

# Notfall Verbrühung

## Erst- und Folgeversorgung von Kindern

**Bei Kindern mit Verbrühungen kommt es auf eine gute Erstversorgung an und darauf, je nach Ausdehnung und Tiefe der Hautschäden sofort eine Klinikeinweisung zu veranlassen. Denn bei zu langer konservativer Behandlung können bleibende Narben entstehen. Im folgenden Beitrag soll auf die Therapie leichter bis mittelschwerer thermischer Verletzungen im ambulanten Bereich sowie auf Indikationen zur Vorstellung in spezialisierten Abteilungen eingegangen werden.**

### Verena Ellerkamp

Bei der Behandlung von thermisch verletzten Kindern stehen die Verbrühungsunfälle mit 53 bis 75 Prozent (1) stark im Vordergrund. Aufgrund der deutlich dünneren Haut von Kindern im Vergleich zu Erwachsenen kommt es bereits durch 60 bis 70 °C heiße Getränke oder Speisen zu Verbrühungen von relevanter Tiefe und Körperoberfläche (*Abbildung 1*). Dabei entstehen oft Mischbilder bezüglich der Verletzungstiefe.

#### Hauptursache: Haushaltsunfälle

In den Industrienationen entfallen etwa die Hälfte aller schweren thermischen Verletzungen auf Kinder (2). Laut dem Bundesamt für Statistik werden in Deutschland jährlich etwa 6000 Kinder mit Verbrennungen oder Verbrühungen stationär behandelt. Hinzu kommen noch geschätzte 50 000

ambulant behandelte Fälle (3). Die grösste Häufung findet sich in der Altersgruppe der 1- bis 5-Jährigen mit leichtem Knabenübergewicht (2). Ursächlich sind in den meisten Fällen Haushaltsunfälle (Wasserkocher, Kaffeekanne, Kaminofen etc.) (1, 4, 5).

#### Empfehlungen für Ersthelfer

Bei der Erstversorgung ist es wichtig, eine gute Balance zwischen lokaler Kühlung und Vermeidung einer Auskühlung der kleinen Patienten zu finden. Die Kühlung mit 15- bis 20 °C kaltem Wasser für 20 Minuten innerhalb der ersten 3 Stunden nach einer thermischen Verletzung resultiert in einer guten Analgesie, vermindert ein weiteres Fortschreiten der Verbrennungstiefe, fördert die Reepithelisierung und vermindert das Risiko von Narbenbildungen (6–11). Allerdings besteht bei einer betroffenen Körperoberfläche (VKOF) von über 10 Prozent ein deutlich höheres Risiko für eine Hypothermie (12). Aufgrund der erhöhten Letalität durch Hypothermie wird bei Verbrennungen und Verbrühungen von über 15 Prozent VKOF bei Kleinkindern, Säuglingen und Neugeborenen sowie bei intubierten und beatmeten Patienten von einer Kühlung abgeraten (13, 14). Die Körpertemperatur sollte dokumentiert, und die betroffenen Areale sollten während des Weitertransports mit sauberen, nicht haftenden, isolierenden Folien oder Tüchern abgedeckt werden.

#### Betroffene Körperoberfläche (VKOF)

Zur Beurteilung der VKOF stehen dem Ersthelfer in erster Linie die modifizierte Neunerregel nach Wallace (18) beziehungsweise deren Modifizierung bei Kindern (*Tabelle*) sowie die Handflächenregel (19) zur Verfügung. Letztere besagt, dass die Handfläche einschliesslich der Finger des Patienten zirka 1 Prozent seiner Körperoberfläche ausmacht.

Zur Vermeidung einer hämodynamischen Schocksituation (15) sollte ab zirka 10 Prozent betroffener VKOF eine Volumentherapie schon während des Transports eingeleitet werden. Diese sollte jedoch 10 ml/kg/Stunde nicht überschreiten (16, 17). Da in Notfallsituationen in bis zu 70 Prozent der Fälle die VKOF deutlich überschätzt wird (24), erfolgt nach Abklingen der perifokalen Hyperämie bei Eintreffen in der Klinik immer eine Reevaluation der VKOF.

#### Beurteilung der Verletzungstiefe

Die Schwere der Verletzung und damit die weitere Therapieentscheidung ist neben der VKOF massgeblich abhängig von der Verbrennungstiefe. Besondere Bedeutung kommt der Unterscheidung zwischen oberflächlich dermalen Grad-IIa-

## MERKSÄTZE

- ❖ Lokale Kühlung ist sinnvoll, eine Auskühlung aber unbedingt zu vermeiden.
- ❖ Die Kontrolle des Tetanusimpfschutzes ist immer erforderlich.
- ❖ Nicht haftende Wundauflagen einsetzen!
- ❖ Bei tief-dermalen Verletzungen (Grad IIb) sowie bei verlängerter Abheilungszeit über 21 Tage ist unbedingt ein Spezialist zu konsultieren (z.B. Vorstellung in Spezialsprechstunde).

Tabelle:

**Neunerregel zur Abschätzung der betroffenen Körperoberfläche (VKOF) bei Verbrennungen/Verbrühungen**

Körperteil	Erwachsener	Kind (bis 5. Lebensjahr)	Säugling
Kopf/Hals	9%	15%	20%
Rumpf	4 × 9 (36)%	2 × 16 (32)%	30%
Arme	2 × 9 (18)%	2 × 9,5 (19)%	2 × 9 (18)%
Beine	2 × 2 × 9 (36)%	2 × 17 (34)%	2 × 15 (30)%
Genitalien	1%	0%	2%

(restitutio ad integrum) und tiefermalen Grad-IIb-Verletzungen (narbige Abheilung) zu.

Zum Ausschluss einer Kindesmisshandlung muss der berichtete Unfallmechanismus bezüglich seiner Plausibilität analysiert werden. Prinzipiell verdächtig sind hier Immersionsverletzungen der Extremitäten mit Handschuh-/Strumpfmuster oder des Gesässes, isolierte Verbrühungen des Gesässes oder des Perineums mit scharfen Begrenzungen nach kranial, das Vorliegen zusätzlicher Verletzungen ohne Bezug zur Verbrühung, eine inkompatible Anamnese, Kontaktverbrennungen mit scharf begrenzten geometrischen Mustern sowie multiple Verbrennungen an unterschiedlichen Körperstellen.

**In welche Klinik einweisen?**

Verbrennungen 2. Grades von > 10 Prozent VKOF, Verbrennungen 3. Grades > 5 Prozent VKOF, thermische Läsionen im Gesicht, an der Hand, am Fuss, im Genitalbereich oder über grossen Gelenken mit relevanter Grösse und Tiefe, Inhalationstraumata sowie alle thermischen Verletzungen 4. Grades sollten in einem Zentrum für schwer brandverletzte Kinder behandelt werden. Kinder mit Verletzungen unterhalb dieser Indikationen sollten in einer spezialisierten Klinik für brandverletzte Kinder vorgestellt werden.

**Lokaltherapie**

Grundsätzlich ist sowohl im ambulanten wie auch im stationären Bereich eine phasengerechte Lokaltherapie erforderlich. Deren Ziele bestehen darin, Infektionen mit der Gefahr einer sekundären Vertiefung der Verletzung zu vermeiden und eine schmerzfreie Behandlung sowie eine Minimierung verbleibender Narben zu ermöglichen.

Bei unzureichendem Tetanusimpfschutz muss nach den Richtlinien der STIKO aufgefrischt werden (20). Gemäss Schweizer Impfplan (21) gelten folgende Massgaben bei Kindern mit schweren Verbrennungen:

- ❖ Wenn die letzte Impfung fünf Jahre zurückliegt und bereits mindestens 3 Dosen eines Tetanusimpfstoffes verabreicht wurden, wird 1 × dTpa empfohlen (8–15 Jahre) beziehungsweise 1 × DTPa-IPV (unter 8 Jahren).
- ❖ Falls der Patient weniger als 3 Dosen eines Tetanusimpfstoffes erhalten hat oder der Impfstatus unbekannt ist, wird die Verabreichung 1 Dosis dTpa (8–15 Jahre) oder DTPa-IPV (unter 8 Jahren) und ergänzend die Verabreichung von Tetanusimmunglobulin empfohlen.

Die Verabreichung von monovalentem T-Impfstoff sollte im Fall einer Verletzung vermieden werden, besonders bei Kleinkindern, bei denen die Impfung gegen Diphtherie, Pertussis, Hib und Poliomyelitis gemäss Impfplan noch nicht abgeschlossen ist. Bei unvollständiger Impfung ist anschliessend der Impfschutz, unabhängig davon, ob Immunglobuline verabreicht wurden oder nicht, zu vervollständigen (21).

Erstgradige Verletzungen können mit fettenden Externa in Kombination mit leichten Schutzverbänden therapiert werden. Bei Verletzungen ab Grad 2 müssen die Wunden entsprechend der Tiefe der Nekrosen schmerzfrei debridiert oder nekrektomiert werden (*Abbildung 2*). Hautblasen können einfach abgetragen werden, tiefere Gewebnekrosen müssen entsprechend aggressiver debridiert werden. Spezielle Débridement-Schwämme, gewebeschonende Hydrochirurgiesysteme sowie das Humby- oder Weckmesser kommen hier zur Anwendung. Bei Verletzungen dritten und vierten Grades, die mindestens zwei Drittel der Zirkumferenz betreffen, ist die Indikation zur Escharotomie (Durchtrennung oberflächlicher Hautschichten) zu überprüfen. Bei Verdacht auf ein Kompartiment-Syndrom ist zusätzlich eine Fasziotomie erforderlich.

Bei zweitgradigen Verletzungen sollten die verwendeten modernen Wundauflagen gegebenenfalls in Kombination mit desinfizierenden Wundgelen beim Verbandswechsel eine gute Beurteilung des Wundgrundes ohne vorheriges schmerzhaftes und traumatisierendes Ablösen von Salbenresten oder Wundauflagen ermöglichen. Silber- oder jodhaltige Wundcremes sind daher bei der Versorgung von Kindern zu vermeiden. Nicht haftende Hydrokolloid- oder Silikongazen oder -schwämme sollten bevorzugt eingesetzt werden.

Die alternative Verwendung von alloplastischem temporärem Hautersatzmaterial (Suprathel®, Biobrane® etc.) erfordert ein ausgiebiges Débridement bis in vitale, kapillär blutende Gewebsschichten, um ein Anhaften dieser kostenintensiven Materialien zu gewährleisten (*Abbildung 3*). Bei den nachfolgenden Verbandswechseln alle 3 bis 6 Tage wird dann nur noch die obere Fettgazelage gewechselt, in den abgeheilten Randbereichen löst sich im Verlauf sukzessive die Kunsthaut ab und kann reduziert werden (*Abbildung 4*).

Bei allen anderen Verbänden muss bei jedem Wechsel der Wundgrund kritisch beurteilt werden. Die Demarkation tiefermalen Verletzungsanteile sowie eine verlängerte Reepithelisierungszeit über 21 Tage sind häufig Hinweise auf eine



Abbildung 1: Latzverbrüfung nach Herunterziehen eines Suppentellers



Abbildung 4: Sukzessive Ablösung des Verbundes aus alloplastischem Hautersatzmaterial und Fettgaze an den abgeheilten Rändern



Abbildung 6: Silikonpflaster



Abbildung 2: superinfizierte Blase, vier Tage nach Verletzung, kein initiales Débridement



Abbildung 5: Keloid nach Verbrennung durch Knallkörper; A: sechs Monate nach der Verletzung – deutliches Keloid, aktive Narbe; B: sechs Monate nach Kompressionstherapie – Narbendicke deutlich rückläufig.



Abbildung 3: Verbrennung der palmaren Hand am Kaminofen Grad 2a nach Débridement



Abbildung 7: Behandlung von Verbrennungsnarben mit Kompressionsanzug

erforderliche Therapieerweiterung (22, 23) und sollten zu einer zeitnahen Vorstellung beim Spezialisten führen. Bei Fortführen der konservativen Therapie über diesen Zeitraum hinaus ist das Risiko für hypertrophe Narben signifikant erhöht (Abbildung 5).

Bei tief-dermalen Verletzungen Grad IIb und tiefer ist eine Deckung mit Spalthaut, Keratinozyten oder gegebenenfalls Lappenplastiken erforderlich. Bei grossen Defekten kann eine temporäre Deckung mit biosynthetischen Folien, allogener Spalthaut oder mittels Vakuumversiegelung durchgeführt werden.

#### Nachbehandlung

Nach zeitgerechter Abheilung ist ein regelmässiges Massieren der Narbenareale (mindestens 2-mal täglich) mit fetthaltigen Cremes, zum Beispiel Dexpanthenolcreme, zu empfehlen. Zur

Vermeidung bleibender Pigmentierungsstörungen ist ein adäquater Sonnenschutz erforderlich. Bei beginnender leichter Narbenbildung kann eine Therapie mit Silikonpflastern wirksam sein (Abbildung 6). Bei deutlich aktiven Narben (Rötung, beginnende Verhärtung) sollte frühzeitig eine Kompressionsbehandlung mit individuell hergestellten Kompressionswäscheteilen initiiert werden (Abbildung 7).

Um eine Anwendung der Kompressionswäsche 24 Stunden täglich zu gewährleisten, muss diese in zweifacher Ausführung verordnet werden. Pausen sollten nur für Körperhygiene, die Narbenmassage und beim Schwimmen eingelegt werden.

Chirurgische Narbenkorrekturen sollten bei Kindern so spät wie möglich und so früh wie nötig erfolgen (v.a. bei funktionellen Einschränkungen, nach Möglichkeit erst bei bereits inaktiver Narbe).

**Fazit für die Praxis**

- ❖ Kühlung möglichst nur lokal, Auskühlung unbedingt vermeiden.
- ❖ Die Kontrolle des Tetanusimpfschutzes ist immer erforderlich.
- ❖ Wundversorgung und Verbandswechsel müssen bei Kindern nach Möglichkeit schmerzfrei durchgeführt werden.
- ❖ Zur Beurteilung des Wundgrundes Verwendung von Wundaufgaben, die nicht haften und keine Reste auf dem Wundgrund hinterlassen.
- ❖ Beachtung der Indikationen zur Verlegung in ein Zentrum für brandverletzte Kinder.
- ❖ Frühzeitige Vorstellung ambulanter Kinder in Spezialsprechstunden bei tief-dermalen Verletzungen (Grad IIb) sowie bei verlängerter Abheilungszeit über 21 Tage.
- ❖ Eine verlängerte Abheilungszeit korreliert direkt mit der Ausbildung hypertropher Narben.
- ❖ Regelmässige Kontrollen auch noch nach der Abheilung zur Einleitung einer adäquaten Narbentherapie, falls erforderlich.
- ❖ Beachtung der Empfehlungen der AWMF-Leitlinie Thermische Verletzungen im Kindesalter (<http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/006-128.html>) ❖

Dr. med. Verena Ellerkamp  
 Abteilung für Kinderchirurgie und Kinderurologie  
 Uniklinik Tübingen  
 Hoppe-Seyler-Strasse 3, D-72076 Tübingen  
 E-Mail: verena.ellerkamp@med.uni-tuebingen.de

Interessenkonflikte: Die Autorin hat keine deklariert.

Diese Arbeit erschien zuerst in «Der Allgemeinarzt» 15/2015. Die bearbeitete Übernahme erfolgt mit freundlicher Genehmigung von Verlag und Autorin; die Angaben zur Tetanusimpfung in der Schweiz wurden von der Redaktion ARS MEDICI eingefügt.

Literatur:

1. Lorch M et al.: Epidemiology and disposition of burn injuries among infants presenting to a tertiary-care pediatric emergency department. *Pediatr Emerg Care* 2011; 27(11): 1022–1026.
2. Brusselaers N et al.: Severe burn injury in Europe: a systematic review of the incidence, etiology, morbidity, and mortality. *Crit Care* 2010; 14(5): R188.
3. Ellsäßer G: Thermische Verletzungen im Kindesalter und ihre Präventionsmöglichkeiten. Gutachten im Auftrag des Fördervereins der Bundesvereinigung für Gesundheit e.V. für die Bundesarbeitsgemeinschaft Kindersicherheit, Bonn, 2001.
4. Ellsäßer G, Boehmann J: Thermische Verletzungen im Kindesalter (<15 Jahre) und soziale Risiken. *Kinderärztl Praxis* 2004; 2: 34–38.
5. Baryza MJ et al.: Five-year experience with burns from glass fireplace doors in the pediatric population. *J Burn Care Res* 2013; 34(6): 607–611.
6. Skinner A, Peat B: Burns treatment for children and adults: a study of initial burns first aid and hospital care. *N Z Med J* 2002; 115(1163): U199.
7. Rajan V et al.: Delayed cooling of an acute scald contact burn injury in a porcine model: is it worthwhile? *J Burn Care Res* 2009; 30(4): 729–734.
8. Fein M et al.: Prehospital paediatric burn care: New priorities in paramedic reporting. *Emerg Med Australas* 2014; 26(6): 609–615.
9. Cuttle L et al.: An audit of first-aid treatment of pediatric burn patients and their clinical outcome. *J Burn Care Res* 2009; 30(6): 1028–1034.
10. Cuttle L et al.: The optimal temperature of first aid treatment for partial thickness burn injuries. *Wound Repair Regen* 2008; 16(5): 626–634.
11. Bartlett N et al.: Optimal duration of cooling for an acute scald contact burn injury in a porcine model. *J Burn Care Res* 2008; 29(5): 828–834.
12. Allison K, Porter K: Consensus on the pre-hospital approach to burns patient management. *Injury* 2004; 35(8): 734–738.
13. Steinemann S et al.: Implications of admission hypothermia in trauma patients. *J Trauma* 1990; 30(2): 200–202.
14. Lonnecker S, Schoder V: Hypothermia in patients with burn injuries: influence of prehospital treatment. *Chirurg* 2001; 72(2): 164–167.
15. Tricklebank S: Modern trends in fluid therapy for burns. *Burns* 2009; 35(6): 757–767.
16. Kraft R et al.: Optimized fluid management improves outcomes of pediatric burn patients. *J Surg Res* 2013; 181(1): 121–128.
17. Gore DC et al.: Assessment of adverse events in the demise of pediatric burn patients. *J Trauma* 2007; 63(4): 814–818.
18. Knaysi GA et al.: The role of nines: its history and accuracy. *Plast Reconstr Surg* 1968; 41(6): 560–563.
19. Nagel TR, Schunk JE: Using the hand to estimate the surface area of a burn in children. *Pediatr Emerg Care* 1997; 13(4): 254–255.
20. Empfehlungen der Ständigen Impfkommision (STIKO) am Robert-Koch-Institut, Stand: August 2014. *Epidmiologisches Bulletin* 2014; 34: 327.
21. Schweizer Impfplan 2015.
22. Cubison TC et al.: Evidence for the link between healing time and the development of hypertrophic scars (HTS) in paediatric burns due to scald injury. *Burns* 2006; 32(8): 992–999.
23. Egro FM et al.: Pediatric superficial scald burns – reassessment of our follow-up protocol. *J Burn Care Res* 2010; 31(1): 196–199.

**Korrigendum**

Im Beitrag «Hepatitis C – aktuelle Therapieempfehlungen» (ARS MEDICI 22/2015: 1068–1070) hat sich in *Tabelle 2* ein Fehler eingeschlichen. PTV/r/OBV + DSV wird für alle Patienten mit HCV-Genotyp 1 ab Metavir-Score F2 beziehungsweise Lebersteifheit  $\geq 7,5$  kPa vergütet, nicht nur für Patienten mit HCV-Genotyp 1a.

Tabelle 2:

**Aktuelle Vergütungsregelung für zugelassene direkte antivirale Agenzien**

DAA	HCV-Genotyp	Metavir-Score F2 Lebersteifheit $\geq 7,5$ und $< 9,5$ kPa <sup>1</sup>	Metavir-Score F3 und F4 Lebersteifheit $\geq 9,5$ kPa <sup>1</sup>
SOF	1–6	vergütet	vergütet
LDV/SOF	1	vergütet <sup>2</sup>	vergütet <sup>2</sup>
PTV/r/OBV + DSV	1	vergütet	vergütet
SMV <sup>3</sup>	1 und 4	vergütet	vergütet
DCV <sup>4</sup>	3 und 4	nicht vergütet	vergütet

HCV: Hepatitis-C-Virus; SOF: Sofosbuvir; LDV: Ledipasvir; PTV/r: Ritonavir-geboostetes Paritaprevir; OBV: Ombitasvir; DSV: Dasabuvir; SMV: Simeprevir; DCV: Daclatasvir

<sup>1</sup> Entsprechend dem FibroScan® an 2 verschiedenen Terminen innerhalb von 3 Monaten

<sup>2</sup> Die Vergütung beschränkt sich auf 8 Wochen bei therapie-naiven Patienten ohne Zirrhose und einer Serum-HCV-RNA  $< 6$ -mal  $10^6$  IE/ml

<sup>3</sup> SMV ist nur in Kombination mit PEG-INF- $\alpha$  + RBV zugelassen und erstattungsfähig.

<sup>4</sup> DCV ist in Kombination mit PEG-Interferon-alpha (PEG-INF- $\alpha$ ) und RBV zur Behandlung der Infektion vom HCV-Genotyp 4 für die Dauer von 24 Wochen und in Kombination mit SOF zur Behandlung von Infektionen des HCV-Genotyps 3 für die Dauer von 12 Wochen zugelassen und erstattungsfähig. (DAA; Schweiz, September 2015)