

# DIE NOTFALL- UND INTENSIVMEDIZINISCHE GRUNDVERSORGUNG DES SCHWERBRANDVERLETZTEN

H.A. Adams

Stabsstelle für Interdisziplinäre Notfall- und Katastrophenmedizin  
Medizinische Hochschule Hannover

## GRUNDLAGEN

Verbrennungen oder Verätzungen sind durch lokale und systemische Störungen der Hämo-dynamik mit traumatisch-hypovolämischem Schock, beeinträchtigte Thermoregulation und den Verlust der kutanen Schrankenfunktion gekennzeichnet. Ähnliche Reaktionen liegen bei der toxischen epidermalen Nekrolyse (TEN, Lyell-Syndrom) vor.

Ab 10 % VKOF (verbrannter Körperoberfläche) besteht Schockgefahr, bei Kindern bereits ab 5% VKOF. Ab etwa 20% VKOF entwickelt sich beim Erwachsenen ein generalisiertes Verbrennungsödem - auch außerhalb der direkt betroffenen Areale. Ursache ist ein mediator-induziertes Kapillarleck im Sinne eines SIRS.

Die Verbrennungstiefe wird wie folgt bewertet:

- Grad I — Rötung. Auf die Epidermis begrenzt; Juckreiz bis Schmerz.
- Grad II a (oberflächlich zweitgradig) — Blasen mit rotem Untergrund; starker Schmerz.
- Grad II b (tief zweitgradig) — Blasen mit hellem Untergrund; starker Schmerz.
- Grad III (und IV) — Gewebe weiß bis verkohlt; kein Schmerz.

Die Ausdehnung wird mit der Neuner-Regel nach Wallace erfasst, wobei erstgradige Läsionen unberücksichtigt bleiben. Beim Erwachsenen entspricht die gesamte Handfläche, beim Kleinkind die Palmarfläche der Hand 1% VKOF.

Verbrennungstiefe und VKOF können präklinisch nicht verlässlich bestimmt werden.

## PRÄKLINISCHE VERSORGUNG

### *Basisuntersuchung und spezielle Anamnese*

Eine noch so eindrucksvolle Verbrennung darf nicht dazu verleiten, die gewissenhafte Basisuntersuchung des Patienten zu unterlassen. Je nach Unfallhergang können Begleitverletzungen vorliegen, die vorrangig zu behandeln sind.

- Brände oder die Freisetzung ätzender Substanzen in geschlossenen Räumen sind auf ein Inhalationstrauma verdächtig. Hinweise sind Gesichtsverbrennungen oder Verätzungen, Versengungen



**Prof. Dr. med. Hans Anton Adams**  
Leiter der Stabsstelle für Interdisziplinäre Notfall- und Katastrophenmedizin Medizinische Hochschule Hannover  
adams.ha@mh-hannover.de

oder Verätzungen der Gesichts- und Kopfhaarung, Rußspuren an Zähnen, Mundhöhle und Gaumen sowie entsprechende Symptome im Bereich des Hypopharynx und des Kehlkopfs. Eine Verpuffung oder Explosion kann ein Barotrauma der Lunge herbeiführen.

- Viele Brandverletzte leiden unter einer psychiatrischen Erkrankung mit Neigung zur Selbstschädigung. Durch Fremdanamnese können wertvolle Hinweise für die weitere Behandlung gewonnen werden. Wichtig sind die Erfassung einer Kontaktperson und deren Erreichbarkeit.

### *Erste-Hilfe-Maßnahmen*

Die wichtigsten Erste-Hilfe-Maßnahmen beim Brandverletzten sind die Verhinderung eines weiteren thermischen Schadens, der Schutz vor Unterkühlung und die Verhinderung einer Wundkontamination.

- Brennende Personen werden mit Wasser abgelöscht. Ist dies nicht möglich, werden die Flammen durch eine Feuerlöschdecke, sonstige schwer entflammbare Decke oder durch Ausrollen der Person auf dem Boden erstickt. Dabei ist auf Eigensicherung zu achten.
- Zur Minimierung des thermischen Schadens werden betroffene Kleidungsstücke und Schmuck entfernt; fest verbackene Kleidungsstücke (Synthetik) werden dagegen umschnitten und belassen.
- Nur bei kleinflächigen Brandverletzungen bis etwa 5% VKOF darf eine protrahierte Kühlung mit Leitungswasser zur Analgesie erfolgen. Längerfristige Kühlungen großflächiger Brandverletzungen (etwa mit Löschwasser) zur Verminderung des sog. Nachbrennens oder Nachtiefs sind zu unterlassen. Die Temperatur im betroffenen Areal normalisiert sich nach kurzer Zeit, so dass eine weitere Kühlung lediglich die

Gefahr der Hypothermie erhöht.

- Oberflächliche Verätzungen werden ausgiebig mit Wasser gespült und das auslösende Agens sichergestellt.
- Brandwunden und Verätzungen sind großflächig mit einem sterilen metallbeschichteten Brandwundenverbandtuch abzudecken, das locker fixiert wird.

#### Atmung

Wegen der drohenden lokalen und systemischen Ödembildung muss die Atemwegssicherung vorausschauend und im Einzelfall prophylaktisch erfolgen.

Indikationen zur prophylaktischen Intubation (Blitzeinleitung) und Beatmung sind:

- Verbrennungen und Verätzungen im Gesichts- und Mundbereich sowie Anzeichen für ein Inhalationstrauma mit erwartbarem lokalem Ödem.
- Großflächige Schädigungen auch anderer Körperregionen mit über 20% VKOF und erwartbarem generalisiertem Ödem.
- Bis zum Ausschluss einer Kohlenmonoxid (CO) — oder Zyanid-Vergiftung sind die Patienten zwingend mit einer  $FiO_2$  von 1,0 zu beatmen.
- Zur Überwachung der  $psaO_2$  sind möglichst Pulsoxymeter mit Acht-Wellenlängen-Absorptionstechnologie (simultane Bestimmung von  $O_2$ Hb, COHb und MetHb) zu nutzen.

#### Kreislauf

Zur Abschätzung des Volumenbedarfs sind mehrere Formeln und deren Modifikationen gebräuchlich, z. B. die Parkland-Formel nach Baxter ( $4 \text{ ml} \times \text{kg KG} \times \% \text{ VKOF} / 24 \text{ h}$ ). In die Berechnung der VKOF gehen nur zweit- und drittgradige Schädigungen ein.

Präklinisch ist keine vorausseilende Flüssigkeitstherapie erforderlich — für die kurze Zeitspanne der notärztlichen Versorgung genügt die Orientierung an Blutdruck und Puls.

- Als Faustregel werden bei Erwachsenen 1.000 ml/h und bei Kindern 10 ml/kg KG/h eines (möglichst balancierten) Kristalloids infundiert.
- Schwere Begleitverletzungen — z. B. nach einem Sprung — werden mit Kristalloiden oder auch künstlichen Kolloiden wie bei einem Patienten mit Polytrauma behandelt.

#### Analgesie

Bei allen Patienten mit Verbrennungen und Verätzungen usw. ist für eine suffiziente Analgesie (patientengerecht mit Metamizol, Morphin, Esketamin usw.) zu sorgen, ohne dass dazu zwingend eine Narkoseeinleitung erforderlich ist.

#### Organisatorische und logistische Aspekte

Gemäß der Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Verbrennungsmedizin sind folgende Patienten in ein Brandverletzenzentrum zu verlegen:

- Patienten mit Verbrennungen an Gesicht, Hals, Händen, Füßen, Anogenitalregion, Ach-

selhöhlen, Bereichen über großen Gelenken oder sonstiger komplizierter Lokalisation,

- Patienten ab 15% VKOF zweitgradig,
- Patienten ab 10% VKOF drittgradig,
- Patienten mit mechanischen Begleitverletzungen,
- Patienten mit Inhalationstrauma,
- Patienten mit (relevanten) Vorerkrankungen oder einem Alter unter 8 bzw. über 60 Jahren,
- Patienten mit elektrischen Verletzungen.

Der direkte Transport von der Unfallstelle in ein Brandverletzenzentrum ist nur bei geringer Entfernung indiziert. Ansonsten soll die Erstversorgung in einem nahegelegenen Akutkrankenhaus erfolgen; von dort erfolgt der koordinierte Transport in ein Brandverletzenzentrum. Die Organisation erfolgt über die zentrale Bettenvermittlung für Brandverletzte (ZBB) bei der Feuerwehr Hamburg,

Telefon (040) 42851-3998 oder -3999.

## INTENSIVMEDIZINISCHE GRUNDVERSORGUNG

Führende Aspekte der intensivmedizinischen Grundversorgung, die weitgehend der bei Sepsis-Syndrom (SIRS, Sepsis, schwere Sepsis, septischer Schock) entspricht, sind:

- Suffiziente Atemwegssicherung; frühe Anlage eines plastischen Tracheostomas bei Patienten mit generalisiertem Ödem.
- Sog. lungenschonende Beatmung, Lagerungstherapie, Infusion von Ambroxol und ggf. von Broncholytika sowie gezielt indizierte Bronchoskopie.
- Sicherung der Kreislauffunktion durch Flüssigkeitssersatz mit balancierten Kristalloiden. Falls notwendig werden zusätzlich Gelatine-Lösung (wegen potentieller renaler Nebenwirkungen kein HES) und letztlich auch Dobutamin oder Noradrenalin (unter erweiterter hämodynamischer Überwachung) eingesetzt. Zielgrößen der Kreislauftherapie sind:
- Kein Anstieg von Hämatokrit oder Hb-Konzentration,
  - MAP > 65 mm Hg, ggf. auch höher,
  - Diurese 0,5 ml/kg KG/h,
  - CVP 10–15 mm Hg, ggf. 20 mm Hg,
  - $svO_2 > 70\%$ .
- Analgosedierung bevorzugt mit Esketamin und Midazolam, um die endogene Katecholamin-Homöostase nicht zu konterkarieren. Darüber hinaus ist diese Kombination katecholaminsparend und broncholytisch.
- Fortgesetzte oder frühe enterale Ernährung.
- Engmaschige Blutzuckerkontrolle, Ziel < 180 mg/dl (10 mmol/l).
- Gezielte Antibiotikatherapie nach mikrobiologischem Befund, keine „Abdeckung“.
- Subtile Überwachung bei Transporten und operativen Eingriffen.