



BRANDWUNDEN VERSORGEN

Wasser, Haut und 3D-Pflaster

Von Barbara Erbe / Kleine, oberflächliche Brandwunden kühlt man am besten mit lauwarmem Wasser. Bei großflächigeren Verbrennungen ist oft eine Eigenhauttransplantation notwendig, um Infektionen zu vermeiden. Forschende arbeiten an Alternativen: Bio-Pflaster aus dem 3D-Drucker könnten die Versorgung von Brandopfern zukünftig einfacher machen.

Brandwunden entstehen, wenn die Haut oder tiefer liegende Gewebe durch übermäßige Hitzeeinwirkung verletzt werden – sei es durch Feuer, heiße Gegenstände, Chemikalien, Strom oder Sonnenstrahlung. Am häufigsten seien kleine, oberflächliche Verbrennungen, die meist selbst von Laien versorgt werden könnten, berichtet Dr. Christoph Liebich, Facharzt für Haut- und Geschlechtskrankheiten und Mitglied des Berufsverbands der Deutschen Dermatologen (BVDD). Die betroffene Stelle sollte zunächst einige Minuten lang vorsichtig gekühlt werden – am besten mit lauwarmem Wasser. »Das Wasser sollte nicht kalt oder gar eiskalt sein, um Gewebe und Haut nicht zusätzlich zu reizen«, sagt Liebich im Gespräch mit PTA-Forum.

Von Hausmitteln aller Art rät der Dermatologe bei der Versorgung von Brandwunden dringend ab. »Alles, was an die Wunde kommt, ist ein Infektionsrisiko.« In den meisten Fällen heilen leichte Verbrennungen oder Verbrennungen ersten Grades von selbst ab und hinterlassen keine Narben auf der Hautoberfläche. Zur Unterstützung eignen sich Wund- und Heilsalben.

Die Haut kann Hitze bis etwa 50 °C kurzfristig kompensieren. Wird es heißer, nimmt das Gewebe Schaden. Mit zunehmender Temperatur und Einwirkungsdauer der Hitze werden die Gewebeschäden stärker und betreffen immer tiefere Hautschichten. Insgesamt unterscheiden Mediziner vier Grade von Verbrennungen. Am wenigsten gravierend sind die bereits erwähn-

ten Verbrennungen ersten Grades: Sie betreffen allein die oberste Hautschicht, die Epidermis, und entstehen beispielsweise durch übermäßiges Sonnenbaden. Die Haut schmerzt, ist druckempfindlich und gerötet.

Verbrennungen zweiten Grades reichen bis auf die direkt unter der Epidermis liegende innere Hautschicht, die Dermis, und sind äußerst schmerzhaft. In vielen Fällen bilden sich Brandblasen. Ist der Wundgrund einer Brandblase noch rosig, heilt er in der Regel von allein. Ist er dagegen weiß, zeigt das, dass an der betroffenen Stelle kein Blut mehr fließt, das Gewebe ist abgestorben – dann werden nach der Wundheilung vermutlich Narben zutage treten, eventuell muss das abgestorbene Gewebe operativ entfernt werden.

Bei Verbrennungen dritten Grades ist sowohl die Epidermis als auch die Dermis an der betroffenen Stelle zerstört. Auch die darunterliegende Hautschicht, die aus lockerem Binde- und

Kleinere oberflächliche Brandwunden kann man zur Erstversorgung mit lauwarmem Wasser kühlen. Anschließend unterstützt eine Wund- und Heilsalbe die Wundheilung.

© Getty Images/Liudmila Chernetska

Fettgewebe bestehende Subcutis, kann dabei verletzt sein. Zu sehen sind dann weißliche Gewebeschäden. Weil in diesem Fall meist auch darunterliegende Nervenzellen zerstört werden, spüren Betroffene zunächst nur wenig bis gar keinen Schmerz. Verbrennungen dritten Grades werden meist durch Hauttransplantationen behandelt.

Verbrennungen vierten Grades sind ein Fall für die Intensivmedizin. Sie entstehen vor allem bei Unfällen mit offenem Feuer oder Starkstrom. Hierbei werden meist große Teile der Haut vollständig zerstört. Je nach Dauer der Hitzeeinwirkung können zusätzlich Nerven, Muskulatur und Knochen beschädigt werden.

Erste Hilfe je nach Ausmaß

Kleinere Verbrennungen, die nur die oberste Hautschicht und eine geringere Fläche als die Innenfläche einer Hand ohne Finger betreffen, können fünf bis zehn Minuten lang mit langsam und ohne Druck laufendem lauwarmen Wasser behandelt werden, um den Schmerz zu lindern. Ist das schwierig, beispielsweise wenn Gesicht oder Dekolleté betroffen sind, tut es laut Dermatologe Liebich auch ein weiches, mit lauwarmem Wasser getränktes Tuch. »Ist die Brandwunde größer, schmerzt sie stark oder sind Gelenke oder Genitalien betroffen, sollte aber eine Ärztin oder ein Arzt auf die Wunde schauen – und bei schweren und großflächigen Verbrennungen sollte man auf jeden Fall den Rettungsdienst rufen.«

Denn großflächige Verbrennungen machen nicht nur weitere Behandlungen nötig, sondern können auch zu Kreislaufproblemen führen, zu einem Schock, zu Entzündungsreaktionen oder sogar zu Organversagen. Lebensbedrohlich wird es, wenn bei Kindern 5 bis 10 Prozent und bei Erwachsenen mehr als 15 Prozent der Körperoberfläche betroffen sind. Zur Orientierung: Eine Handfläche mit Fingern entspricht etwa 1 Prozent der Körperoberfläche.

Bei großflächigen Verletzungen ab Grad II sollte man deshalb auch auf keinen Fall lauwarmes oder gar kaltes Wasser über die Wunde laufen lassen, denn hier besteht die Gefahr einer Auskühlung. Wenn möglich, sollten aber eventuell vorhandener Schmuck und Kleidungsstücke entfernt werden, damit sie nicht als Hitzespeicher wirken und die Wunde so unnötig reizen. »Ist die Kleidung allerdings in die Haut eingebraunt, sollte sie auf keinen Fall

durch Ersthelfer abgerissen werden«, warnt Liebich. »Das muss dann eine Ärztin oder ein Arzt machen.« Diese legen dann ein steriles Brandtuch oder eine aluminiumbedampfte Kompresse auf, um zu verhindern, dass Schmutz oder andere Partikel an die offene Wunde gelangen.

Kleinere Brandwunden reinigt und versorgt der Arzt meist mit einem sterilen Spezialverband und einer antibiotischen Salbe – totes Hautgewebe und aufgeplatzte Blasen werden zuvor entfernt. Eventuell muss auch der Impfschutz gegen Tetanus aufgefrischt werden. Schwere Verbrennungen erfordern meist eine intensivmedizinische Behandlung im Krankenhaus. Oft wird dann Hautgewebe von einer anderen Körperstelle auf die betroffene Wunde verpflanzt, sodass sie besser verheilen kann. Denn Hautwunden heilen von den Rändern her nach innen – das kann lange dauern und birgt ein entsprechend hohes Risiko für Infektionen. Goldstandard zur Behandlung von Brandwunden ist deshalb die Eigenhauttransplantation, damit die Wunde abgedeckt ist und auch von der Mitte aus heilen kann. Doch sowohl das Entnehmen der Haut als auch das Verpflanzen ist nicht ganz unproblematisch, beispielsweise kommt es häufig zu Vernarbungen.

Neue Haut drucken?

Forschende arbeiten daher an einfacheren Alternativen zur Hauttransplantation. Ein Team am Berlin Institute of Health in der Charité (BIH) beispielsweise

hat gemeinsam mit einer Firma einen 3D-Drucker entwickelt, der ein sogenanntes biologisches Pflaster drucken kann. Dieses soll dann passgenau großflächige Wunden verschließen. Das wäre nicht nur für Brandopfer auf der Erde, sondern auch für Raumfahrrende auf der ISS oder bei künftigen Langzeitmissionen eine Möglichkeit der individuellen Versorgung, wie das BIH in einer Pressemitteilung meldet.

»Die Druckertinte basiert auf einem Gemisch aus lebenden Hautzellen und einer modifizierten Gelatine, die bei UV-Belichtung aushärtet«, erklärt Doktorandin Bianca Lemke, die an der entsprechenden Studie mitgewirkt hat. Beim sogenannten Digital Light Processing (DLP) werde die Biotinte in der vom UV-Licht vorgegebenen Form Schicht um Schicht fest. Form und Größe des erforderlichen Wundverschlusses ließen sich individuell einstellen. »Die Konsistenz des Drucks ähnelt einem Gummibärchen. Die Technologie ermöglicht dabei auch das Hineindrucken kleiner Kanäle, sodass auch eine Integration von Blutgefäßen möglich ist.«

Die Wundpflaster aus dem 3D-Bio-Druck seien zudem nahezu sofort verfügbar: Der Druck dauere nur maximal eine Stunde, unabhängig von der Größe der Wunde. Zudem ließen sich die Pflaster persönlich auf die Betroffenen abstimmen, indem sie für die Biotinte ihre eigenen Haut- oder Stammzellen liefern. Noch ist das Pflaster aus dem Drucker für den medizinischen Alltag allerdings Zukunftsmusik. /



Eine Verbrennung mit Blasenbildung sollte nach den Erstmaßnahmen mit einem sterilen Verband ohne Salbe versorgt werden. © Adobe Stock/New Africa