

Behandlung Schwerbrandverletzter

Erfahrungen über einen 14-Jahres-Zeitraum im Klinikum St. Georg Leipzig gGmbH

Jochen Gille¹, Hagen Fischer¹,
Armin Sablotzki¹, Michael Fuchs¹,
Bernd Wiedemann², Thomas Raff³

Zusammenfassung

Die Prognose auch ausgedehnter Verbrennungen ist im Hinblick auf das Überleben als gut zu bewerten. Die Therapie ist aufwendig und erfordert neben einer hohen Expertise des interdisziplinären Behandlungsteams erhebliche bauliche und logistische Voraussetzungen. Schwere Verbrennungen sollten daher zwingend in einer spezialisierten Einrichtung behandelt werden, wobei sich der Schweregrad nicht allein am Verbrennungsausmaß, sondern auch am Alter der Patienten, Begleitverletzungen und Vorerkrankungen misst. Die Indikation zur Verlegung in ein Brandverletztzentrum ist generell großzügig zu stellen. Im Zweifelsfall sollte das Brandverletztzentrum am Klinikum St. Georg Leipzig kontaktiert und das weitere Vorgehen besprochen werden.

Einleitung

Die schwere Verbrennung stellt im Vergleich zu anderen Traumata eine seltene Verletzung dar. Die Behandlung ist langwierig und beinhaltet neben ausgedehnten chirurgischen Prozeduren eine anspruchsvolle intensivmedizinische Betreuung. Für den Erfolg der Behandlung sind neben der Erfahrung des Behandlungsteams bauliche und strukturelle Voraussetzungen maßgeblich. Dazu gehören neben klimatisierten Einzelzimmern („Intensivbox“) ein heizbarer Aufnahme- und Schockraum mit der Möglichkeit der Hydrotherapie

und komplettem Anästhesiearbeitsplatz, eine in die Station integrierte Operationseinheit sowie spezielle, ebenfalls klimatisierte Behandlungsräume zur Hydrotherapie („Bad“).

Historie

Das Brandverletztzentrum am Klinikum St. Georg wurde gemäß dieser Vorgaben konzipiert und 1998 eingeweiht. Der erste Patient erreichte uns am 23. Dezember 1998. Ungeachtet dessen blickt die Behandlung von Brandverletzungen im Klinikum St. Georg auf eine lange Tradition zurück. Bereits in den 70er Jahren wurden in die Intensivtherapiestation der Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie am ehemaligen Bezirkskrankenhaus „St. Georg“ Brandverletzte eingewiesen. Die Betreuung erfolgte unter der Leitung des damaligen Chefarztes, Dr. med. G. Gmyrek, der sowohl Facharzt für Anästhesiologie als auch für Chirurgie war. Die erste eigene Station für Brandverletzte (SfB) wurde am 6. Dezember 1982 in unmittelbarer Nachbarschaft zur Intensivtherapiestation eröffnet. Die in den Verbund der Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie integrierte Station ging zunächst mit vier Betten (später fünf Betten) in Betrieb und bot alle Voraussetzungen (wie zum Beispiel klimatisierte Einzelzimmer, eigener OP-Saal, spezielles Instrumentarium) für eine adäquate Versorgung von Schwerbrandverletzten. In einem Zeitraum von über zehn Jahren (bis März 1993) wurden insgesamt 289 Brandverletzte – vorwiegend aus den südlichen Bezirken der DDR und später auch aus dem östlichen Teil des wiedervereinten Deutschlands – behandelt. Das Behandlungs-

konzept schloss bereits damals eine Dispensaire-Betreuung nach Entlassung aus dem stationären Bereich ein. Eine besondere Leistung war die Schaffung einer Hautbank in unmittelbarer Nähe des Krankenhauses, am damaligen Bezirksinstitut für Blutspende- und Transfusionswesen, an der Dr. med. Gmyrek ebenfalls großen Anteil hatte. Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Behandlung von Schwerbrandverletzten auf dieser Spezialstation dem damaligen internationalen Standard entsprach. Nach einer 5-jährigen Übergangszeit (Leitung PD Dr. med. M. Steen) wurde 1998 das neue Brandverletztzentrum unter Leitung des Chefarztes der Klinik für Plastische und wiederherstellende Chirurgie Dr. med. Th. Raff eröffnet. Mit dem formellen Titel eines Brandverletztzentrums wurde die bis dahin praktizierte Begrenzung des Verbrennungsausmaßes aufgenommener Patienten von max. 30 Prozent verbrannter Körperoberfläche (VKOF) aufgehoben. Seitdem erfolgt die Behandlung durch ein interdisziplinäres Team von Mitarbeitern der Klinik für Plastische Chirurgie und der Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Schmerztherapie.

Grundprinzipien der präklinischen Versorgung

Der mit der unmittelbaren Erstversorgung betraute Notarzt wird sich zumeist nur auf eine geringe Expertise stützen können. Die oft beeindruckenden Lokalbefunde dürfen dabei nicht von der Prüfung der Vitalfunktionen ablenken. Die Stabilisierung von Atmung und Kreislauf besitzt selbstverständlich auch beim Brandverletzten oberste Priorität.

Tabelle 1: Präklinische Erstversorgung von Schwerbrandverletzten

Rettung aus der Gefahrenzone (auf Eigenschutz achten!)
Sicherung der Vitalfunktionen: ACB
Basisuntersuchung und spezielle Anamnese (Begleitverletzungen, Abschätzung der Verbrennungsschwere)
Zugänge peripher (ein bis zwei), Analgesie
Infusionstherapie: 0,5-1 l/h Kristalloid
Maßnahmen zum Wärmehalt (Wärmeschutzfolie)
Lokalbehandlung (steril, trocken)
Auswahl der Zielklinik – Transport

¹ Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und Schmerztherapie
Klinikum St. Georg gGmbH Leipzig
² Seipelweg 15, 04347 Leipzig
³ Zentrum für Traumatologie mit Brandverletztzentrum

Ein wesentliches Charakteristikum der Verbrennung ist der hohe Flüssigkeitsbedarf in der Initialphase. Eine kalkulierte Infusionstherapie ist beim Erwachsenen ab einem Verbrennungsausmaß > 15 % VKOF indiziert. Als Faustregel gilt: etwa 500 ml Kristalloid (bis 1 l) pro Stunde. Lässt sich der Patient dadurch nicht stabilisieren, müssen kollektive Lösungen und gegebenenfalls auch Katecholamine zum Einsatz kommen.

Die Brandverletzung per se stellt keine Indikation zur Intubation und Beatmung dar. Letztlich ergeben sich neben den in der Notfallmedizin allgemein etablierten Kriterien nur wenige verbrennungsspezifische Situationen (Tab. 2). Wir favorisieren eine eher zurückhaltende Indikationsstellung, da die Schockphase durch eine laufende Analgosedierung und Beatmung des Patienten ungünstig beeinflusst wird. Letztlich obliegt die Entscheidung jedoch dem verantwortlichen Notarzt vor Ort. Die prophylaktische Gabe von Glukokortikoiden bei einem Inhalationstrauma ist nicht indiziert (Cha, SI; Kim, CH; Lee, JH; et al., 2007, Bartley, A; Edgar, D; Wood, F., 2008).

Die Wundversorgung am Notfallort sollte äußerst zurückhaltend erfolgen. Externa („Verbrennungssalben“) sind kontraindiziert. Die lokale Kühlung der Wunden (Leitungswasser, 15 bis 20 °C) ist als analgetische Therapie im Rahmen der Laienhilfe sinnvoll und kann solange erfolgen, wie sie dem Patienten angenehm erscheint. Darüber hinausgehende

Tabelle 2: Verbrennungsspezifische Indikationen zur Intubation und Beatmung

Absolute Indikationen
Schweres thermomechanisches Kombinationstrauma
Schwere Gesichts- und Halsverbrennung
Zirkuläre Rumpfverbrennungen
Verbrennung > 50% VKOF
Relative Indikationen
Inhalationstrauma
Lange Transportwege, Hubschraubertransport

Tabelle 3: Indikationen zur Verlegung in ein Verbrennungszentrum (Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Verbrennungsmedizin, <http://www.verbrennungsmedizin.de>)

Verbrennungen > 15 % VKOF 2. Grades
Verbrennungen > 10% VKOF 3. Grades
Verbrennungen durch elektrischen Strom
Verbrennungen mit Inhalationstrauma
Verbrennungen bei Kleinkindern (< 8 Jahre), Erwachsenen > 60 Jahre, Patienten mit schweren Vorerkrankungen oder Zusatzverletzungen (Polytrauma)
Verbrennungen an kritischer Lokalisation bezüglich der plastischen Versorgung (Gesicht, Hals, Hände, Füße, Axilla, Genitale, große Gelenke)

Effekte, vor allem im Sinne der Minimierung des Gewebeschadens sind nicht gesichert. Die Kühlung sollte bei Verbrennungen >10% VKOF oder narkotisierten Patienten wegen der Unterkühlungsgefahr unterlassen werden. Bei diesen Patienten steht der Wärmeerhalt im Vordergrund. Die verbrannten Areale sind mit sterilen oder keimarmen Verbänden abzudecken. Am Patienten haftende Materialien werden belassen und umschnitten.

Für den Notarzt stellt sich bei vermeintlich geringfügigen Verbrennungen häufig die Frage, ob der Patient überhaupt in einem Verbrennungszentrum behandelt werden muss. Kriterien für die Verlegung in ein Brandverletzentrum sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Die Vermittlung erfolgt über die „Zentrale Anlaufstelle für die Vermittlung von Betten für Schwerbrandverletzte“ (ZA-Schwerbrandverletzte, Tel. 040

428513998) in Hamburg. Die direkte Kontaktaufnahme zum nächstgelegenen Verbrennungszentrum wird als sinnvolle Alternative empfohlen (Trupkovic, T; Giessler, G, 2008) und auch praktiziert. Für Rückfragen stehen in unserem Zentrum Ansprechpartner unter der Telefonnummer 0341 9092591 rund um die Uhr zur Verfügung.

Grundprinzipien der klinischen Behandlung

Aufnahme im Schockraum

Nach Versorgung am Unfallort und Überweisung ins Verbrennungszentrum erfolgen im Schockraum die Stabilisierung der Vitalfunktionen und ein Bürstendebridement in Allgemeinanästhesie (Abb. 1). Nach exakter Beurteilung des Verbrennungsausmaßes wird individuell das weitere Prozedere geplant. Gegebenenfalls sind in dieser Phase bereits erste chirurgische Maßnahmen (Escharotomie bei drohendem Kom-



Abb. 1: Aufnahmebefund im Schockraum: Verbrennungen überwiegend 3. Grades bei Verkehrsunfall mit Autobrand
© BVZ St. Georg

partmentsyndrom infolge tiefer zirkulärer Verbrennungen) notwendig. Im Anschluss wird der Brandverletzte auf die Intensivstation übernommen.

Versorgung in der „Intensivbox“

Die im Schockraum begonnene intensivmedizinische Grundversorgung wird in der Intensivbox fortgesetzt. Die Behandlung der schweren Brandverletzung folgt dem phasenhaften Verlauf der Verbrennungskrankheit. In den ersten 48 Stunden steht die Überwindung des hypovolämisch-kardiogenen Schocks im Vordergrund. Ziel der Infusionstherapie ist dabei die Aufrechterhaltung eines intravasalen Plasmavolumens, das ein ausreichendes Herzzeitvolumen zur Organperfusion garantiert. Traditionell wird die Infusionsmenge nach Formeln kalkuliert (z.B. Parkland-Formel). Diese liefern allerdings nur einen Startpunkt, die tatsächliche Infusionsmenge orientiert sich an klinischen Parametern. Die Diurese gilt trotz Einschränkungen weiterhin als wichtigster Surrogatparameter für ein ausreichendes Herzzeitvolumen (Ziel: 0,5 mg kg⁻¹ h⁻¹). Daneben spielen v.a. Parameter, die das Verhältnis von Sauerstoffangebot und Nachfrage widerspiegeln (Base-Excess, Laktat, ScvO₂) eine herausragende Rolle. In neueren Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass eine Überinfusion mit einer Verschlechterung des Outcomes verbunden ist (Klein, MB; Hayden, D; Elson, C; et al., 2007). Der Verzicht auf eine Analgosedierung mit frühzeitiger Spontanatmung auch bei Schwerbrandverletzten und die hochdosierte Gabe von Vitamin C



Abb. 2: Schwerbrandverletzter drei Stunden nach Aufnahme auf der Intensivstation

© BVZ St. Georg

stellen erfolgversprechende Konzepte zur Minimierung des Infusionsbedarfes in der Initialphase dar.

Im weiteren Verlauf erlangt die Therapie infektiöser Komplikationen aus intensivmedizinischer Sicht den höchsten Stellenwert. Infolge der Schädigung der Haut kommt es zu einer ausgeprägten immunologischen Dysfunktion mit gestörter Infektabwehr. Darüber hinaus stellt die nahezu regelhafte bakterielle Wundkolonisation ein ständiges Risiko für die Entstehung einer systemischen Infektion dar. Die Grundprinzipien der intensivmedizinischen Behandlung sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Chirurgische Therapie

In den letzten Jahren hat sich das Konzept einer frühzeitigen Nekrektomie (Beginn innerhalb der ersten drei

bis vier Tage) mit sofortiger Defektdeckung durch Hauttransplantation durchgesetzt (Herndon, DN; Barrow, RE; Rutan, RL; et al., 1989). Das chirurgische Debridement gestaltet sich in nur wenige Tage alten Verbrennungsarealen deutlich einfacher und blutsparender, als im vaskularisierten Granulationsgewebe oder in der proliferativen, hyperämischen Phase einer Wundinfektion.

In den ersten Tagen der Verbrennung kann sich durch Störungen der Mikrozirkulation eine erhebliche Dynamik hinsichtlich der Verbrennungstiefe ergeben („Abtiefen“). Die korrekte Beurteilung ist daher häufig schwierig und erfordert eine hohe Expertise. In Abhängigkeit von der Verbrennungstiefe erfolgt das chirurgische Debridement entweder tangential (in epidermalen Gewebeschichten) oder epifaszial (die gesamte Subcutis betreffend). Bei noch tiefer reichenden Verbrennungen kann eine Nekrektomie von muskulären oder sogar ossären Strukturen notwendig werden. Nach der Darstellung eines vitalen, gut durchbluteten Gewebes erfolgt die Defektdeckung durch autologe Transplantation von Spalthaut, wobei auch großflächige Verbrennungsareale durch verschiedene Expansionsverfahren therapiert werden können. So sind bei mesh-graft Verfahren Expansionsraten von 1:1,5, 1:2 oder gar 1:3 möglich (Abb. 3). Ausge-

Tab. 4 Grundprinzipien der Intensivmedizin (nach Gille, J, 2011)

Flüssigkeitstherapie nach Zielparametern (Schockphase)
Spontanatmung; lungenprotektive Beatmung/ frühe Tracheotomie
frühe enterale Ernährung (< 6 h nach Aufnahme)
Beeinflussung des Metabolismus (Katabolie/ Anabolie)
frühzeitige Mobilisation
Ulcus- und Thromboseprophylaxe
Analgesie, Anxiolyse, psychologische Betreuung
mikrobiologisches Monitoring, Surveillance, keine präventive Antibiotikatherapie
Therapie infektiöser Komplikationen
Erhalt der Homöostase



Abb. 3 Spalthauttransplantation (Mesh-graft)

© BVZ St. Georg

dehnte Verbrennungen können – neben im Labor kultivierten Keratinozytentransplantaten (CEA) - durch sogenannte Meek-Transplantationen mit einer Expansionsrate bis 1:9 gedeckt werden. Grundsätzlich sollte aufgrund der in den Expansionsräumen notwendigen Reepithelialisierung die Expansionsrate so groß wie nötig, aber so klein wie möglich gewählt werden. In kosmetisch und funktionell besonders beanspruchten Arealen (Gesicht, Hals) erfolgt die Transplantation ohne Expansion (sheets). Die Transplantation von Spalthaut erfordert einen ausreichend vaskularisierten Wundgrund. Tiefere Verbrennungswunden mit freiliegenden knöchernen Strukturen müssen daher durch andere Verfahren der Defektdeckung wie lokale bzw. gestielte bis hin zu freien Lappenplastiken mit mikrovaskulärem Anschluss versorgt werden.

Der chirurgische Behandlungsverlauf wird häufig durch Wundinfektionen kompliziert. Daraus resultierende Transplantatverluste erfordern die intensive lokale Wundbehandlung in speziellen Räumlichkeiten (Hydrotherapie). Gelingt unter einem konservativen Vorgehen keine Abheilung müssen nach Erreichen sauberer Wundverhältnisse weitere chirurgische Maßnahmen erfolgen. Die Behandlung ist gerade bei größeren Verbrennungen und bei problematischen Lokalisationen (z.B. Axillae,

Anogenitalbereich) häufig prolongiert und kann im Einzelfall mehrere Monate in Anspruch nehmen.

Physiotherapie

In das Behandlungskonzept integriert ist die frühzeitige physiotherapeutische Beübung. Die im Rahmen von Hauttransplantationen notwendige Immobilisierung ist dabei so kurz wie möglich zu gestalten. Insbesondere bei Verbrennungen im Bereich der Hände sind zusätzlich ergotherapeutische Maßnahmen erforderlich. Bei Schwerbrandverletzten schließt sich an die Behandlung im Verbrennungszentrum immer eine stationäre Rehabilitation an.

Psychologische Betreuung

Schwere Verbrennungen bedeuten eine außerordentliche psychische Belastung für die Betroffenen. Typisch sind wiederkehrende Erinnerungen an das Unfallereignis („flash backs“) bis hin zu einer posttraumatischen Belastungsstörung. Andererseits sind durch den Verletzten neben funktionellen Einschränkungen auch kosmetische Aspekte zu bewältigen. Die notwendige langwierige stationäre Behandlung unter steriler Pflege kann zudem zu ausgeprägten Problemen im Sinne eines Hospitalismus führen. Die Betreuung der Patienten und bei Notwendigkeit auch der Angehörigen durch einen Psychologen ist daher zwingend.

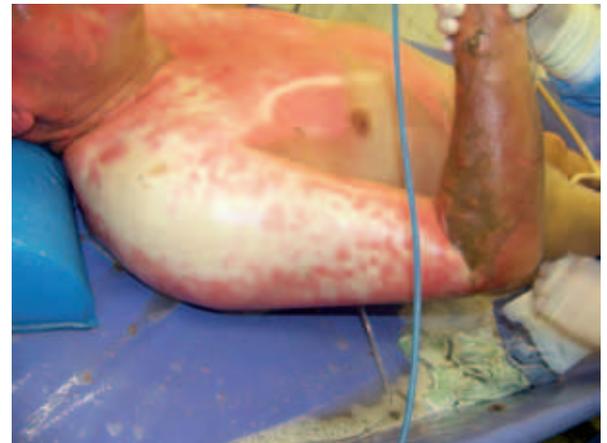


Abb. 4a: Verbrennung 2b – 3. Grades, Aufnahmebefund



Abb. 4b: Entlassungsbefund am 46. Behandlungstag



Abb. 4c: Kontrolle nach 1 Jahr

© BVZ St. Georg

Langfristige Versorgung

Patienten nach Schwerbrandverletzung werden nach Abschluss der Therapie in einer Spezialsprechstunde weiter betreut. Im Vordergrund steht die Beurteilung der Narbensituation (Abb. 4 a – c) und gegebenenfalls Planung weiterer chirurgischer Maßnahmen bei Ausbildung von Kontrakturen. Zur Verhin-

Tabelle 5: Abbreviated Burn Severity Index (Tobiasen, J; Hiebert, JH; Endlich, RF, 1982)

		Punkte
Geschlecht	männlich	0
	weiblich	1
Alter (Jahre)	0 – 20	1
	21 – 40	2
	41 – 60	3
	61 – 80	4
	81 – 100	5
	Inhalationstrauma	
Drittgradige Verbrennung		1
VKOF (%)	1 – 10	1
	11 – 20	2
	21 – 30	3
	31 – 40	4
	41 – 50	5
	51 – 60	6
	61 – 70	7
	71 – 80	8
81 – 90	9	
91 – 100	10	
Summe		

derung eines überschießenden Narbenwachstums ist das Tragen einer sogenannten Kompressionskleidung notwendig. Diese wird bereits am Ende der Primärversorgung individuell gefertigt und muss über etwa ein Jahr nach Abschluss der chirurgischen Behandlung konsequent getragen werden.

Prognose

Zur Abschätzung der Verbrennungsschwere dienen verschiedene Scores. Im deutschsprachigen Raum am weitesten verbreitet sind der Abbreviated-Burn-Severity-Index (ABSI) und der Baux-Index.

Diese Scores werden auch zur Vorhersage der Prognose hinsichtlich des Überlebens verwendet. Der ABSI berücksichtigt neben dem Verbrennungsausmaß das Geschlecht, das Alter sowie das Inhalationstrauma (Tab. 5). Problematisch sind die zu geringe Wichtung des Inhalationstraumas, die Überbewertung des Geschlechts und die fehlende Berücksichtigung von Vorerkrankungen. Der einfachere Baux-Index

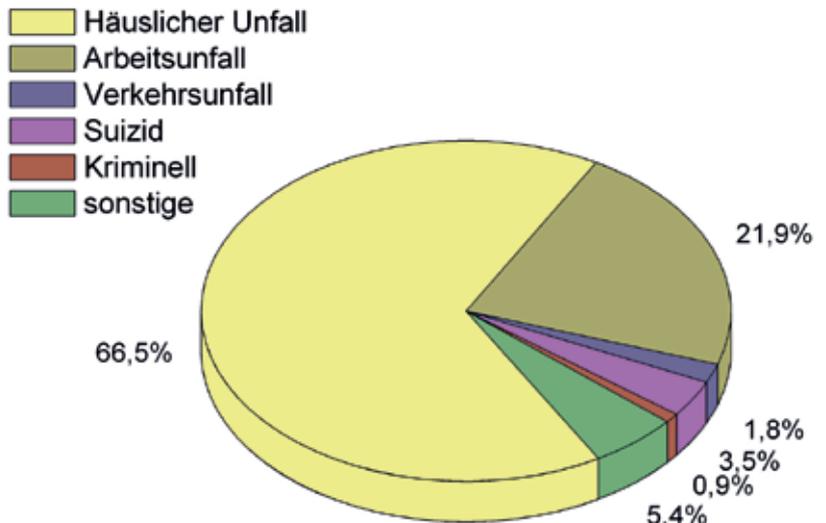


Abb. 5 Unfallzusammenhang

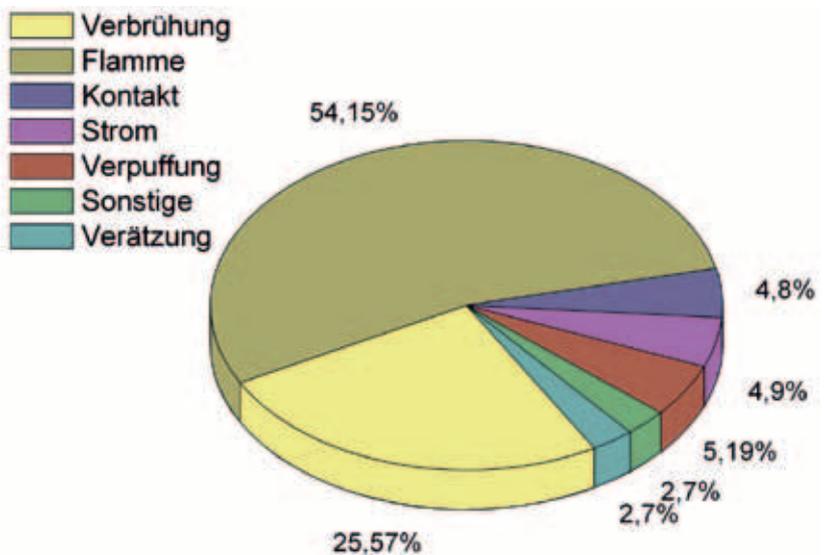


Abb. 6 Ursachen der thermischen Schädigung

(anwendbar ab dem 20. Lebensjahr) ergibt sich aus der Summe von verbrannter Körperoberfläche und Alter: $\sum 95$: 50 %ige, $\sum 125$: 100 %ige Letalität (Klose, R, 2007).

Behandlungsergebnisse

Im Folgenden soll anhand der Auswertung der prospektiv geführten Stationsdatenbank ein Überblick über die Behandlungsergebnisse im Zeitraum von 1998 bis 2011 gegeben werden.

Im Zeitraum vom 23. Dezember 1998 bis 31. Dezember 2011 wurden im Brandverletzenzentrum am Klinikum St. Georg Leipzig 1396 Brandverletzte stationär aufgenommen. Davon waren 998 (71,51 %) männlich. Das mittlere Alter betrug 44,6

Jahre (SD±19,6). Der überwiegende Teil der Patienten stammte aus dem Bundesland Sachsen (n=1157, 82,8 %). Die anderen Patienten wurden aus dem gesamten Bundesgebiet zugewiesen, wobei sich ein erhöhter Anteil für Thüringen mit 148 Patienten (10,6 %) und Sachsen-Anhalt mit 63 Patienten (4,5 %) ergab.

Das mittlere Verbrennungsausmaß belief sich auf 17,3 % VKOF (SD±18,8), wobei nur 2. gradige (8,0 % VKOF; SD±10,1) und 3. gradige (9,3 % VKOF, SD±15,9) Verbrennungen eingerechnet wurden. Der durchschnittliche Abbreviated Burn Severity Index (ABSI) betrug 6,0 (SD±2,6), der Verbrennungsindex nach Baux 62,0 (SD±28,1).

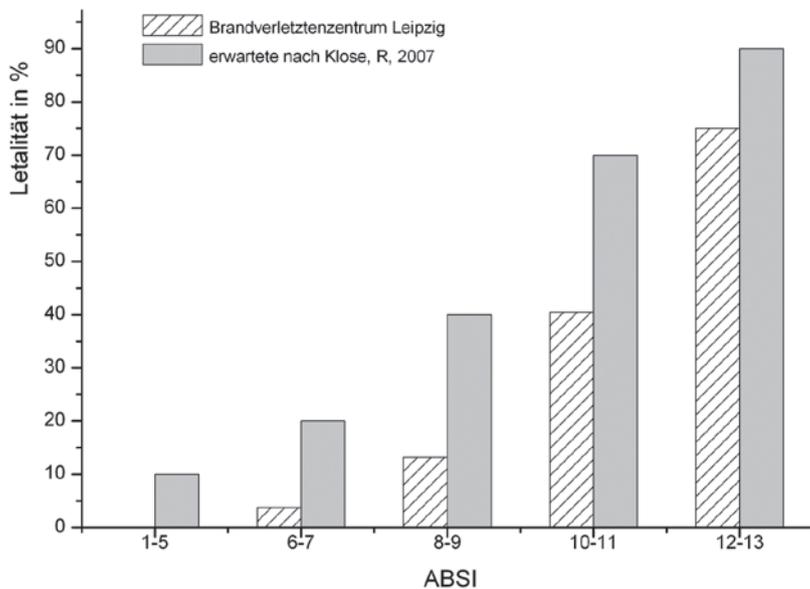


Abb. 7 Erwartete (nach Klose, R, 2007) und tatsächliche Letalität am Brandverletzzentrum Klinikum St. Georg Leipzig in Abhängigkeit von der Verbrennungsschwere gemäß ABSI

Etwa zwei Drittel der Verbrennungen ereigneten sich im häuslichen Bereich. In knapp einem Viertel der Fälle lagen Arbeitsunfälle vor (Abb. 5). 49 Patienten (3,5 %) verbrannten sich im Rahmen eines Suizidversuches. Das durchschnittliche Verbrennungsausmaß dieser Patienten betrug 45,1 % VKOF ($SD \pm 30,8$) bei einem ABSI von 9,2 ($SD \pm 3,6$) und Baux-Index von 88,4 ($SD \pm 32,5$).

Als Unfallursachen dominierten Flammen (54,2 %) gefolgt von Verbrühungen (25,6 %). Andere Ursachen spielten eine untergeordnete Rolle (Abb. 6).

936 Patienten (67 %) erreichten unsere Einrichtung innerhalb von vier Stunden nach dem Unfallereignis. 225 Patienten (16,1 %) wurden innerhalb von 24 Stunden, 235 Patienten (16,8 %) 24 Stunden und später nach der Verbrennungsverletzung aufgenommen. Insgesamt 242 Patienten (17,3 %) erlitten ein begleitendes Inhalationstrauma. Als Inhalationstrauma wurde nur bewertet, wenn der bronchoskopisch gesicherte Befund von einer therapiebedürftigen Oxygenierungsstörung begleitet wurde.

Im Behandlungszeitraum verstarben insgesamt 122 Patienten (8,7 %). Die Letalität korrelierte mit der Verbrennungsschwere entsprechend des ABSI (Abb. 7). Patienten mit einem

Baux-Index von ≥ 95 hatten eine Letalität von 50,8 %, bei einem Index ≥ 125 betrug die Letalität 92,1 %. Die mittlere Verweildauer aller Patienten betrug 21,4 Tage ($SD \pm 22,4$).

Diskussion

Die im Klinikum St. Georg Leipzig behandelten Patienten sind hinsichtlich der Verbrennungsschwere mit denen anderer Verbrennungszentren in Deutschland vergleichbar (inoffizielle Daten der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Verbrennungsmedizin). Der durchschnittliche ABSI von 6,0 zeigt auch, dass ein nicht unerheblicher Anteil von Patienten mit vermeintlich leicht gradigen Verbrennungen zugewiesen wurde. Die primäre Behandlung kleinerer Verbrennungen in nicht spezialisierten Einrichtungen kann durchaus gerechtfertigt sein. Die Überweisung erfolgt dann nur bei fehlender Wundheilung und Notwendigkeit einer spezifischen Therapie. Andererseits muss davon ausgegangen werden, dass eine inadäquate Therapie innerhalb der ersten Tage den Behandlungsverlauf erheblich komplizieren und verlängern kann. Aus unserer Sicht ist im Hinblick auf die Versorgungsstruktur und die räumlichen Entfernungen in Sachen eine eher großzügige Überweisung angemessen.

Der Anteil männlicher Patienten überwog mit nahezu Dreiviertel der Fälle deutlich und entspricht der in der Literatur beschriebenen Geschlechterverteilung (Hörbrand, F; Schrank, C; Henckel-Donnersmarck, G; et al., 2003, Chang, EJ; Edelman, LS; Morris, SE; et al., 2005). Der überwiegende Teil der Patienten stammte aus dem Bundesland Sachsen. Dies unterstreicht die regionale Bedeutung des Brandverletzzentrums.

Am häufigsten ereigneten sich die Verbrennungen im häuslichen Bereich, gefolgt von Arbeitsunfällen (Abb. 5). Verbrennungen in einem anderen Zusammenhang wie Verkehrsunfälle und suizidale Verletzungen waren vergleichsweise selten, dann jedoch häufiger mit schwerwiegenden Verbrennungen assoziiert. Der höhere Schweregrad suizidaler Verbrennungen ist auch in der Literatur belegt. Ein Einfluss auf das Outcome im Vergleich mit Verbrennungen ähnlichen Ausmaßes anderer Genese konnte jedoch nicht gezeigt werden (Thombs, BD; Bresnick, MG, 2008).

Die Verteilung der Unfallursachen (Abb. 6) entspricht nach einer Erhebung der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für Verbrennungsbehandlung (DAV) aus dem Jahr 2007 der bundesdeutschen Situation (Trupkovic, T; Giessler, G, 2008), regionale Besonderheiten lassen sich nicht ableiten.

Etwa zwei Drittel der Patienten erreichten das Brandverletzzentrum innerhalb von vier Stunden nach dem Unfallereignis. Dieser Anteil entspricht in etwa den primär zugewiesenen Patienten. Grundsätzlich ist der schnellstmögliche Transport in das Verbrennungszentrum wünschenswert, vorausgesetzt es liegen keine Begleitverletzungen mit höherer Priorität vor. Aktuelle Empfehlungen sprechen sich für einen Primärtransport in ein Verbrennungszentrum aus, wenn die Transportzeit maximal 45 Minuten beträgt (Trupkovic, T; Giessler, G, 2008). Diese Situation ist bei Einsatz der Luftrettung innerhalb Sachsens im Regelfall gegeben. Zudem können auch län-

gere Transportwege als sicher angesehen werden (Klein et al. 2007). Eine Erhöhung des Anteils der direkt vom Unfallort kommenden Patienten erscheint daher möglich, zumal die Versorgung von Begleitverletzungen bis hin zum Polytrauma im Klinikum St. Georg erfolgen kann.

Die mittlere Verweildauer von etwa drei Wochen spiegelt den Zeitaufwand für die Behandlung wider. Die hohe Standardabweichung weist jedoch auf erhebliche Unterschiede zwischen den Patienten hin. Ent-

scheidend sind dabei das Verbrennungsausmaß und Komplikationen. Bei Spalthautverlusten muss pro erneuter Transplantation mit jeweils einer Woche Aufenthaltsverlängerung gerechnet werden.

Die Letalität in den einzelnen ABSI-Klassen lag deutlich unter der zu erwartenden (Abb. 7). Hingegen erwies sich der Baux-Index in Bezug auf die in der Literatur angegebene Letalität als exakter Vorhersageparameter. Die Vorhersagekraft des Baux-Index verdeutlicht den herausragenden Einfluss des Patientenalters auf

die Prognose. Insgesamt dürfen die eigenen Ergebnisse auch im Vergleich mit Angaben aus der Literatur (Forster, NA; Zingg, M; Haile, SR; et al., 2011) als sehr gut eingeschätzt werden.

Literatur beim Verfasser
Anschrift des Verfassers:
Dr. med. Jochen Gille
Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und
Schmerztherapie
Klinikum St. Georg gGmbH Leipzig
Delitzscher Strasse 141, 04129 Leipzig
Tel.: 0341 9092570
Fax: 0341 9092568
E-Mail: Jochen.Gille@sanktgeorg.de