

Wundversorgung bei Verbrennungen

Therapeutische Erfolge beeinflusst bereits der Ersthelfer

J. RUBENBAUER, G. HENCKEL V. DONNERSMARCK, M. NINKOVIC



Gewusst? Eine phototoxische, chemische Reaktion, ausgelöst durch die Pflanzensäfte des Riesenbärklau, kann auf der Haut ein beträchtliches Ausmaß annehmen und als Paraverbrennung imponieren.

Brandverletzungen oder verbrennungsähnliche Unfälle wie Verätzungen und Erfrierungen haben weltweit eine wesentliche volkswirtschaftliche Bedeutung. Die langen Behandlungs- und Rehabilitationszeiten prägen das Schicksal der Patienten ein Leben lang. In Deutschland gibt es pro Jahr ungefähr 25.000 behandlungsbedürftige Verbrennungen, von denen etwa 2.000 Fälle als Schwerbrandverletzte gelten und in Spezialabteilungen behandelt werden. Wie die Versorgung allgemein erfolgt und wann die Indikationen für die Überweisung an eine Spezialeinheit notwendig erscheint, wird in der folgenden Übersichtsarbeit erläutert.

Eine Verbrennung ist per definitionem eine durch thermische Einflüsse ausgelöste, schwere Schädigung der Haut und gegebenenfalls der darunterliegenden Gewebe. Abhängig von dieser Ausdehnung ergeben sich systemische Folgen für den gesamten Organismus.

Verbrennungsursachen

Ursachen für eine Verbrennung sind vielfältig: Hitze- oder Kälteeinwirkung, Verbrühung, ein Elektrotrauma, Chemikalien (Säuren, Basen) und Strahlung kommen in Frage. Seltener sind sogenannte Paraverbrennungen: So kann zum Beispiel eine phototoxische, chemische

Reaktion durch die Pflanzensäfte des Riesenbärklau (auch Herkulesstaude genannt) auf der Haut ein beträchtliches Ausmaß annehmen. Nicht in unseren Breiten, aber im Urlaub, kann es bei Kontakt mit den Nesselzellen von Quallen zu einer ähnlichen Symptomatik kommen. Weitere Paraverbrennungen sind das Lyell-Syndrom, Steven-Johnson-Syndrom, die Kutane Graft-Versus-Host-Reaktion und ein Pemphigus-Vulgaris-Syndrom oder ein Staphylococcal-Scalded-Skin-Syndrom. Diese sind im alltäglichen Praxisbetrieb jedoch eher seltener zu sehen. Die Wundbehandlung ist den anderen Krankheitsbildern ähnlich, zusätzlich müssen hier weitere Fachdisziplinen in die Therapie mit einbezogen werden.

Verbrennungstiefe

Jeder, der schon einmal selbst die Erfahrung eines sehr schmerzhaften Sonnenbrandes gemacht hat, kann eine erstgra-

dige Verbrennung richtig klassifizieren. Ebenso einfach ist die Diagnostik einer dritt- bis viertgradigen Verbrennung bei den typischen Merkmalen der Verkohlungs- oder der weißen, lederartig veränderten Haut mit durchscheinenden koagulierten Gefäßen zusammen mit einer beginnenden oder vollkommenen Analgesie. Wirklich schwierig ist die Unterteilung in oberflächliche (II a) oder tiefe (II b) zweitgradige Verbrennungen. Hier hat selbst der erfahrene Verbrennungsmediziner nur eine Erfolgsquote von etwa 60%, gleich die richtige Tiefe zu erkennen. Eine endgültige Unterscheidung ist oft erst nach zwei Wochen möglich, da bis zu diesem Zeitpunkt die oberflächliche zweitgradige Verbrennung abgeheilt sein sollte.

Gerade bei einer Verbrühung kommt es sehr häufig zu einem Nachbrennen der Wunden mit einer Zunahme der Schädigungstiefe. Wegen der beginnenden Analgesie kann der Nadelstichtest mit einer sterilen Kanüle eine gute Entscheidungshilfe bieten. Bei ungünstigem Wundmilieu, Superinfektion, Druckbelastung und schlechten Durchblutungsverhältnissen kann es bei allen Verbrennungstiefen zu einem ausgeprägtem „Nachbrennen“ kommen.

Verbrennungsausdehnung

Die Ausdehnung einer Verbrennung lässt sich klinisch gut nach der Neuner-Regel bestimmen. Im präklinischen Bereich und bei verstreuten, kleineren Flächen hat sich die Verwendung der Wallace-Regel bewährt. Hier wird ein Prozent der Körperoberfläche mit der Handfläche des Patienten gleichgesetzt.

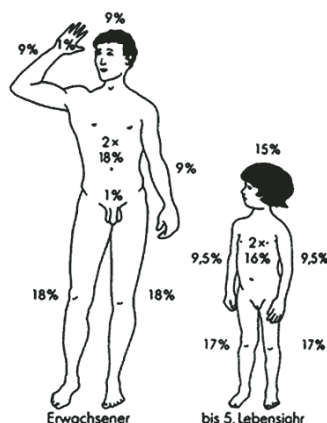


Abb. 1: Verbrennungsfläche.

Verbrennungsindex nach Baux

Aus den gewonnenen Parametern, der Verbrennungstiefe und der Verbrennungsfläche lässt sich anhand des Verbrennungsindex nach Baux eine grobe Einschätzung der Gefährdung für den Patienten ableiten. Mit eingerechnet werden alle Wunden ab einer Blasenbildung. Hierbei werden allerdings sehr alte oder auch sehr junge Patienten nicht richtig abgebildet. Zudem darf der Einfluss von Vorerkrankungen nicht übersehen werden.

Wo sollte die Behandlung erfolgen?

Für die Entscheidung über die weitere Vorgehensweise müssen sowohl die Verbrennungstiefe als auch die Ausdehnung der Verbrennung und der Allgemeinzustand des Patienten berücksichtigt werden. Die rein ambulante, konservative Therapie ist bei kleineren Verbrennungen bis zu einer Verbrennung Grad II a mit einem guten kosmetischen und funktionellen Ergebnis möglich. Alles was darüber hinaus geht, sollte innerhalb von zwei bis drei Tagen operativ versorgt werden. Verbrennungen an Händen, Füßen, im Gesicht und im Anogenitalbereich sollten generell von erfahrenen Chirurgen oder besser in einer spezialisierten Abteilung behandelt werden. Im Zweifel oder bei einer nach spätestens zwei Wochen nicht abgeheilten Verbrennung empfehlen wir die Konsultation eines auf Verbrennungen spezialisierten plastischen Chirurgen.

Maßnahmen des Ersthelfers von enormer Bedeutung

Für den Erfolg der späteren medizinischen Behandlung sind die Verhaltensweise des Patienten direkt nach der Verletzung beziehungsweise die Ersthelfermaßnahmen von entscheidender Bedeutung.

Kühlung der Wunde: Einen bedeutenden Stellenwert hat die sofortige Kühlung der Verbrennungswunde für maximal zehn Minuten. Sie dient der Absenkung der Temperatur im Gewebe. Längere Zeit sollte dies wegen der starken Auskühlung des Patienten, gerade bei größeren Wundflächen, nicht durchgeführt werden. Die daraus resultierende Zentralisierung des Kreislaufes hat eine verschlechterte Durchblutung zur Folge. Besonders Kinder erleiden hier sehr schnell eine Hypo-

Verbrennungstiefe

Grad I	Rötung
Grad II a	Blasenbildung, feuchter Wundgrund

↓ **Beginnende Analgesie (Nadelstichtest)** ↓
„Tiefe Verbrennung“ OP

Grad II b	Blasenbildung, trockener Wundgrund
Grad III	weisse Haut, koagulierte Gefäße
Grad IV	Verkohlung

Verbrennungsindex nach Baux

Alter + tief verbrannte Körperfläche =

0–80:	Prognose sehr gut
80–120:	Lebensgefahr
>120:	Prognose infaust

(Tiefe Verbrennung = alles ab Blasenbildung aufwärts)

Indikation für Verbrennungszentrum

- Verbrennung Grad II mehr als 20% KOF
- Verbrennung Grad III mehr als 10% KOF
- Verbrennung von Händen, Füßen, Gesicht oder Anogenitalbereich
- Inhalationstrauma
- Elektrotrauma

bei Kindern Indikation noch großzügiger

thermie. Das Motto sollte also lauten: „Kühlen mit Köpfchen“.

Präklinischer Wundverband: Als weiteres sollte für eine saubere Abdeckung, wenn vorhanden mit sterilem Verbandsmaterial, und für einen Schutz gegen weiteres Auskühlen gesorgt werden. Alternativ können hier von der Industrie angebotene Hydrokolloidverbände verwendet werden, die einen leicht kühlenden und damit analgetischen Effekt aufweisen.



Abbildungen 2a + b: Wundreinigung.



Abb. 3: Bei Verletzungen an Händen und Füßen werden die Blasen in unserer Abteilung nicht primär abgetragen, solange diese verschlossen sind. Nach dem Eröffnen sind diese Wunden deutlich schmerzhafter. Bei einem späteren, akzidentellen Öffnen der Blasen sollte die Wunde täglich auf eine mögliche Infektion kontrolliert werden.



Abb. 4a–d: Escharotomie. Die Wundschorfspaltung kann bei zirkulären Verbrennungsarealen lebensrettend sein.

Es reicht aber auch die Abdeckung mit trockenen Kompressen und einer Rettungsdecke. Für den Transport sollte eine adäquate orale oder intravenöse Analgesie erfolgen.

Wundbehandlung durch den Erstversorger

Anamnese und Untersuchung: In der Klinik oder Praxis angekommen, muss sich der Erstbehandelnde einen Eindruck von der Tiefe und der Ausdehnung der Verletzung machen. Begleitverletzungen müssen anamnestisch sicher ausgeschlossen werden. Wir empfehlen neben der Dokumentation der Begleitumstände auch eine genaue Dokumentation des optischen Befundes mittels Bild.

Debridement der Wunde: Zunächst sollte, wiederum unter ausreichender Analgesie, eine Reinigung der Wunde inklusive einer Blasenabtragung erfolgen. Dies funktioniert am besten unter sterilen Bedingungen mit einer Komresse, chirurgischen Pinzette und Schere (Abb. 2 und 3).

Reinigung der Wunde: Die Reinigung selbst kann mit medizinischer Seifenlösung, gegebenenfalls mit desinfizierenden Lösungen erfolgen. Die Verwendung von desinfizierenden Lösungen wie PVP-Jod ist nicht generell notwendig. Die Verbrennungswunde ist für mehrere Stunden nach der Verletzung als sauber bis sogar steril anzusehen. Sollte die Wunde schon älter sein oder wird eine starke, bakterielle Kontamination vermutet, sollte eine Reinigungslösung mit Antiseptika wie Lavasept®, Octenisept® oder Chlorhexidindigluconat® verwendet werden. Andere Antiseptika werden wegen des starken Wundschmerzes bei der Applikation seltener genommen, sind aber bei Engpässen eine Alternative.

Weitere Maßnahmen: Beim zirkulären Verbrennung ist die Escharotomie (Wundschorfspaltung) und Fasziotomie von zirkulär verbrannten Arealen wie dem Rumpflebensrettend (Abb. 4a–d). An den Extremitäten können damit ein „Nachbrennen“ und ein Kompartmentsyndrom verhindert werden. Wie allgemein bei offenen Wun-

den üblich, sollte der Tetanus-schutz überprüft und gegebenenfalls aufgefrischt werden. Gemäß aktuellen STIKO-Empfehlungen [Bulletin 30/2006] sollte sogar überprüft werden, ob nicht gar eine Dreifachimpfung gegen Tetanus, Diphtherie und Pertussis indiziert ist.

Wundmanagement

Für das Wundmanagement sind folgende Faktoren von Bedeutung:

- antiseptische Wirkung,
- schmerzarme bis schmerzfreie Verbandswechsel,
- kein Anhaften an der Wunde beziehungsweise feste Adaptation bis zur Wundheilung, gute Streichfähigkeit, kein Austrocknen,
- keine toxische Wirkung auf die neu gebildeten Hautzellen,
- möglichst lange Verbandswechselintervalle,
- Kosteneffektivität.

Wegen der stark eiweißhaltigen Exsudation der Verbrennungswunde verbietet sich – abgesehen von der

Notfallsituation vor Ort – ein alleiniger Verband mit Verbandsmull, da es hierbei zu einer starken Adhäsion an der Wunde kommt. Die Verbandswechsel werden für den Therapeuten und den Patient zur Qual. Es empfiehlt sich deshalb die Kombination mit Materialien wie Silbersulfadiazinsalbe, die dieses „Verkleben“ verhindern und zudem weitere, positive Effekte auf die Wundheilung ausüben.

Silbersulfadiazinsalbe (Flammazine®, Silvadene®):

Die Silbersulfadiazinsalbe verhindert aufgrund ihrer antibakteriellen Wirkung als Sulfonamid aber auch aufgrund des oligodynamischen Effekts des Silberions das Wachstum eines breiten Bakterienspektrums inklusive Hefen auf der verletzten Haut. Silbersulfadiazin ist schlecht wasserlöslich und wird daher nur sehr begrenzt durch die Haut aufgenommen. Bei einer längeren Anwendung kann es aufgrund des Silbergehalts zur Bildung einer lokalen Argyrose kommen (Abbildungen 5a und b). Als systemische Neben-

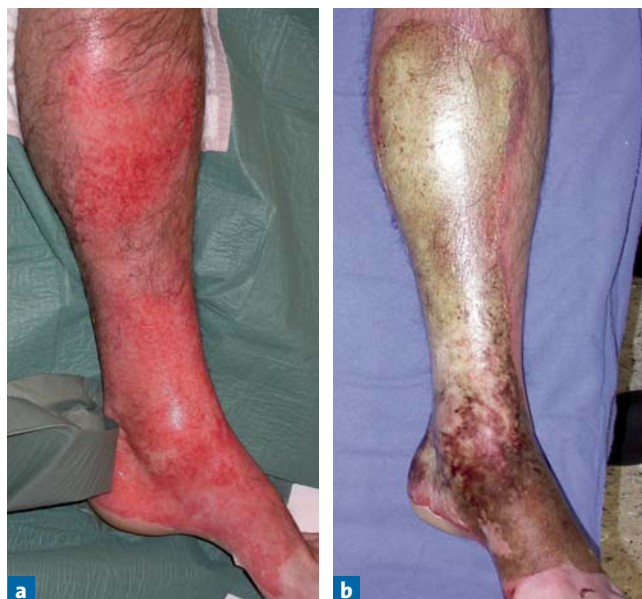


Abb. 5a + b: Schorfbildung bei Silbersulfadiazinsalbe.

wirkung wurden passagere Leukopenien und selten Exantheme beobachtet.

Die ausgeprägte Schorfbildung, gerade auf den tief verbrannten Wunden, schützt einerseits die Wunden wirkungsvoll, schafft aber Probleme bei der Überwachung des Behandlungsverlaufes. Der Aspekt der schmerzarmen Verbandswechsel ist hier bei reichlicher Anwendung gegeben. Allerdings muss dieser spätestens zweitäglich erfolgen. Die Kosten von 70 EUR für 500 Gramm allein für die Salbe sind vor allem bei großflächiger Anwendung, verglichen mit anderen Materialien deutlich höher. Die Anwendung kann vom Beginn bis zum Ende der Behandlung erfolgen.

Iodophore (Betaisodona®), Fettgaze:

Iodophore-Lösung ist auf Grund ihrer raschen Sofortwirkung und der in vitro nachgewiesenen Inhibition von Entzündungsmediatoren gut zur Behandlung oberflächliche Wunden geeignet. Patienten klagen jedoch gerade bei oberflächlichen Verbrennungen oft über ein starkes Brennen auf der Wunde. Der Verbandswechsel sollte spätestens alle zwei Tage erfolgen. Gerade in der Frühphase wird häufig eine starke Verklebung

pithelisation speziell bei zweitgradigen Verbrennungen gefördert, die in dieser Form bei keinem anderen Wundantiseptikum zu beobachten war.

Im Vergleich zur PVP-Iod-Lösung ist bei Verbrennungswunden die Lavasept®-Lösung grundsätzlich vorzuziehen. Initial kann bei verschmutzten und stark vereiterten Wunden mit 0,2% Lavasept® begonnen werden. Eine Kombination mit jodhaltigen Substanzen sollte wegen gegenseitiger Deaktivierung auf keinen Fall erfolgen.

Nach Bekanntwerden der oben genannten Vorteile wurde in unserer Krankenhausapotheke nach einer Möglichkeit gesucht, die oben genannten Vorteile mit den guten Anwendungseigenschaften der bis dahin ausschließlich verwendeten Flammazinesalbe zu kombinieren. Das Ergebnis war eine Verbrennungsscreme mit 0,2-%igem Zusatz von Polyhexanid. Als weiteres Produkt wurde ein Gel mit gleicher Konzentration entwickelt, das in Kombination mit Fettgaze verwendet werden kann. Die Anwendung in der exsudativen Phase der Verbrennungswunde ist eher ungünstig. Hier ist das Gel meist bereits nach 24 Stunden beim nächsten Verbandswechsel eingetrocknet und fest mit der Wunde verbacken. Die Kosten für 500 Gramm der Eigenprodukte liegen bei unter 10 EUR.

Lokalantibiotika: Lokalantibiotika sind durch ein enges Wirkungsspektrum, eine überwiegend mikrobiostatische Wirkung und das Risiko einer Resistenzentwicklung gekennzeichnet. Auch aufgrund der zum Teil lokalen und systemischen toxischen Nebenwirkungen sind Lokalantibiotika nur bei Ausnahmefällen unter Berücksichtigung des tatsächlichen Keimspektrums eine Wahl zur Wundantiseptik. Von einer routinemäßigen Anwendung ist dringend abzuraten.

Steriler Verbandsmull: Über die genannten Substanzen müssen eine oder mehrere Lagen steriler Verbandsmull gelegt werden. Dieser nimmt einerseits das Wundsekret auf, behält aber auch die Lokaltherapeutika an Ort und Stelle. Hierbei ist besonders an den Extremitäten darauf zu achten, dass die Mullstreifen – um eine spätere Strangulation zu verhindern – nicht zirkulär angelegt werden.



Abb. 6: Ein aus zwei Verbandsschläuchen bestehender „Body“ kann als Befestigung für sterilen Verbandsmull dienen.

Als Befestigung empfehlen sich locker angebrachte Mullbinden, am Rumpf selbstklebende Verbandsmaterialien oder ein aus zwei Verbandsschläuchen gefertigter „Body“ (Abbildung 6).

Paraffingaze: Auch unter dem Begriff Fettgaze bekannt, schützt es die Wunde vor dem Austrocknen und ermöglicht das Übertreten von Wundsekret in den Verbandsmull. Hier ist unbedingt zu beachten, dass die Gaze beim Trocknen sehr häufig beträchtlich schrumpft. Das Entfernen am Folgetag kann sich dadurch als sehr schmerzhaft gestalten. Die Gaze sollte zur besseren Wechselbarkeit mit einem der anderen zuvor bereits genannten Lokaltherapeutika kombiniert werden, um eine antimikrobielle Wirksamkeit zu erreichen. Zudem gestaltet sich dann der Verbandswechsel einfacher.

Biosynthetische Verbandstoffe

Biobrane® ist ein biosynthetischer Verbandstoff aus einer Silikonschicht, unter der ein mit Kollageneiweißen besetztes Nylonnetz liegt. Es wird erfolgreich zur Deckung von oberflächlichen Verbrennungen eingesetzt. Nach der initialen Anwendung schützt das Material vor bakterieller Kontamination und Austrocknen

Tipp für die Praxis!

Bei Bedarf ist die Krankenhausapotheke des Stadtklinikum München Bogenhausen GmbH gerne bereit, die genaue Zusammensetzung und Rezeptur der Verbrennungsscreme mit 0,2-prozentigem Polyhexanid an interessierte Kollegen weiterzugeben.

mit der Wunde beobachtet. Die Kosten liegen bei herkömmlicher Jodsalbe bei 17 Euro pro 500 Gramm. In der neuen, liposomalen Galenik kosten 500 Gramm um die 450 EUR.

Polyhexanide (Lavasept®): Polyhexanide ist als Wirkstoff der Wahl zur antiinfektiven Wundbehandlung akuter und chronischer Wunden einschließlich Anwendung zur Spül-Saug-Drainage und zur antiinfektiven Lavage von Körperhöhlen einzuordnen. Beim direkten Vergleich mit Betaisodona® auf Brandwunden wurde durch Lavasept® die Ree-

der Wunde. Darüber muss ein Schutzverband angelegt werden, der je nach Verschmutzung der Wunde bis zu fünf Tage belassen werden kann. Damit lassen sich die Häufigkeit der Verbandswechsel und die Schmerzhaftigkeit für den Patienten reduzieren. Das durchsichtige Material lässt sich auf der bereits abgeheilten Wunde schmerzfrei ablösen und wird mit dem Fortschreiten der Heilung stufenweise unter aseptischen Bedingungen entfernt. Das Material ist in der Größe von 13 auf 13 cm zu einem Preis von etwa 50 Euro verfügbar.

Suprathel® ist eine komplett resorbierbare, mikroporöse Membran für die Behandlung von oberflächlichen Wunden und Schürfverletzungen bestehend aus Polymilchsäure entwickelt worden. Es hat neben der guten Haftungstendenz auf der Wunde den Vorteil der guten Beurteilbarkeit, da die primär milchige Membran nach Aufbringen auf die Wunde transparent wird. Zudem wurde ein deutlich verminderter Schmerzmittelbedarf des Patienten festgestellt. Die Anzahl der Verbandswechsel kann gegenüber den herkömmlichen Materialien reduziert werden. Zusätzlich besitzt das Material eine antimikrobielle Wirksamkeit. Über dem Material muss ein Schutzverband angelegt werden. Dem geringeren Aufwand an Verbandswechseln bei Intervallen bis fünf Tage stehen die Kosten des Materials gegenüber. Diese liegen für ein Stück von 10 auf 9 cm bei ungefähr 70 EUR.

Beide Materialien sollte nach unserer Erfahrung erst nach der Exsudationsphase, das heißt frühestens 24 Stunden nach der Schädigung angelegt werden, da erst dann eine gute Haftung auf der Wunde möglich ist. Als Vorbereitung für diese Versorgung sollte ein antiseptischer, saugfähiger Verband verwendet werden, der nicht zu Schorfbildung neigt. Wir sehen in der Entwicklung dieser Materialien eine Verbesserung in der Patientenversorgung. Nach Überprüfung der Kosten-Nutzen-Rechnung muss für jeden Patienten individuell die am besten geeignete Therapie gefunden werden.

Umstieg auf chirurgische Behandlung

Sollte nach zwei, maximal drei Wochen keine Abheilung unter konservativer

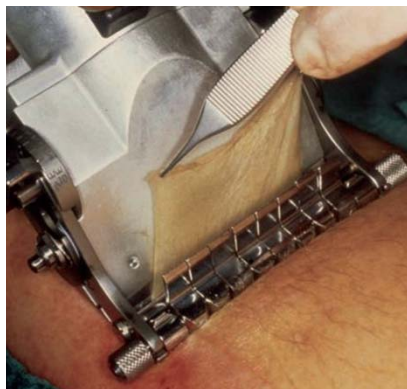


Abb. 7a: Spalthautentnahme.



Abb. 7b: Die Spalthaut wird mit speziellen Schablonen gezielt mit einem Schnittmuster versehen. Es kann so eine Expansion der Haut bis auf die sechsfache Größe erfolgen.

Therapie erfolgt sein, empfiehlt sich der Umstieg auf eine chirurgische Vorgehensweise oder die Überweisung an ein spezialisiertes Zentrum.

Dermabrasio: Ab einer tiefen zweitgradigen Verbrennung sollte zunächst ein Debridement der Wunden mit der Dermabrasio, oder einem vorsichtigen, tangentialen Abtragen erfolgen.

Keratinozyten oder temporäres Hautersatzverfahren: Anschließend werden die gereinigten Wunden mit kultivierten Keratinozyten, während der Operation gewonnener und enzymatisch aufgelöster Spalthaut (Recell®) oder mit Suprathel®, Biobrane® oder Amnion gedeckt. Alle angeführten Verfahren zeigen eine beschleunigte Abheilungstendenz der Wunden mit einem ähnlichen Ergebnis. An unserer Abteilung werden Keratinozyten von Spendern angezüchtet, vermehrt und in einer Hautbank tiefgefroren vorgehalten. Alternativ dazu werden von der Industrie kommerzielle Verfahren angeboten, die

allerdings eine Vorlaufzeit von mindestens zwei Wochen haben.

Spalthauttransplantation: Die Spalthauttransplantation muss bei Verbrennungen tiefer als Grad II frühzeitig vorgenommen werden (Abbildung 7a und b). Bei zu langem Zuwarten kommt es zu einer deutlichen Hyperämie und Infektion der Wunde, was die Therapie und die Komplikationsrate deutlich erhöht. Pro Operation können 15–25% KOF nekrosektomiert und gedeckt werden. Die Entnahmetiefe liegt bei 0,1–0,2 mm. Eine erneute Abnahme ist abhängig von der Entnahmetiefe und der Regenerationsfähigkeit des Patienten nach circa zwei bis drei Wochen möglich.

Lokale und freie Lappenplastiken:

Bei tiefen, subdermalen Verbrennungen kommt es häufig zu freiliegenden Strukturen, die sich entweder nicht mit Spalthaut decken lassen oder ohne ausreichende Bedeckung (wie zum Beispiel bei Nerven) Beschwerden beim Patienten verursachen würden. Hier sollte eine Deckung mit lokalen oder frei transferierten Lappenplastiken an einem spezialisierten Zentrum erfolgen.

Nachbehandlung beim Chirurgen

Mit dem Abheilen der Wunde ist bei Verbrennungspatienten die Behandlung jedoch noch nicht abgeschlossen. Zur Sicherstellung des Ergebnisses muss der Patient mehrfach vom behandelnden Chirurgen nachuntersucht werden. Zur Unterdrückung überschießender Narbenbildung werden Kompressionsbandagen nach Jobst eingesetzt, die vom Patienten zum Teil länger als ein Jahr getragen werden. Als wichtigster Punkt ist auf eine regelmäßige Pflege der neu gebildeten Haut mit rückfettenden Cremes zu achten, da gerade bei tieferen Verbrennungen die Hautanhangsgebilde wie Talgdrüsen zerstört worden sind.

Alle ermittelten Kosten wurden im Internet recherchiert, Stand 2/2007.

Dr. med. Johannes Rubenbauer
Facharzt für Plastische Chirurgie
Klinik für Plastische Chirurgie
Stadtklinikum München
Bogenhausen GmbH
Englschalkingerstr. 77, 81925 München