamination (SALAD) training on intubation quality metrics. *Air Med J* 38:325
21. Al-Nawas B, Karbach J (2016) S3-Leitlinie Odontogene Infektionen. AWMF-Registernummer: 007-006
22. Deutsche Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Hals-Chirurgie (2019) S2K-Leitlinie Antibiotikatherapie bei HNO-Infektionen. AWMF-Registernummer: 017/066
23. Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin (2018) S2K-Leitlinie Behandlung thermischer Verletzungen des Erwachsenen. AWMF-Registernummer: 044-001
24. McGrath BA, Bates L, Atkinson D et al (2012) Multidisciplinary guidelines for the management of tracheostomy and laryngectomy airway emergencies. *Anaesthesia* 67:1025–1041
25. Özkurtul O, Struck MF, Fakler J et al (2019) Physician-based on-scene airway management in severely injured patients and in-hospital consequences: Is the misplaced intubation an underestimated danger in trauma management? *Trauma Surg Acute Care Open* 4:e271
26. Bernhard M, Bax SN, Hartwig T et al (2019) Airway management in the emergency department (the Ocean-study)—a prospective single centre observational cohort study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 27:20
27. Klein L, Paetow G, Kornas R et al (2016) Technique for exchanging the king laryngeal tube for an endotracheal tube. *Acad Emerg Med* 23:e2