Inhalationstrauma

Atmung · https://rd-factsheets.de/fs/inhalationstrauma/

Ein Inhalationstrauma bezeichnet die **Verletzung der Atemwege und/oder der Lunge** durch das Einatmen schädlicher Substanzen wie Rauch, toxischen Gasen, heißer Luft oder chemischen Reizstoffen. Es tritt häufig im Zusammenhang mit Bränden in geschlossenen Räumen oder Industrieunfällen auf. **20 bis 30 % aller Verbrennungsopfer weisen ein Inhalationstrauma auf**. Dieses kann zu schwerwiegenden respiratorischen Komplikationen mit rascher klinischer Verschlechterung führen.

Ursache

Ursache für ein Inhalationstrauma ist die **Inhalation von heißem Rauch, Dampf oder direkte Brandeinwirkung auf die Atemwege**. Auslöser für dieses Ereignis können sein:

- Rauchgasinhalation bei Bränden (z. B. Wohnungs- oder Fahrzeugbrand)
- Verpuffungen & Explosionen
- thermische Schäden durch heiße Gase
- toxische Gase (z. B. Kohlenmonoxid, Cyanid, Chlor, Ammoniak)
- Industrie- und Arbeitsunfälle

Symptome

Je nach Ursache und Auslöser des Inhalationstrauma unterscheiden sich die Symptome und die Schwere. Bei **direkter Schädigung** durch brennbare Substanzen sind überwiegend die **oberen Atemwege betroffen**. Gleiches gilt für das **Einatmen von heißer Luft**, da sich diese in den Atemwege zügig abkühlt. Die **Inhalation von heißem Dampf oder Chemikalien** führt stattdessen, aufgrund bessere Hitzebindung, zu **Verletzung bis in die tiefen unteren Atemwege**.

Als **sicheres Anzeichen für ein Inhalationstrauma** gelten Verbrennungen im Gesicht, versengte Gesichts- und Nasenbehaarung, Ruß im Gesicht, Sputum und auf den Schleimhäuten oder Zeichen einer Atemwegsobstruktion.

Zu den Symptomen eines Inhalationstrauma zählen somit:

- Dyspnoe & Tachypnoe
- Stridor, Giemen & starkes Husten
- Rußspuren in Mund/Nase, angebrannte Nasenhaare
- starke Schmerzen der Atemwege / beim Sprechen
- Heiserkeit & Sprachstörung
- Bewusstseinsstörung

Therapie

Die notfallmedizinische Therapie des Inhalationstrauma beinhaltet die **raschen Sicherung der Atemwege**, die **Stabilisierung der Atmung** sowie eine **hochdosierte Sauerstoffversorgung**.

Bei einem Inhalationstrauma liegt in einem Großteil der Fälle ebenfalls eine behandlungswürdige **CO-Intoxikation** vor. Ebenfalls sollten **Verletzungen durch Verbrennungen & Verbrühungen** entsprechend behandelt werden.

Atemwegssicherung

Der Sicherung der Atemwege kommt bei einem Inhalationstrauma eine besondere Bedeutung zu, da sich eine **Schwellung der Atemwege** im zeitlichen Verlauf dynamisch verschlechtern kann. Die **Indikationsstellung** für eine endotracheale Intubation sollte daher **großzügig gestellt** werden.

Das Team sollte sich auf eine **schwierige Intubation** vorbereiten, sofern vorhanden sollte stets Videolaryngoskopie genutzt werden. Bei Verbrennungsopfern ist mit einer **eingeschränkten Beweglichkeit im Hals- & Nackenbereich** zu rechnen.

Aufgrund der schwierigen Intubationsbedingungen sollte stets ein **Plan B vorab im Team besprochen** worden sein und als **Ultima Ratio eine Notfallkoniotomie-Bereitschaft** hergestellt werden.

Sauerstofftherapie & Beatmung

Es muss zwingend eine **hochdosierte Sauerstofftherapie über dichtsitzende Maske mit Reservoir** erfolgen. Falls durch den wachen Patienten tolerierbar empfiehlt sich eine **NIV- / CPAP-Beatmung** mit einem PEEP von 5 - 10 mbar, da hierdurch die Halbwertzeit von CO

drastisch reduziert werden kann und aufgenommenes CO in bereits kollabierten Alveolen abgeatmet werden kann (Schienungseffekt).

Hinweis: Konventionelle Pulsoxymeter sind nicht aussagekräftig, da CO-Hb Licht auf einer ähnlichen Wellenlänge wie O-Hb absorbiert. Vermeintlich normale Sättigungswerte sollten daher nicht falsch interpretiert werden.

Eine **medikamentöse Therapie mittels ß₂-Sympathomimetika oder Epinephrin** kann mit der Sauerstofftherapie durch Verneblung kombiniert werden. Der Einsatz von Glukokortikoiden wird bei einem Inhalationstrauma nicht empfohlen (keine gesicherte Wirkung, teils erhöhte Letalität).

Salbutamol (inhalativ)	**2,5 – 5 mg inhalativ** (Wiederholung möglich)
Epinephrin (inhalativ)	**5 mg inhalativ** (Wiederholung möglich)

Nach erfolgreicher Intubation sollte eine **lungenprotektive Beatmung** durchgeführt werden. Empfohlen wird ein AZV von 6 ml/kgKG sowie ein PEEP von 5 - 10 mbar.

Analgesie

Aufgrund starker Schmerzen kann eine Analgesie notwendig sein. Diese orientiert sich gemäß den Vorgaben zur Behandlung von Schmerbrandverletzten an der verbrannten Körperoberfläche (VKOF).

VKOF < 15 %	Opiate / Opioide wie Morphin, Fentanyl, Sufentanil
VKOF > 15 % und/oder hämodynamischer Instabilität	kombinierte Analgosedierung mit Esketamin und Midazolam

Eigenschutz

Bei Brandereignissen kommt es zur Freisetzung einer Vielzahl von Schadstoffen im Brandrauch. Aber auch durch die Feuerwehr gerettete Personen stellen eine Expositionsgefahr für den Rettungsdienst dar, da die **Kleidung des Patienten weiter ausgast** und **Schadstoffe in der direkten Umgebung freisetzt**.

Es wird daher empfohlen die eigene PSA um eine geeignete Filtermaske (mind. FFP 2) sowie lange Kleidung (bspw. Rettungsdienstjacke) zu erweitern.

Zielklinik & Transport

Das Inhalationstrauma gilt als Indikation für eine stationäre **Versorgung des Patienten in einem Zentrum für Brandverletzte**.

Die Vermittlung und Koordination von Verbrennungsbetten erfolgt deutschlandweit über die “Zentrale Anlaufstelle für die Vermittlung von Krankenhausbetten für Schwerbrandverletzte” (ZA-Schwerbrandverletzte) über die Leitstelle der Berufsfeuerwehr Hamburg.

In Absprache mit dem Notarzt muss entschieden werden, ob der Patient durch ein lokales Krankenhaus erstversorgt werden muss oder ein sofortiger Transport in ein Zentrum für Schwerbrandverletzte (bei weiten Transportwegen mittels Rettungshubschrauber) erfolgen muss.

Differentialdiagnostik

- Rauchgasvergiftung ohne thermisches Trauma
- Anaphylaxie
- Asthma bronchiale / COPD-Exazerbation
- akutes Lungenödem
- Fremdkörperaspiration
- Pneumonie

Quellen

- Deutsche Gesellschaft für Kinderchirurgie et al. (15.08.2024). *Behandlung thermischer Verletzungen im Kindesalter (Verbrennung, Verbrühung)*. Version 3.0. awmf.org. 006-128l_S2K_Behandlung-thermische-Verletzungen-Kinder-Verbrennung-Verbruehung_2024-08_1.pdf (awmf.org)
- Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin (DGV). (2021, Februar). *Behandlung thermischer Verletzungen des Erwachsenen*. awmf.org. https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/044-001l_S2k_Behandlung-thermischer-Verletzungen-des-Erwachsenen_2021-07.pdf

- Eichler, F. & Schmitz, K. (2018). Inhalationstrauma. *Retten!*, *7*(04), 262–269. https://doi.org/10.1055/a-0601-3069
- Gille, J., Fischer, H. & Willms-Jones, J. C. (2012). Versorgung von Brandverletzten. *Notfallmedizin up2date*, *7*(01), 29–44. https://doi.org/10.1055/s-0031-1298245
- Tee, J. W., Koppehel, M., Horter, J. & Renkert-Baudis, M. (2022). Brandverletzungen und Verbrennungskrankheit. *Retten!*, *11*(04), 268–277. https://doi.org/10.1055/a-1871-7528