

28. Jahrestagung  
der deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft  
für Verbrennungsbehandlung

# dav2010

**13.–16. Januar 2010**

**Schladming – Rohrmoos I (Steiermark – Österreich)**

# ABSTRACTS



**Tagungsleitung:**

Priv.-Doz. Dr. med. Michael Steen  
Direktor der Klinik für Plastische Chirurgie und Handchirurgie, Brandverletztenzentrum  
Berufsgenossenschaftliche Kliniken Bergmannstrost Halle/Saale

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>Dr. med. Matthias Aust</b> Korrektur tiefgradiger Verbrennungsnarben durch Medical Needling - ein alternativer Behandlungsweg	4
<b>Dr. med. Harald Beck</b> Erste Erfahrungen beim Einsatz von Mepilex Ag bei dermalen Verbrennungen	4
<b>Dr. med. Marc Busche</b> Diagnostik und Management der Heparin-induzierten Thrombozytopenie (HIT) in deutschsprachigen Verbrennungszentren	5
<b>Prof. Dr. med. Can Cedidi</b> Grenzfälle in der Plastisch-Chirurgischen Rekonstruktion	5
<b>OT Carlo Colla</b> The use of the combination of silicone and pressure in the treatment of hypertrophic scarring..	6
<b>Dr. med. Rafael Engelke</b> Ungewöhnlicher Heilverlauf bei 60% VKOF mit rezidivierenden Sepsisschüben.....	7
<b>Dr. med. Hagen Fischer</b> Metabolisches Bündel - ein Paket zur optimalen Beeinflussung der metabolischen Situation bei Schwerbrandverletzten	7
<b>Dr. med. Pirkko Fischer</b> Evidence Based Medicine: Frühzeitige Nekrektomie und Defektdeckung bei Verbrennungen im Irak	7
<b>Tobias Friedrichs</b> Verletzungsmuster beim Operationspersonal bei der Instrumentierung von Brandverletzten	8
<b>Dr. med. Paul Ch. Fuchs</b> Inflammatorische Antwort von Pneumozyten Typ II auf LPS	8
<b>Dr. med. Jochen Gille</b> Schwerbrandverletzung - Beeinflusst der Einsatz von Sepsismarkern das therapeutische Procedere?	9
<b>Dr. Michael Giretzlehner</b> Dreidimensionale Softwareunterstützung für Verbrennungsverletzungen	10
<b>Adelheid Gottwald</b> Das Paulinchen-Seminar - Ergebnisse aus 16 Burn Camps Zusammenfassung der Paulinchen-Umfrage zur Rehabilitation schwerbrandverletzter Kinder und Jugendlicher	11 11
<b>Dr. med. Christina I. Guenter</b> Angiogenetische Effekte von lokalem EPO nach 2b-Verbrühungsverletzung im Mausmodell Vorstellung der klinischen Studie: EPO in Burns	12 13
<b>Dr. med. Merlin Guggenheim</b> Erhöhte Mortalität nach suizidalen Verbrennungen Thromboembolieprophylaxe bei Schwerbrandverletzten: Zürcher Konzept und Resultate	13 14
<b>Dr. med. Britta Hageleit</b> Schwamm versus Gaze Unterdruckverbände bei Brandverletzten	14
<b>Dr. med. Susanne Hellmich</b> Organspenden von Verbrennungspatienten Ordnungsgemäße Abrechnung von Verbrennungsverletzungen und deren Folgen	15 16
<b>Dipl.-Designer, MFA Detlef Henrichs</b> Sommercamp für brandverletzte Kinder und Jugendliche in Deutschland	16
<b>Frederick Hernekamp</b> Nutzen der Monitorinsel als Propellerlappen bei ausgedehnten drittgradigen Verbrennungen der unteren Extremität.... Mikrovaskuläre Effekte des Verbrennungsplasmatransfers und therapeutische Optionen im Tiermodell	17 18
<b>Prof. Dr. med. Robert Hiener</b> Organisation eines multidisziplinären Narbenzentrums - - Kernkompetenz von Kliniken mit Verbrennungseinheit	18
<b>Farina Holz / Marc Pohl</b> Die Behandlung von Acinetobacter baumannii-Infektionen auf der Verbrennungsintensivstation.....	19
<b>Doz. Dr. M. Sc. Lars-Peter Kamolz</b> Die Einsatzmöglichkeiten der V.A.C.-Therapie in der Behandlung von Verbrennungen	19
<b>Dr. med. Maike Keck</b> Verbrennung des älteren Patienten Rekonstruktion eines dreischichtigen Hautersatzes	20 20
<b>Dr. med. Gunter Klohs</b> Sensorische Regeneration nach III° thermischen Verletzungen im Kindesalter	20
<b>Dipl. Pflegewirtin FH Petra Krause-Wloch</b> Erfahrungen von Brandverletzten im Umgang mit der Kompressionsware	21
<b>Gertrud Krenzer-Scheidemantel</b> Optimierung des Kompressionsdrucks	22
<b>Lena Kunkel / Suanne Fock</b> Organisation und pflegerische Probleme bei extrem Übergewichtigen Patienten auf einer Intensivstation	22
<b>Esther Lau</b> Entfremden eines Jet Lavage Gerätes zur Unterspritzung vor Spalthautentnahme	22
<b>Petra Lubosch</b> Künstliches Koma und Durchgangssyndrom	23
<b>Dr. med. David B. Lumenta</b> Die Sonderrolle der Zugsurfer unter Starkstromunfällen	23
<b>Dr. med. Kai Megerle</b> Off Label Use von Colistin in der Verbrennungschirurgie	24
<b>Hans-Jörg Meinhold</b> Surveillance nosokomialer Infektionen auf unserer Intensivbehandlungsstation für Schwerbrandverletzte	24

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>PD Dr. med. Thomas Meyer</b> Bestimmung des Kompressionsdruckes bei der Behandlung kindlicher Verbrennung	25
<b>Sandra Münch</b> Einfluss extrakorporaler Stosswellen auf in vitro Keratinozyten Zellkulturen	26
<b>Dr. med. Thomas Namdar</b> Optimierung der maschinellen Beatmung durch Tracheostomie bei Schwerbrandverletzten Hypernatriämie bei Schwerbrandverletzten	26 27
<b>Dr. med. univ. Markus Öhlbauer</b> Einsatz von großflächigen Unterdruckverbänden bei Schwer- und Schwerstbrandverletzten	27
<b>Dr. med. Christian Opländer</b> Effekte hochintensiver Blaulichtstrahlung auf die Myofibroblasten-Differenzierung...	28
<b>Dr. med. M. Otte</b> Suprathel® -Acetic-Acid-Matrix versus Acticoat® and Aquacel® as an antiseptic Dressing – an in-vitro study	28
<b>Dr. med. Christian Ottomann</b> Joseph Beuys – Verbrennungstrauma und Katharsis Die Einstufung der MdE nach thermischen Trauma im Rahmen der Begutachtung der gesetzlichen Unfallversicherung	31 32
<b>DI Robert Owen</b> Diagnoseunterstützung von Verbrennungen durch portable Geräte	33
<b>Dr. med. Tina Peters</b> Nicht invasive Messung des transepidermalen Wasserverlustes (TEWL) der Verbrennungswunde	34
<b>Dr. med. Martin Räder</b> 60% VKOF drittgradig nach Suizidversuch	34
<b>Dr. med. Afshin Rahmani-Schwarz</b> Temporäre Hautersatzverfahren New Option for Tissue-Engineering	34 35
<b>Dr. med. Matthias Rapp</b> Der Einsatz des alloplastischen Epithelersatzes Suprathel®	35
<b>Dr. med. Thomas Rappl</b> Wie viel Unterdruck ist zur Spalthautfixation wirklich notwendig?	36
<b>Prof. Dr. med. Oliver Rennekampff</b> Die Behandlung dorsalseitiger Handdefekte mit simultaner Dermisersatz-/Spalthauttransplantation - Stand und Ausblick Der Zelltod nach thermischem Trauma von Keratinozyten ist durch Kühlung nicht beeinflusst	36 37
<b>Dipl.-Psych. Sabine Ripper</b> Vorhersage der Lebensqualität nach schweren Brandverletzungen....	37
<b>Prof. Dr. med. Karin Rothe</b> Schwierigkeiten des Atemwegsmanagements beim Kind nach thermischer Verletzung im Kopf Hals Bereich	38
<b>Dr. med. Frank Sander</b> Enzymatisches Debridement mittels bromelainbasiertem Debrase®-Gel-Verband (DGD).....	39
<b>Dr. med. Gerd Sauermüller</b> Patienten – Daten – Management	39
<b>Dr. med. Kathrin Schäffer</b> Toxic shock syndrome bei Säuglingen und Kleinkindern mit kleinflächigen Verbrühungen und Verbrennungen..	40
<b>Dr. med. Clemens Schiestl</b> „thierschen“ oder die Biographie hinter dem Verb „Hauptsache wir haben einmal darüber geredet....“	40 41
<b>Ass. Prof. Dr. med. Michael V. Schintler</b> Dermisersatz mit Matriderm bei ganzdermalen Verbrennungen im Kindesalter	41
<b>Dipl.-Psych. Annika Seehausen</b> Wirksamkeit einer kognitiv verhaltenstherapeutischen Gruppentherapie für Brandverletzte	42
<b>Dr. med. Reiner Sievers</b> Behandlung von Schwerbrandverletzten und Ausbildung von Fachpersonal in Nepal	42
<b>Dr. med. Andreas Steiert</b> Sir Archibald McIndoe...	43
<b>Univ. Prof. Dr. med. Lars Steinsträßer</b> Spray vs. Folie – Prevention von hypertropher Narbenbildung mit Silikon und Kompression	43
<b>Dr. med. Peter Stollwerck</b> Rhabdomyolyse und konsekutives Nierenversagen bei Schwerbrandverletzten	44
<b>Dr. med. Enno Striepling</b> Strukturen der interdisziplinären Zusammenarbeit im BV-Zentrum Hamburg	45
<b>Dr. med. Joachim Suß</b> Die Fettverbrennung der kindlichen Hand - eine unendliche Geschichte?	45
<b>Thomas Tafersthofer</b> Qualitätssichernde Maßnahmen	45
<b>Prof. Physiotherapie, PHD Eric Van der Kerckhove</b> Pressure therapy: Does it work?	46
<b>Hendrik Voßschulte</b> Der diagnostische Blick – Wie tief sind Verbrennungen?	47
<b>Dr. med. Hans Ziegenthaler</b> Beeinflussbarkeit negativen Körperempfindens....	47

## **Korrektur tiefgradiger Verbrennungsnarben durch Medical Needling - ein alternativer Behandlungsweg**

*Erstautor: Dr. med. Matthias Aust*

*Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Plastische, Hand und Wiederherstellungschirurgie  
Carl-Neuberg Str , 30625 Hannover*

*Co-Autoren: PD. Dr. med. Karsten Knobloch, Dr. med. J. Redeker, Prof. Dr. med. P. M. Vogt*

Einleitung: Während in den letzten Jahrzehnten gute Erfolge in der Akutversorgung des Brandverletzten erzielt wurden, ist die Stigmatisierung des Verletzten durch seine Verbrennungsnarben geblieben. Die entstandenen Verbrennungsnarben stellen weiterhin ein ernstzunehmendes physisches und psychisches Problem dar.

Bisherige Behandlungsmöglichkeiten wie z.B. die Expanderimplantation oder oft mehrmalige Hauttransplantationen sind aufwendig, für den Patienten belastend oder zeigen oft nicht den gewünschten Erfolg. Methoden: 16 Patienten im Durchschnittsalter von 38 Jahren (12-59 Jahre) mit tief zweit- und drittgradigen Verbrennungsnarben. Die durchschnittlich behandelte Körperoberfläche (KOF) betrug 6% (2-18% KOF). 75% der Patienten (n= 12) wurden einmal behandelt, 25% (n= 4) zweimal geneedelt. Alle Patienten wurden für mindestens 4 Wochen pre und postoperativ mittels Vit A und C Öl zur Maximierung der Kollagensynthese behandelt Intervention: Die percutane Kollagenproduktion oder Medical Needling- wird (beim intubierten Patienten) durch einen mit 3mm langen Nadeln versehenem Roller induziert der vertikal, horizontal und diagonal über die Narbe gerollt wird und so zahlreiche Mikrotraumen verursacht.

Zielparameter: Visuelle Analog Skala (VAS; 0 Punkte: sehr unzufrieden; 10 Punkte: sehr zufrieden) und Vancouver Scar Scale (VSS; Beurteilung nach Biegsamkeit, Narbenhöhe, Pigmentierung und Durchblutung; 0 Punkte: bestmögliches Ergebnis; 14 Punkte: schlechtestmögliches Ergebnis), histologische Untersuchungen und Patientenzufriedenheit 12 Monate nach Intervention.

Ergebnisse: Die VAS betrug preoperativ durchschnittlich 4.5 ( $\pm 1.1$ ) postoperativ 8.5 ( $\pm 1.4$ ) Der VSS betrug preoperativ durchschnittlich 7.5 ( $\pm 1.2$ ) postoperativ 4.8 ( $\pm 0.9$ ) Histologische Untersuchungen zeigten eine Zunahme von dermale Kollagen 1 und Elastin 12 Monate postoperativ. Die Epidermis zeigte sowohl eine 45%ige Zunahme der Dicke des stratum spinosum als auch eine Normalisierung der Kollagen Elastin Matrix in der retikulären Dermis 12 Monate postoperativ. Die Patienten bewerteten die Narbenqualität 12 Monate postoperativ im Durchschnitt mit einer 70%igen Verbesserung im Vergleich zum Vorbefund ( $p \leq 0.005$ ). Schlussfolgerung: Medical Needling verbessert die Verbrennungsnarben nach tief zweit- und drittgradigen Verbrennungen bei vergleichsweise geringen Risiken und Belastung für den Patienten.

## **Erste Erfahrungen beim Einsatz von Mepilex Ag bei dermalen Verbrennungen**

*Erstautor: Dr. med. Harald Beck*

*Medizinische Universität Wien, Klinische Abteilung für Plastische und Rekonstruktive Chirurgie  
Währinger Gürtel 18-20, A-1090 Wien*

*Co-Autoren: Kamolz L.-P., Frey M.*

Oberflächlich und tief dermale Verbrennungen zeigen eine hohe Infektanfälligkeit, starke Schmerzbelastung für den Patienten und bedürfen täglicher Verbandwechsel. Ziel dieser Untersuchung war die Brauchbarkeit und Effizienz des Silber-impregnierten Silikon-Schaumstoffverbandes Mepilex Ag bei dermalen Verbrennungen zu evaluieren.

Patienten und Methoden:

Seit Anfang 2009 wurde an unserer Abteilung bei 13 Patienten mit 2a oder 2b gradigen Verbrennungen Mepilex Ag eingesetzt.

Im Rahmen der Erstbegutachtung erfolgte eine Wunddesinfektion mit Octenisept, eine Evaluation der Wunde hinsichtlich OP-Indikation und das Anbringen des selbstklebenden Verbandsystems.

Ergebnisse:

Unter konservativer Therapie mit Mepilex Ag konnten die Verbrennungswunden bei allen Patienten zur Abheilung gebracht werden..

Das Alter der Patienten lag zwischen einem und 79 Jahren, die betroffene Körperoberfläche zwischen einem und 14%.

Die Verbandwechsel wurden alle 4-5 Tage ambulant durchgeführt, es kam zu keinem Anhaften des Verbandes an der Wunde, die gesunden Hautränder wurden durch das Ablösen nicht zusätzlich geschädigt. Keiner der Patienten gab beim Verbandwechsel Schmerzen an.

Es traten keine neuen Wundinfektionen auf und es zeigten sich keinerlei Mazerationen der Haut. Im Beobachtungszeitraum kam es zu keinen hypertrophen Narbenbildungen.

Schlussfolgerung:

Mepilex Ag ist ein für dermale Verbrennungen geeignetes Verbandssystem, das unter anderem die Vorteile Nichtanhafte an der Wunde, Belassbarkeit von mehreren Tagen, gute bakterizide Wirkung, Fehlen der Notwendigkeit zum regelmäßigen Befeuchten, und keinerlei verfärbende Wirkung auf das Wundbett bietet. Besonders tief dermale Verbrennungswunden zeigen unter dem Mepilex Ag-Verband eine sehr rasche Heilungstendenz.

In weiteren Untersuchungen soll diese Tendenz der rascheren Heilung unter laufender Therapie mit Mepilex Ag-Verbänden statistisch untermauert werden.

## **Diagnostik und Management der Heparin-induzierten Thrombozytopenie (HIT) in deutschsprachigen Verbrennungszentren**

*Erstautor: Dr. med. Marc Busche*

*Medizinische Hochschule Hannover, Plastische, Hand- und Wiederherstellungschirurgie  
Carl-Neuberg-Straße 1, 30625 Hannover*

*Co-Autor: Karsten Knobloch, Peter M. Vogt, Hans-Oliver Rennekampff*

Ziel:

Die HIT II ist eine verzögert einsetzende und potentiell lebensbedrohliche Komplikation der antikoagulativen Therapie mit Heparin. Im Rahmen einer Befragung von deutschsprachigen Verbrennungszentren sollte die antikoagulative Therapie mit Heparin, die Inzidenz von tiefen Beinvenenthrombosen (TBVT) und die Inzidenz, sowie Diagnostik und Management der HIT evaluiert werden.

Patienten und Methoden:

Multiple-choice Fragebögen wurden an alle deutschsprachigen Verbrennungszentren in Deutschland, Österreich und der Schweiz versandt. Nachgefragt wurden: Anzahl Verbrennungspatienten (>18 Jahre) und Inzidenz der HIT bei Brandverletzten im Jahr 2008, Screening und Diagnostik der HIT, Verwendung und Steuerung von Ausweichpräparaten zur Antikoagulation, Inzidenz von tiefen Beinvenenthrombosen bei Brandverletzten und Indikation zur Thromboseprophylaxe mit fraktioniertem Heparin (FH) s.c. und unfraktioniertem Heparin (UFH) i.v.

Ergebnisse:

Die Rücklaufquote der verschickten Fragebögen betrug 84% (2 1/25). Das hierdurch erfasste Patientenkollektiv (>18 Jahre) für das Jahr 2008 in den 21 Zentren betrug 1611 intensivpflichtige Verbrennungspatienten (>18 Jahre). Von diesen Patienten hatten 23 eine nachgewiesene HIT (1,4%). TBVT traten mit einer Häufigkeit von 1,1% auf. Eine standardmäßige Antikoagulation mit FH s.c. erfolgte in 38% (8/21) aller Verbrennungszentren (498 Patienten), während 10% (2/21) standardmäßig UFH i.v. verwendeten (188 Patienten). 19% (4/21) aller Verbrennungszentren (424 Patienten) stellen die Indikation zur Verwendung von FH oder UFH anhand der Intubation des Patienten (bei Intubation UFH i.v.) und/oder anhand des TBSA-Wertes (bei TBSA > 10% UFH i.v.). 29% (6/21) der Zentren (412 Patienten) zeigten keinen erkennbaren Standard bei der Verwendung von FH oder UFH. Nur in einem Zentrum wurde bei Aufnahme ein HIT-Screening durchgeführt. Das bei HIT am meisten verwendete Ausweichpräparat zur Antikoagulation ist Agatroban (57%). Interessanterweise erfolgte nur in 58% der Zentren, die Agatroban verwendeten, eine Steuerung der Agatrobantherapie anhand des vom Hersteller empfohlenen Parameters (der 1,5 bis 3-fach verlängerten PTT). Die geringste Inzidenz der HIT mit 0,2% bestand in Verbrennungszentren, die standardmäßig FH s.c. verwendeten. Zentren, die standardmäßig UFH i.v. verwendeten, hatten die höchste HIT-Inzidenz (2,7%). In Zentren, die die Therapie mit FH oder UFH abhängig von der Intubation und/oder nach TBSA des Patienten verwendeten, betrug die Inzidenz der HIT 2,5% und in Zentren, die keinen erkennbaren Standard bei der Verwendung von FH und UFH hatten, 1,7%. Eine zur HIT-Inzidenz vergleichbare Verteilung ergab sich für die Inzidenz von tiefen Beinvenenthrombosen (TBVT). Verbrennungszentren, die standardmäßig FH s.c. verwendeten, hatten eine geringe Inzidenz an TBVT von 0,9%, während die höchste Inzidenz von TBVT mit 3,8% in Zentren gefunden wurde, die standardmäßig UFH i.v. verwendeten. In Zentren, die keinen erkennbaren Standard bei der Verwendung von FH und UFH hatten, war die Inzidenz von TBVT 1,9%. Im Gegensatz zur HIT-Inzidenz hatten die Zentren, die die Therapie mit FH oder UFH abhängig von der Intubation und/oder nach TBSA des Patienten verwendeten, ebenso eine geringe TBVT-Inzidenz von 0,9%.

Schlussfolgerung:

Die Gesamtinzidenz in deutschsprachigen Verbrennungszentren im Jahr 2008 betrug für die HIT 1,4% und für die tiefe Beinvenenthrombose (TBVT) 1,1%. Die geringste Inzidenz an HIT (0,2%) und TBVT (0,9%) wurde in den Verbrennungszentren gefunden, die eine standardmäßige Antikoagulation mit fraktioniertem Heparin (FH) s.c. verwendeten, während die standardmäßige Verwendung von unfraktioniertem Heparin (UFH) i.v. signifikant höhere HIT- und Thrombose-Raten zeigte (HIT: 2,7% vs. 0,2%,  $p < 0,005$ ; TBVT 3,8% vs. 0,9%,  $p < 0,05$ ). Bei einer Anwendung von FH oder UFH abhängig von der Intubation und/oder nach TBSA des Patienten war die TBVT-Inzidenz vergleichbar zur standardmäßigen Verwendung von FH s.c. (0,9% vs. 0,9%,  $p = 0,375$ ), während die HIT-Inzidenz signifikant höher war, als bei der standardmäßigen Verwendung von FH s.c. (2,5% vs. 0,2%,  $p < 0,05$ ). Prospektive, randomisierte Studien sind erforderlich, um die Überlegenheit einer standardmäßigen Verwendung von FH s.c. gegenüber UFH i.v. in Verbrennungszentren zu belegen.

## **Grenzfälle in der Plastisch-Chirurgischen Rekonstruktion**

*Erstautor: Prof. Dr. med. Can Cedidi*

*Klinikum Bremen Mitte*

*Klinik für Plastische, Rekonstruktive und Ästhetische Chirurgie*

*St. Jürgen-Str. 1*

*28177 Bremen*

*Co-Autoren: Monschizada W, Stromps J.-P., Choi C.-Y.*

Funktionelle und Ästhetische Deformierungen im Kopf-Hals Bereich, an der weiblichen Brust und den Extremitäten sind nach extensiven Verbrennungstraumata eine Herausforderung für den Plastischen Chirurgen. Im Rahmen unserer Präsentation möchten wir einen Überblick über innovative Lösungskonzepte und Ergebnisse bei den verschiedenen Rekonstruktionslokalisationen unter dem Einsatz von mikrochirurgischen Techniken sowie bio-synthetischen Materialien geben.

## **The use of the combination of silicone and pressure in the treatment of hypertrophic scarring: evidence and practice guidelines**

*Erstautor: OT Carlo Colla  
AZ Maastricht, Abteilung Plastische Chirurgie  
P. Debeyelaan 25, NL-6202 Maastricht*

*Co-Autoren: Eric Van den Kerckhove, Abteilung für Plastische Chirurgie AZ Maastricht  
Kim Gorissen, Abteilung Plastische Chirurgie AZ Maastricht  
René Vanderhulst, Leitender Arzt Abteilung Plastische Chirurgie AZ Maastricht*

### **Introduction:**

During the last decades the treatment of hypertrophic scars after burns or extensive trauma with the combination of pressure and silicone devices is well known and widespread accepted evidenced based intervention. Pressure garment therapy accelerates scar healing with regard to thickness (Anzarut et al. 2009) of the scar and silicone gel sheeting (SGS) is effective in treating erythematic and pliability of scars (Mustoe et al. 2002 and 2007). Although both strategies have proven efficient as a single modality, the combination of both has never been tested on scars of different origin including burn scars and for the complete treatment period. This study discusses the clinical results of the combination silicone and pressure compared to a control group that did not receive pressure or silicone therapy (Gorissen 2005). Practice guidelines are also shown per topographical area.

### **Material and Methods:**

Between 2001 and 2008 more than 1285 patients with hypertrophic scars were treated in our outpatient scar clinic(s) by our multidisciplinary team. 345 of them were treated with rigid orthoses like facemasks (and collars), 940 of them were treated with a combination of pressure garments and silicone (gel) sheets or a custom made scar press.

From January 2003 till December 2005, 120 patients (mean age 28,2) with traumatic (18,3%), surgical (14,2%) or burn scars (62,5%) were included in a prospective comparative stratified study. At the end of the inclusion, patients were retrospectively classified in an early (within the first five months after healing) or late (started six to nine months after healing).

Prospective assessment of the scars was done with the Minolta Chromameter for erythema and with high frequency ultrasound measurements for thickness of the scar on a monthly basis.

A linear regression model was used to assess the differences between the early and late starters of therapy and with the control group. Level of statistical significance was set on  $P < 0,05$ .

### **Results**

A significant difference in erythema values ( $p < 0,05$ ) was observed at 9 and 12 months post healing in favour for the pressure and silicone treated group.

There was no difference between the early and late starters of the therapy.

A mean of 7 shape adjustments was required to maintain proper fitting and efficient pressure

An average of 10 follow up clinics was required to adjust pressure. The obtained results were dependant on these adjustments of the the applications to be efficient.

(Clinical results on different anatomical sites and guidelines are shown here)

### **Conclusion:**

The combination of silicone and pressure therapy is effective in treating hypertrophic scars of different origin with regard to erythema. Also late started therapy seems to have sufficient clinical effect on erythema in order to be recommended as an Close follow up and measurement of its efficiency is mandatory to obtain clinical results and to avoid pitfalls in the use of the e therapy

### **References**

1. Anzarut A, Olson J, Sing LP et al. The effectiveness of PGT for the prevention of abnormal scarring after burn injury: a meta-analysis. *J Plast Rec Aesth Surg* 2009; Jan 62(1), 77-84.
2. Mustoe et al. International clinical recommendations on scar management. *Plast Reconstr Surg* 2002 Aug; 110(2), 590-598.
3. Mustoe et al. Evolution of silicone therapy and mechanism of action in scar management. *Aesthet Plast Surg* 2008; 32(1): 82-92.
4. Gorissen K, Van den Kerckhove E, Colla C et al. Proceedings EBA Abstract book (Estoril 2005)

## **Ungewöhnlicher Heilverlauf bei 60% VKOF mit rezidivierenden Sepsisschüben durch multiresistenten *Pseudomonas aeruginosa***

*Erstautor: Dr. med. Rafael Engelke*

*BG-Unfallklinik Duisburg, Abteilung für Hand-, Plastische, Brandverletzte  
Großenbaumer Allee 250, 47249 Duisburg*

*Co- Autoren: Räder, Martin, Jostkleigewe, Franz, Intensivstation für Schwerbrandverletzte, BGU-Duisburg*

Falldarstellung eines ungewöhnlichen Heilverlaufs bei 62% VKOF mit primär multiresistentem *Pseudomonas aeruginosa* und mehrfach rezidivierenden Sepsisschüben mit Antibiotikatherapie und Anwendung von C1 Esterase-Inhibitor

## **Metabolisches Bündel - ein Paket zur optimalen Beeinflussung der metabolischen Situation bei Schwerbrandverletzten**

*Erstautor: Dr. med. Hagen Fischer*

*Klinikum St. Georg Leipzig, Brandverletztencentrum  
Delitzscher Str. 14, 04129 Leipzig*

*Co-Autoren: Dr. med. Jochen Gille, Dr.med. Thomas Raff*

Bei schweren Verbrennungen kommt es nach einer kurzfristigen Ebbphase zu einem ausgeprägten Hypermetabolismus. Die Stoffwechselsteigerung geht mit einer Katabolie einher, die zu Eiweißverlusten (Verlust an Muskelmasse), gesteigerter Lipolyse, erhöhter Körpertemperatur und erhöhtem Sauerstoffverbrauch führt. Eine erhöhte Infektionsrate, verzögerte Wundheilung, verlängerte Beatmungsdauer und schwierige Mobilisierung können die Folge sein.

Durch Bündelung therapeutischer Interventionen, die eine optimierte Ernährung, pharmakologische Beeinflussung der Katabolie und nichtpharmakologische Maßnahmen beinhalten, erscheint eine therapeutische Beeinflussung mit Verbesserung des Behandlungsergebnisses möglich.

Wir stellen ein metabolisches Bündel solcher Interventionen vor, die in unserer Klinik als SOP bei Verbrennungen > 30% VKOF und/oder ABSI  $\geq 8$  etabliert wurde.

1. Sondenkost mit erhöhtem Gehalt an Zink, Vitamin C, Arginin (Perative®). Ausreichend oral ernährte Patienten erhalten Kupfer (Kupfer POS® 2 mg 2-2-0) und Zink (ZinkVerla® 20 mg 0-0-1) (keine gleichzeitige Gabe!). Zusätzlich erhalten die Patienten Glutamine (Glutamine Plus® 2-3 x 10 g/d). Selen wird entweder intravenös (Selenase 500 µg/d) oder oral (Selenase 100 Trinkampullen® 1-0-0) supplementiert. 2. Propranolol (Obsidan® 2-3 x 25-50 mg/d oral). Therapiebeginn nach vollständiger Ausprägung der Verbrennungswunden bzw. nach der ersten chirurgischen Nekrektomie. 3. Oxandrolone® 2 x 10 mg/d p.o., Indikation: Verbrennungen > 40% VKOF, ggf. auch bei geringerem Ausmaß bei vorbestehend schlechtem Ernährungszustand (z.B. chronischer Alkoholabusus, chronisch konsumierende Erkrankungen). 4. Nichtpharmakologische Maßnahmen: erhöhte Umgebungstemperatur, frühzeitige chirurgische Wundversorgung, Physiotherapie. 5. metabolisches Monitoring: Messung des Körpergewichts bei Aufnahme/ Entlassung und jeweils 1x wöchentlich, Labor: mind. 2x/ Woche: Albumin, Protein; unter Oxandrolone® zusätzlich 2x/ Woche: ALAT, ASAT, yGT, AP; 1 x/ Woche: Zink und Kupfer, indirekte Kalorimetrie (Deltrac®) bei Beatmeten mindestens 2x/ Woche, in der Akutphase (bis 10. d) 2täglich.

Insbesondere die Therapie mit Oxandrolone® bedarf im deutschsprachigem Raum einer definitiven Bewertung durch die Fachgesellschaft und soll zur Diskussion gestellt werden. Ziel ist aus unserer Sicht eine positive Stellungnahme, um das Beschaffen des Medikaments zu erleichtern und den Anwender rechtlich abzusichern.

## **Evidence Based Medicine: Frühzeitige Nekrektomie und Defektdeckung bei Verbrennungen im Irak**

*Erstautorin: Dr. med. Pirkko Fischer*

*Städtisches Klinikum Braunschweig, Plastische Chirurgie  
Holwedestrasse 16, 38112 Braunschweig*

*Co-Autor: Remy Zilliox, Lyon*

**Ziel**

Frühzeitige Nekrektomie und Defektdeckung ist eine der effektivsten Methoden um Mortalität bei ausgeprägten Verbrennungen zu reduzieren. Im Irak bestand die operative Versorgung von Verbrennungswunden, bis vor kurzem, aus seriellen oberflächlichen Wunddebridements und sekundärer Hauttransplantation. Das Konzept von frühzeitiger Exzision und Defektdeckung wurde im Irak erstmals Anfang 2008 eingeführt. Ziel unserer Studie war zu zeigen, wie die Veränderung der operativen Versorgung die Mortalität beeinflusst.

**Patienten und Methoden**

Retrospektiver Review von allen 355 Patienten die zwischen dem 01.11.2007 und 25.03.2008 in unserem irakischen Verbrennungszentrum aufgenommen wurden.

**Ergebnisse**

Untersucht wurden 164 Männer und 191 Frauen mit einer durchschnittlichen Verbrennungs- Körperoberfläche (vKOF) von 24,9%. Das Durchschnittsalter betrug 17,1 Jahre. 175 Patienten wurden operativ versorgt. Von diesen wurden 116 Patienten mit konventionellen Debridements und verspäteter Transplantation versorgt.

59 Patienten wurden frühzeitig exzidiert und gedeckt. Die Mortalität der konservativ Versorgten Gruppe betrug 31% verglichen mit 13.6% in der frühzeitig exzidierten Gruppe, welches eine signifikante Reduktion der Mortalität darstellt ( $p < 0,05$ )

#### Schlussfolgerungen

Evidence Based Medicine ist ein signifikanter Teil unserer medizinischen Versorgung. In unserem Zeitalter können Informationen mühelos alle Teile der Welt erreichen, aber operative Neuerungen können in 3. Welt Ländern nicht immer umgesetzt werden. Oft sind die ortsansässigen Chirurgen einfach too scared to try. Wir konnten zeigen, dass frühzeitige Nekrektomie und Deckung auch in einem Umfeld mit limitierten finanziellen und logistischen Möglichkeiten erfolgreich praktiziert werden kann.

### **Verletzungsmuster beim Operationspersonal bei der Instrumentierung von Brandverletzten**

*Erstautor: Tobias Friedrichs*

*Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Plastische, Hand und Wiederherstellungschirurgie  
Carl Neubergstrasse 1, 30625 Hannover*

*Co-Autoren: Karsten Knobloch, A. Rahmanian-Schwarz\*, Hans Eberhard Schaller\*, Peter M. Vogt, Hans-Oliver Rennekampff*

*\*Klinik für Hand, Plastische, Rekonstruktive und Verbrennungschirurgie, BG-Unfallklinik Tübingen, Eberhard Karls Universität Tübingen*

**Ziel:** Das Debridement von Brandverletzungen erfordert den Einsatz spezieller Messer wie das Humby-Messer bzw. das Weck-Messer. Für die instrumentierende Pflegekraft erfordert der Umgang mit den Geräten große Sorgfalt. Dies trifft umso mehr zu, als dass beim Debridement des Schwerbrandverletzten die Operation schnell, alle operierenden Kollegen rasch mit Materialien versorgt und die Umgebungsbedingungen mit aufgeheiztem Brandverletztenoperationssaal physisch und psychisch belastend sind.

Der Wechsel der Klinge des Weck Messers ist potentiell gefährlich für die instrumentierende Pflegekraft.

**Patienten und Methode:** Aus pflegerischer Sicht berichten wir von zwei Zwischenfällen beim Wechsel der Weck-Messer-Klinge bei der instrumentierenden Pflegekraft.

**Ergebnisse:** In beiden Fällen erfolgte das Wunddebridement des Schwerbrandverletzten im Aufheizbetrieb. Beim Wechsel der Klinge des Weck-Messers kam es bei beiden instrumentierenden Operationsschwestern zu einer direkten Durchtrennung der Langfingerstrecksehne in Zone 1. Beide OP-Schwestern wurden noch am gleichen Tage im Durchgangsarztverfahren gemeldet und operiert. Trotz Direktnaht und Schienenruhigstellung kam es in beiden Fällen zu Wundheilungsstörungen. In einem Fall wurden mehrfache operative Revisionen mit schlussendlicher septischer DIP-Gelenksarthrodese notwendig. Die Arbeitsunfähigkeit war in beiden Fällen mehr als zehn Wochen.

**Schlussfolgerung:** Der Wechsel der Klinge des Weck-Messers im Brandverletztenoperationssaal stellt eine nicht unerhebliche Unfallgefahr für das instrumentierende Personal dar. Maßnahmen zur Verbesserung des Klingenwechsels mit Modifikation des Weck-Messers wie auch Sorgfalt beim Ausführen des Klingenwechsels könnten primär- und sekundärpräventive Wirkungen in der Zukunft entfalten

### **Inflammatorische Antwort von Pneumozyten Typ II auf LPS**

*Erstautor: Dr. med. Paul Ch. Fuchs*

*Universitätsklinik der RWTH Aachen, Plastische Chirurgie, Hand- und Verbrennungschirurgie  
Pauwelsstr. 30, 52057 Aachen*

*Co-Autoren: Gajda, David, Suschek, Christoph, Pallua, Norbert*

#### Einleitung

Das Inhalationstrauma ist eine der schwerwiegende Komorbidität des Brandverletzten und trägt erheblich zur Steigerung der Letalität dieser Patienten bei. Hier bei sind zelluläre Mechanismen der Reaktion auf ein pulmonales Trauma noch immer nicht eindeutig geklärt. Die vorliegende Arbeit versucht auf zellulärer Ebene einen Beitrag für das bessere Verständnis des Krankheitsbildes zu leisten. Dabei wird das Entzündungsgeschehen in der Lunge während eines Inhalationstraumas als maßgeblicher Mechanismus für die oft fatalen Folgen angesehen. Der Schwerpunkt der Arbeit richtet sich auf die Betrachtung einer speziellen Zellart der Lunge, den Pneumozyten Typ II. Die Kultivierung dieser Zellen und ihr Verhalten unter Stresssituationen werden untersucht.

#### Material und Methoden

Modifiziert nach Dobbs wurde die Lunge männlicher Sprague-Dawley-Ratten mit einer Speziallösung gespült und anschließend entnommen. Nun wurde der Alveolarraum zur Entfernung der Makrophagen lavagiert.

Anschließend erfolgten die mechanische Zerkleinerung der Lungen und deren Suspension in Elastase. Zur Separation der Pneumozyten Typ II erfolgt dann die Inkubation in mit spezifischen Antikörpern beschichteten Pertrischalen. Nach Verifizierung des spezifischen Zellgehaltes mit Phosphin-3R-Färbung erfolgte die Aussaat der Zellen mit einer Dichte von 400.000 Zellen/cm<sup>2</sup>. Die Hälfte der Kulturen wurde nun einem septischen Reiz mit LPS ausgesetzt. An den Tagen 2, 3, 4 und 5 wurde der Überstand abpipettiert und einer Zytokinbestimmung unterzogen.

Hierzu erfolgte die Bestimmung von IL-161538; IL-6 oder TNF-61537; mittels ELISA-Sandwich-Technik. Die statistische Auswertung erfolgte mittels ANOVA.

## Ergebnisse

Für TNF-61537; ergab sich nach 48h ein 36-facher Anstieg, welcher nach 120h immer noch mit einem 25-fachen Wert erhöht blieb.

Während IL-161538; in der Kontrollkultur nicht nachweisbar war stieg es in der LPS-Kultur auf Werte von über 500pg/ml, welche auch nach 120h noch nachweisbar waren. Für IL-6 ließen sich in der Frühphase ebenfalls Anstiege um das über 20-fache nachweisen; nach 120h sank dieser Anstieg jedoch auf das 2-fache ab.

## Diskussion

Patienten mit einem starken Inhalationstrauma zeigen schon in der Frühphase Ihrer Krankheit deutlich schwerere Verläufe. Anhand von Zellkulturen konnten wir nachweisen, dass Pneumozyten Typ II als immunogene Zellen auf einen proinflammatorischen Reiz mit einer sehr starken Ausschüttung von Zytokinen reagieren. Dies kann das schwere SIRS von Inhalationstraumatisierten zum Teil erklären.

## **Schwerbrandverletzung - Beeinflusst der Einsatz von Sepsismarkern das therapeutische Procedere?**

*Erstautor: Dr. med. Jochen Gille*

*Klinikum St. Georg Leipzig – Brandverletztzentrum, Delitzscher Str. 141, 04129 Leipzig*

Die septische Multiorganversagen stellt für Schwerbrandverletzte, welche die Schockphase überwunden haben, die Haupttodesursache dar. Weitere Fortschritte hinsichtlich der Überlebensrate schwerer Verbrennungen sind demnach vor allem durch die Optimierung der Behandlungsstrategien der Sepsis zu erwarten. Ein wesentlicher Faktor besteht in einer frühzeitigen Diagnosesstellung und adäquaten Antibiotikatherapie. Andererseits kann eine nicht indizierte Antibiotikatherapie zu einer Resistenzentwicklung und eigentlich vermeidbaren Nebenwirkungen und unnötigen Kosten führen. Antibiotikaresistenzen sind insbesondere bei Brandverletzten aufgrund des häufig langen Heilungsverlaufes mit der Gefahr rezidivierender systemischer Infektionen problematisch.

Paraklinische Infektionsmarker können die diagnostische Sicherheit erhöhen. Bei nicht-brandverletzten Intensivpatienten sind Leukozytenzahl, C-reaktives Protein (CRP) und Procalcitonin in der klinischen Routine etabliert. Die Erfahrungen mit allgemeinen Intensivpatienten lassen sich jedoch nicht unkritisch auf Schwerbrandverletzte übertragen.

Die Diagnose einer systemischen Infektion in der Frühphase der Verbrennung ist schwierig. Auch Infektions- bzw. Inflammationsparameter wie Leukozyten, CRP, Procalcitonin und IL 6 liefern insbesondere innerhalb der ersten drei Tage keine zusätzlichen Informationen. Grundsätzlich sind septische Komplikationen in dieser Phase jedoch selten.

Klinische Bedeutung erlangt Procalcitonin als Verlaufparameter. Ein erneuter Anstieg unter dem klinischen Verdacht einer Sepsis ist für die Diagnose nahezu beweisend. Ein länger als 24 Stunden nach Therapiebeginn ansteigendes Procalcitonin ist hingegen ein Zeichen für eine nicht effektive Sepsistherapie. Die Antibiotikatherapie muss überdacht, die lokale Wundbehandlung intensiviert bzw. ein anderer Fokus in Betracht gezogen werden. Generell steigt die diagnostische Aussagekraft mit zeitlicher Latenz zum Verbrennungstrauma. Nach längerem Intensivaufenthalt scheint jedoch wiederum eine Abschwächung der inflammatorischen Reaktion einzutreten. Nach thermischem Trauma persistierende Erhöhungen sind verdächtig auf eine hinzutretende Infektion. Die Dynamik der Laborveränderungen ist dabei wesentlicher als Absolutwerte.

IL 6 ist aufgrund seiner schnelleren Induktionszeit als ergänzender Parameter nützlich. IL 6 und Procalcitonin können jedoch bei Normalwerten eine systemische Infektion nicht mit Sicherheit ausschließen. Nach eigener Erfahrung ist der positiv prädiktive Wert deutlich höher anzusehen. CRP, Temperatur und Leukozyten haben in der Diagnose der Sepsis bei Patienten mit Verbrennungen nur einen geringen Stellenwert.

Insgesamt steht die Verbrennungsmedizin in der Bewertung der Infektionsparameter noch am Anfang. Bisher durchgeführte Untersuchungen sind in ihrer Methodik z.T. problematisch. Neben zumeist geringen Patientenzahlen, fallen vor allem große Messabstände und somit ein kaum herstellbarer Bezug zur mitunter rasanten Entwicklung einer Sepsis auf. Eine definitive Bewertung ist somit schwierig und immer noch durch persönliche Erfahrungen geprägt.

Daten zum mittel- und langfristigen Verhalten der Infektionsparameter fehlen ebenso wie zur möglichen Steuerung der Therapiedauer mittels Procalcitonin und zur Dynamik der Laborveränderungen in Abhängigkeit vom sepsisverursachenden Erreger.

## **Dreidimensionale Softwareunterstützung für Verbrennungsverletzungen**

*Erstautor: Dr. Michael Giretzlehner  
RISC Software GmbH, Medizin Informatik  
Softwarepark 35, A-4232 Hagenberg*

*Co-Autoren: J. Dirnberger DI(FH), R. Owen DI, H. Haller Dr.*

Um die wissenschaftliche Basis der Brandverletztenbehandlung zu verbessern, sind große und vergleichbare Fallzahlen erforderlich. Hinsichtlich der Vergleichbarkeit stehen Ausmaß und Tiefe sowie Alter des Brandverletzten an erster Stelle. Bereits die Berechnung des Ausmaßes ist großen Fehlern und individuellen Schwankungen unterworfen. Diese häufige Fehlerquelle kann durch eine computerunterstützte Berechnung des Verbrennungsausmaßes weitgehend eliminiert werden.

Die Software BurnCase 3D erstellt auf Basis von Patientenparametern wie Geschlecht, Alter, Größe und Gewicht ein adäquates dreidimensionales Modell der Körperoberfläche mit einer Auflösung von unter einem Quadratzentimeter. Die Verbrennungsflächen werden auf diesem Modell im Gegensatz zu herkömmlichen Papiermethoden dreidimensional erfasst und in Echtzeit vermessen. Dieser Vorgang ist zum einen schneller als das Zeichnen und Schätzen auf Papier, zum anderen wird durch die Modellanpassung, die hohe Modellauflösung und die dritte Dimension die subjektive Fehleinschätzung in der Wundflächenbestimmung minimiert. Durch unterschiedliche Farb- und Mustercodierungen können Verbrennungsgrade, operative Prozeduren, Verbandsdokumentation oder Pflegeanweisungen zu beliebigen Zeitpunkten auf dem dreidimensionalen Modell eingezeichnet werden. Basierend auf diesen Flächen werden medizinische Kennzahlen und Codes automatisch bestimmt.

Um die Genauigkeit und Objektivität noch weiter zu erhöhen, wurde ein digitales Bildarchiv in das System integriert, welches es erlaubt, Bilder des Patienten über das dreidimensionale Modell zu blenden. Dadurch wird eine visuelle Rückmeldung über die Korrektheit von Position und Größe der eingezeichneten Wundareale ermöglicht. Durch eine Kombination dieser Bildüberblendung mit modernen Verbrennungstiefenmessverfahren, wie z.B. Laser-Doppler (Moore) oder Lichtspektrumsanalyse (Delphi-Optics) kann selbst die Klassifikation der Verbrennungstiefe objektiviert werden. Für eine automatische Übertragung der durch derartige Systeme klassifizierten Wundflächen ist es notwendig, die Lage des dreidimensionalen Modells an die Lage des Patienten auf dem zugrunde liegenden Foto anzupassen, wofür ein eigener Algorithmus entwickelt wurde. Neben den Vorteilen der Instituts-internen computerunterstützten Dokumentation entsteht durch die standardisierte Dokumentation und die zentrale Datenablage eine über die einzelne Institution hinausgehende Vergleichsmöglichkeit und Auswertbarkeit von Verbrennungsverletzungen und somit eine Grundlage für weitere Data-Mining-Aktivitäten. Durch Anwendung von Maschinenlernalgorithmen kann so eine Basis für das Auffinden von Besonderheiten oder Behandlungsvorschlägen geschaffen werden. Ein Beispiel für eine darauf aufbauende Komponente stellt eine automatisierte computerunterstützte Suche nach für einen konkreten Patienten relevanten wissenschaftlichen Publikationen dar.

Das Softwaresystem BurnCase 3D wurde von der Abteilung für Medizin-Informatik gemeinsam mit medizinischen Partnern aus Linz, Berlin, Halle, Wien und Galveston entwickelt. Die Abteilung für Medizin-Informatik steht im Rahmen der RISC Software GmbH zu 80% im Eigentum der Johannes Kepler Universität Linz und zu 20% im Eigentum der Upper Austrian Research GmbH und ist ein Non-Profit-Forschungsunternehmen. Im Rahmen der DAV 2009 wurde eine Aktion gestartet, um durch möglichst viele Teilnehmer ein neues für alle Beteiligten günstigeres Lizenzmodell zu kreieren. Das Ergebnis war mit 15 Interessensbekundungen von Verbrennungszentren und zwei neue Partner in der BurnCase-Community sehr positiv, was die Notwendigkeit und Sinnhaftigkeit einer derartigen Software und einer gemeinsamen Datenbasis unterstreicht. Aus den gegebenen Förderbedingungen konnte auf dieser Grundlage ein endgültiges Lizenzmodell mit einer maximalen jährlichen Lizenz festgelegt werden. Diese Lizenz beruht auf einer fiktiven Teilnehmerzahl von 10 Institutionen im Rahmen der DAV, wird diese Teilnehmerzahl überschritten, so wird die jährliche Lizenz entsprechend geringer. Die ersten Institutionen, in denen dieses dreidimensionale System zur Schaffung einer gemeinsamen Datenbasis eingesetzt wurde, waren die BG Klinik Halle/Saale und das Allgemeine Krankenhaus der Stadt Wien. Im vergangenen schlossen sich das Unispital Zürich und die Uni-Klinik Schleswig-Holstein an. In einigen Verbrennungszentren wurde die Lizenz der Software bereits in das zukünftige Budget mit aufgenommen.

Durch die objektivierete Flächenbestimmung, die komplette Dokumentation der gesamten Therapie sowie die automatische Generierung von Scores und Codes bringt der Einsatz von BurnCase 3D eine deutliche Reduktion des Dokumentationsaufwands mit sich. Darüber hinaus ergibt die standardisierte Erfassung von Verbrennungsfällen die Möglichkeit von Auswertungen. Das System kann unabhängig von Land und Institution zur Unterstützung und Verbesserung in der Diagnose und Dokumentation von Verbrennungsverletzungen eingesetzt werden. Durch die Etablierung dieser Software als Standardwerkzeug ließe sich eine große Menge an wissenschaftlich auswertbaren Daten schaffen, die als Grundlage für Studien und zur Erstellung eines weltweiten Expertensystems für die Verbrennungsbehandlung von Nutzen wäre.

## **Das Paulinchen-Seminar - Ergebnisse aus 16 Burn Camps**

*Erstautorin: Adelheid Gottwald  
Paulinchen - Initiative für brandverletzte Kinder e.V.  
Lessingstr. 6, 40878 Ratingen*

### **Einleitung:**

Kinder verunglücken in verschiedenen Altersstufen, jedes Entwicklungsstadium lässt unterschiedliche Probleme entstehen. Um den Kindern und Jugendlichen die Möglichkeit zu geben, andere brandverletzte Kinder kennen zu lernen und den Eltern bei Fragen zur Rehabilitation sowie bei langfristigen Korrekturplanungen zu helfen, veranstaltet Paulinchen e.V. seit 1996 jährliche Burn Camps für Familien mit brandverletzten Kindern, die Paulinchen-Seminare. Ein Expertenteam steht für die Fragen und Sorgen der Familien bereit.

### **Das Paulinchen-Seminar:**

In einem heilpädagogisch geleiteten Kinderprogramm erleben die brandverletzten Kinder und Jugendlichen ein spielerisches Aufarbeiten der erfahrenen Schmerzen und Ängste. Sie lernen andere brandverletzte Kinder und Jugendliche in gleicher Situation kennen, können Erfahrungen austauschen und durch geschickte Anregung von Seiten der Therapeuten mehr Vertrauen in noch anstehende Therapiemaßnahmen gewinnen.

Die Eltern haben die Möglichkeit, alle Fragen zur thermischen Verletzung des Kindes, wie zu Korrekturmöglichkeiten, zur Kompression, zur Ergotherapie und Krankengymnastik mit den Experten zu klären. Ein Vortrag über "Möglichkeiten und Grenzen von Korrekturoperationen nach thermischen Verletzungen im Kindesalter" rundet den medizinischen Teil des Seminars ab und gibt hilfreiche Informationen. Das gesamte Burn Camp ist psychologisch und seelsorgerisch begleitet. Ein Vortrag zu Themen wie "Angst" oder "Schuldgefühle" und nach Absprache Gesprächskreise und Einzelgespräche gehören zum psychologischen Angebot für die Eltern.

Jedes Paulinchen-Seminar wird mit Zusatzangeboten speziell auf die Bedürfnisse der jeweiligen Teilnehmer zugeschnitten, so werden z.B. Narbenmassage und die Camouflage-Technik gezeigt.

### **Ergebnisse:**

Ausgewertet wurden 16 Burn Camps, an denen insgesamt 333 Kinder und Jugendliche im Alter von 0 bis 18 Jahren mit ihren Eltern teilgenommen haben. 19% der Kinder wurden trotz Indikation nicht in Spezialkliniken behandelt. 70% kommen im Unfalljahr oder im Jahr danach zum Paulinchen-Seminar. 48% der Teilnehmer hatten Verbrühungen und 52% Verbrennungen erlitten. 72 Kinder hatten mehr als 30% verbrannter Körperoberfläche. 73% der Familien freuen sich auf den Erfahrungsaustausch und 67% wünschen sich Informationen zu Korrekturmöglichkeiten.

### **Schlussfolgerung:**

Das Paulinchen-Seminar ist zu einem wichtigen Baustein in der Rehabilitationsphase brandverletzter Kinder und Jugendlicher und ihrer Familien geworden. Die Frage nach Korrekturmöglichkeiten in der Zukunft und der Wunsch nach Erfahrungsaustausch stehen für die Familien im Vordergrund. Über 300 Familien haben bisher an den Paulinchen Burn Camps teilgenommen. Wertvolle Informationen wurden von den Experten an die Familien weiter gegeben, Erfahrungen wurden ausgetauscht, Freundschaften sind entstanden, Kinder konnten in spezialisierte Hände gelangen und Kraft und Mut für noch bevorstehende Therapiemaßnahmen sammeln.

## **Zusammenfassung der Paulinchen-Umfrage zur Rehabilitation schwerbrandverletzter Kinder und Jugendlicher**

*Erstautorin: Adelheid Gottwald  
Paulinchen - Initiative für brandverletzte Kinder e.V.  
Lessingstr. 6, 40878 Ratingen*

### **Einleitung:**

Paulinchen - Initiative für brandverletzte Kinder e.V. wird häufig von Kliniken nach geeigneten Rehabilitationsmöglichkeiten für schwerbrandverletzte Kinder gefragt. Es gibt in Deutschland keine Reha-Klinik oder -Abteilung, die ausschließlich schwerbrandverletzte Kinder und Jugendliche rehabilitiert. Rückmeldungen über Reha-Maßnahmen erhält Paulinchen e.V. sowohl von Kliniken, die Kinder in Reha-Einrichtungen überwiesen haben, als auch von Eltern, die mit ihren Kindern eine stationäre Reha-Maßnahme durchgeführt haben. In einer Umfrage sind wir den Fragen nachgegangen, wie viele brandverletzte Kinder und Jugendliche in Deutschland pro Jahr eine stationäre Reha-Maßnahme antreten, wohin diese Kinder überwiesen werden, ob Kontakt zwischen den behandelnden Kliniken vor Übernahme der Kinder besteht und ob das Therapievolumen aus der erstbehandelnden Klinik in der Reha-Klinik übernommen wird.

### **Material und Methode:**

Es wurden 43 Kliniken, die Schwerbrandverletzte behandeln, mittels eines Fragebogens nach den Zahlen von 2006 und 2007 befragt. 24 dieser Kliniken haben uns schwerbrandverletzte Kinder und Jugendliche (von 0 bis 18 Jahren) gemeldet und wurden ausgewertet. Außerdem wurden mit einem gesonderten Fragebogen 6 Reha-Kliniken befragt, 5 Kliniken haben geantwortet und wurden ausgewertet.

### **Ergebnisse:**

Von insgesamt 1197 schwerbrandverletzten Kindern und Jugendlichen 2006 und 1350 im Jahre 2007, die in spezialisierten Zentren/Abteilungen behandelt wurden, haben 41/2006 und 39/2007 eine stationäre Reha-Maßnahme angetreten. Wir ermittelten 35 Reha-Plätze für brandverletzte Kinder und Jugendliche in 14 verschiedenen Reha-Kliniken. Nur 4 der spezialisierten Zentren halten das bestehende Angebot für ausreichend. 21 Kliniken wünschen sich eine Rehabilitationsklinik/-Abteilung speziell für schwerbrandverletzte Kinder.

Nur 5 der Spezialkliniken geben an, dass das Therapievolumen aus der Spezialklinik in der Reha-Klinik übernommen wird. Drei Reha-Kliniken geben an, dass sie den Therapiebedarf vor Übernahme des Kindes mit der Spezialklinik absprechen, eine Reha-Klinik entscheidet das individuell und eine macht das nur in Ausnahmefällen.

Diskussion und Schlussfolgerung:

Die Rehabilitation schwerbrandverletzter Kinder und Jugendlicher muss kindgerecht und altersentsprechend erfolgen. Es ist nicht sinnvoll, dass sich ca. 40 brandverletzte Kinder jährlich auf 14 verschiedene Reha-Kliniken verteilen. Das Therapievolumen in der Reha-Klinik muss bei brandverletzten Kindern in jedem Fall höher sein, als es ambulant zu organisieren ist. Es muss Kommunikation zwischen der Spezialklinik und der Reha-Klinik vor Übernahme der Kinder und während des Aufenthaltes stattfinden. Anstelle neue Reha-Möglichkeiten zu akquirieren, sollte man sich auf einige wenige Reha-Kliniken einigen, die ein gutes Rehabilitationskonzept für brandverletzte Kinder und Jugendliche vorweisen können. Diese Empfehlungen sollten allen Spezialkliniken zugänglich gemacht werden.

## **Angiogenetische Effekte von lokalem EPO nach 2b-Verbrühungsverletzung im Mausmodell**

*Erstautorin: Dr. med. Christina I. Guenter*

*Klinikum rechts der Isar, Abteilung: Klinik für Plastische und Handchirurgie*

*Ismaningerstr. 22, 81675 München*

*Co-Autoren: Guenter CI(1), Kremer M(2), Dornseifer U(3), Bader A(4), Lorenz K(4), Mailänder P(2), Machens HG(1) - (1) Klinik für Plastische Chirurgie und Handchirurgie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Ismaninger Str. 22, 81675 München, (2) Klinik für Plastische Chirurgie und Handchirurgie, Zentrum für Schwerbrandverletzte, Universitätsklinikum Schleswig Holstein, Ratzeburger Allee 150, 23538 Lübeck (3) Klinik für Plastische, Rekonstruktive und Handchirurgie, Klinikum, Bogenhausen, Engelschalkinger Str. 77, 81925 München, (4) Institut für Zelltechniken und angewandte Stammzellbiologie, Universität Leipzig, Deutscher Platz 5, 04103 Leipzig*

Einleitung:

Seit einiger Zeit gibt es Hinweise darauf, dass rhEPO angiogenetische Effekte in akuten und chronischen Wunden induziert. Diese Effekte könnten sowohl durch Rekrutierung endothelialer Vorläuferzellen aus dem Knochenmark als auch durch lokale induktive Faktoren in den autochthonen Blutgefäßen im Wundbereich entstehen. In dieser Studie sollte untersucht werden, ob auch lokal appliziertes rhEPO eine Angiogeneseinduktion im thermischen Verletzungsmodell der Maus generieren kann.

Methode:

16 Nacktmäuse (Skh-1) wurden in 2 Gruppen unterteilt (n=20 Gruppe 1, Studiengruppe; n=12 Gruppe 2, Kontrolle). Traumagenierung: 20% KOF der Skh-1 Mäuse wurde mittels Wasserdampf-Exposition (100°C, 10 cm über Wasseroberfläche) für 5 sec 2b<sup>ig</sup> verbrüht. Applikation von 150 IE rhEPO erfolgte bei täglichen Verbandswechsels für 14 d topisch in Form von Hydrogel-Verbänden. Zu den Zeitpunkten 7d post Trauma und 14 d post Trauma wurden jeweils 10 Tiere der Gruppe 1 und 6 Tiere der Gruppe 2 euthanasiert. Mikroangiographisch wurde die betreffenden Areale mittels VesSec (Egana JT) vermessen (50 % der Tiere) und histologisch (HE Färbung) aufgearbeitet (50 % der Tiere).

Ergebnisse:

7 Tage post Trauma keine signifikanten Unterschiede in beiden Gruppen in der Mikroangiographie. 14 Tage post Trauma signifikant erhöhte Gefäßdichte in der Traumazone von Gruppe 1 im Vergleich zu Gruppe 2. Histologisch finden sich bereits nach 7 Tagen erkennbar mehr Gefäßanschnitte in Gruppe 1 als in Gruppe 2.

Zusammenfassung: rhEPO induziert innerhalb von 14 Tagen eine signifikant verbesserte Angiogenese. Die epidermo-dermale Regeneration profitiert bereits nach 7 Tagen deutlich durch EPO. Eine lokale Wundbehandlung von 2b thermischen Verletzungen durch rhEPO erscheint nach dieser Datenlage daher Erfolg versprechend.

Engana JT, et al: Ex vivo method to visualize and quantify vascular networks in native and tissue engineered skin. Lang Arch Surg, 2008

## **Vorstellung der klinischen Studie: EPO in Burns**

*Erstautorin: Dr. med. Christina I. Guenter  
Klinikum rechts der Isar, Abteilung: Klinik für Plastische und Handchirurgie  
Ismaningerstr. 22, 81675 München*

*Co-Autoren: Günter CI (1), Dornseifer U(2), Spanholtz T(3), Siemers F(4), Wolter T(5), Bader A(6), Jelkmann W(7), Raem AM(8), Neugebauer E(9), Machens HG(1)*

(1) Klinik für Plastische und Handchirurgie, Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München, Ismaninger Str. 22, 81675 München, (2) Klinik für Plastische, Rekonstruktive und Handchirurgie, Klinikum Bogenhausen, Engelschalkinger Str. 77, 81925 München, (3) Abteilung für Plastische, Rekonstruktive und Handchirurgie, Krankenhaus Merheim, Ostmerheimer Str. 200, 51109 Köln, (4) Klinik für Plastische Chirurgie und Handchirurgie, Zentrum für Schwerbrandverletzte, Universitätsklinikum Schleswig Holstein, Ratzeburger Allee 150, 23538 Lübeck

Abteilung für Plastische, Hand und Verbrennungschirurgie, Universitätsklinikum Aachen, Technische Universität Aachen, 52057 Aachen, (6) Institut für Zelltechniken und angewandte Stammzellbiologie, Universität Leipzig, Deutscher Platz 5, 04103 Leipzig, (7) Institut für Physiologie, Universitätsklinikum Schleswig Holstein, Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck, (8) arrows biomedical, Center for Nanotechnology, Westfälische Wilhelms-Universität Münster Heisenbergstraße 11, 48149 Münster, (9) Institut für Forschung in der Operativen Medizin, Universität Witten/Herdecke, Ostmerheimer Str. 200, 51109 Köln

Seit einigen Jahren hat sich unser Verständnis von EPO und seinen Funktionen signifikant verändert. War man ursprünglich davon ausgegangen, dass EPO lediglich dasjenige Hormon ist, welches die Erythropoese steuert, wissen wir heute, dass EPO vielfältige Wirkungen bei der Reaktion auf akute und chronische Gewebeschädigungen aufzeigt. EPO hat signifikante anti-inflammatorische Effekte und unterstützt die restitutio ad integrum nach Trauma. Grosse 3° und tiefe 2° thermische Verletzungen sind lebensgefährlich, die großen Wundflächen müssen schnellstmöglich mit, im Idealfall, autologen Spalthauttransplantaten gedeckt werden, um Superinfektionen und daraus folgende septische Komplikationen, bis hin zum Tod des Patienten, zu vermeiden. Aufgrund des zumeist zerstörten sub-dermalen vaskulären Plexus, den vom Eschar freigesetzten toxischen und pro-inflammatorischen Faktoren ist die Wundheilungsfähigkeit eingeschränkt und es kommt ohne Eingriff zu entstellenden Narbenbildungen. Ausreichende Mengen an autologen Spalthauttransplantaten können bei großflächigen Verletzungen häufig nicht in einem Schritt gewonnen werden und somit sind wiederholte Operationen und Spalthautentnahmen an den gleichen Donor-Arealen notwendig. Um neue Lösungsansätze aus dem Bereich der regenerativen Medizin für die oben geschilderten Probleme zu finden, haben wir diese klinische Studie über den Einsatz von EPO in Patienten mit 2° und 3° thermischen Verletzungen initiiert.

Methode: Diese Studie ist Investigator initiiert, Phase II, randomisiert, Placebo kontrolliert, doppel-blind, multizentrisch. Sie wird in 13 deutschen schwerbrandverletzten Zentren durchgeführt und vom BMBF finanziert. Die Durchführung erfolgt zusammen mit fünf außerklinischen Kooperationspartnern. Analysiert werden 100 Patienten beiderlei Geschlechts, im Alter zwischen 18 bis 75 Jahren mit 3° und tiefen 2° thermischen Verletzungen. Die Studienintervention besteht aus 150 IE EPO sc jeden zweiten Tag für 21 Tage oder Placebo nach gleichem Schema. Sicherheitsrelevante Laborparameter werden während 24 Tagen täglich, nach 42 Tagen, nach 6 und 12 Monaten kontrolliert. Biopsien der Studienareale werden mehrfach, zu definierten Zeitpunkten entnommen. Die Follow-up-Periode pro Patient beträgt ein Jahr. Zur Erhöhung des Sicherheitsstandards und der Studienqualität werden bei erreichten vorgeschriebenen Patientenzahlen Berichte für das Data Safty Monitoring Board erstellt. Primary efficacy endpoint: komplette Reepithelialisierung des Studienareals: definierte Spalthautentnahmestelle.

Secondary efficacy endpoints: zelluläre und molekulare regenerative Effekte, Aktivierung der Angiogenese, Stammzell-Rekrutierung, DNA und RNA Expression, Rezeptor Regulation, Protein Expression, Mortalität, Qualität der Narbenbildung, Gesundheitsbezogene Lebensqualität (SF 36).

Ergebnisse: Die Studie ist zurzeit in ihrer Rekrutierungsphase. Schwerbrandverletzten Zentren, die Interesse an der Teilnahme an der Studie haben, sind eingeladen sich mit uns in Verbindung zu setzen.

## **Erhöhte Mortalität nach suizidalen Verbrennungen**

*Erstautor: Dr. med. Merlin Guggenheim  
Departement Chirurgie, Abteilung: Wiederherstellungschirurgie  
Rämistrasse 100, CH-8091 Zürich*

*Co-Autoren: Walter Künzi, Pietro Giovanoli*

ZIEL: Einer von 16 Patienten (6.25%) auf der IPS des Verbrennungszentrums am USZ ist als Folge eines Suizidversuches hier. Die klinische Beobachtung, dass Suizidanten eher sterben als andere Verbrennungsoffer, wollten wir belegen. Um die Prognose eines Patienten zu bestimmen, braucht man verschiedene Parameter, die das Outcome abschätzen lassen (ABSI-Parameter). Wir haben den ABSI-Score benutzt, um in unserem Kollektiv Suizidanten Nicht-Suizidanten (S/N-S) zu vergleichen. Zweitrangig haben wir die Bedeutung der einzelnen ABSI-Parameter in unserem Kollektiv in Bezug auf das gesamte Outcome analysiert.

**PATIENTEN UND METHODEN:** Retrospektiv wurden alle Patientendaten über die letzten 41 Jahre ausgewertet und zwischen Suizidanten (191) und Nicht-Suizidanten (2822) unterschieden. Dabei wurden jeweils alle Parameter des ABSI-Scores (Abbreviated Burn Severity Score) ausgewertet und nur diejenigen Patienten mit kompletten Datensätzen eingeschlossen. Anstelle einer zufälligen Kontrollgruppe haben wir jeweils nur Patienten verglichen, die in allen Parametern des ABSI-Scores übereinstimmen.

**RESULTATE:** Es besteht ein signifikanter Unterschied im Outcome eines Verbrennungspatienten, je nachdem, ob seine Verbrennungen unfall- oder suizidversuchsbedingt sind. Vergleich mit Verbrennungspatienten nur mit den Kriterien S/N-S und der jeweiligen ABSI-Gruppe, findet man eine durchschnittlich 1.6-fach höhere Mortalitätswahrscheinlichkeit für Suizidanten. Werden die ABSI-Gruppenparameter getrennt betrachtet und mit dem Parameter S/N-S verglichen, zeigt sich ein größerer Einfluss des S/N-S-Parameter auf die Mortalität als alle anderen Parameter mit Ausnahme des Inhalationstrauma und der höheren Altersklassen. Der Geschlechtsunterschied, der im ABSI-Score mit einem Punkt unterschieden wird, spielt dabei eine weit kleinere Rolle für das Outcome wie S/N-S. Wir haben den Einfluss eines Suizides in mehreren verschiedenen Testverfahren untersucht und konnten immer eine signifikante Differenz zwischen Suizidanten und Unfallpatienten feststellen. Weiterhin konnten wir zeigen, dass die mit dem ABSI-Score prognostizierten Mortalitätsraten relativ gut mit den Zahlen des USZ übereinstimmen. Sie war en am Verbrennungszentrum des USZ etwas tiefer als die ABSI-Score Prognosen.

**SCHLUSSFOLGERUNG:** Die Differenz S/N-S hat einen wesentlichen Einfluss auf das Outcome. Sie war in allen Tests signifikant. Aus diesem Grund wäre es sinnvoll, diesen Parameter ebenfalls im ABSI-Score zu integrieren. Auf der anderen Seite muss die Frage nach der Signifikanz des (jungen) Alters und des Geschlechts gestellt werden. Da kein statistischer Unterschied zwischen 0-20 und 21-39-jährigen gefunden werden konnte, scheint hier ein 1-Punktunterschied fragwürdig. Weiterhin scheint der überdurchschnittlich große Einfluss des höheren Alters auf das Outcome unterbewertet zu sein. Im Allgemeinen verhält sich die Mortalität zum Alter nicht linear, sondern eher exponentiell. Die Analyse der verschiedenen Parameter unterstreicht größtenteils deren Signifikanz für das Outcome, doch die Punkteverteilung scheint stark vereinfacht zu sein.

### **Thromboembolieprophylaxe bei Schwerbrandverletzten: Zürcher Konzept und Resultate**

*Erstautor: Dr. med. Merlin Guggenheim*

*Departement Chirurgie, Abteilung: Wiederherstellungschirurgie  
Rämistrasse 100, CH-8091 Zürich*

*Co-Autoren: Tarek Ismail; Pietro Giovanoli; Walter Künzi*

**ZIEL:** Am Universitätsspital Zürich (USZ) erhalten Patienten ab Verbrennungen von 50 Prozent der Körperoberfläche (KOF) anfänglich keine Thromboembolieprophylaxe obwohl Brandverletzungen charakterisiert sind durch eine Aktivierung der Koagulation und eine Abnahme des fibrinolytischen Prozesses. Ziel dieser retrospektiven Analyse ist eine Verifizierung des Behandlungsschemas. Zusätzlich wurde das Risiko eines thromboembolischen Ereignisses in Relation zu einer heparininduzierten Thrombozytopenie (HIT) gestellt.

**Patienten und Methoden:** Wir untersuchten retrospektiv die Inzidenz von tiefen Beinvenenthrombosen (TVT), arteriellen Thromben und Lungenembolien (LE) von allen intensivpflichtigen Brandverletzten (n=349) im Zeitraum von 2004-2008 anhand von Berichten der Intensivpflegestation (IPS) für Brandverletzte des USZ. Wir teilten das Kollektiv in zwei Gruppen ein: Gruppe I (n=56) erlitt eine Verbrennung von min. 50% KOF und erhielt primär kein unfraktioniertes Heparin. Gruppe II (n=283) erlitt eine Verbrennung von weniger als 50% KOF und erhielt unfraktioniertes Heparin. Bei 10 Patienten wurde aufgrund von Kontraindikationen oder einer Komforttherapie keine Thromboembolieprophylaxe durchgeführt trotz einer Verbrennung der KOF unter 50%.

**RESULTATE:** In der Gruppe I trat - abgesehen von einem thromboembolischen Ereignis der V. jugularis interna (ev. katheterassoziiert) bei einem 41-jährigen Patienten mit einer Verbrennung von 90% der KOF □ bei keinem Patienten eines der obengenannten thromboembolischen Ereignisse auf. In der Gruppe II erlitten 10 Patienten thromboembolische Komplikationen, bei einem Patient wurde ein antikörper-verifiziertes HIT II festgestellt und bei 3 Patienten bestand der Verdacht auf eine HIT I.

**SCHLUSSFOLGERUNGEN:** Bei Patienten mit einer Verbrennung der KOF ab 50 % scheint eine anfängliche Thromboembolieprophylaxe mittels unfraktioniertem Heparin zur Verhinderung eines thromboembolischen Ereignisses nicht notwendig zu sein, da in unserem Kollektiv auch ohne Heparin nur ein einziges entsprechendes Ereignis auftrat (1,78% aller Fälle). Außerdem besteht bei der Gabe von unfraktioniertem Heparin zusätzlich die Gefahr eines HIT.

### **Schwamm versus Gaze Unterdruckverbände bei Brandverletzten**

*Erstautorin: Dr. med. Britta Hageleit*

*BG Unfallklinik Murnau, Plastische-, Hand- und Rekonstruktive Mikrochirurgie  
Prof.-Küntscher-Str. 8, 82418 Murnau*

*Co-Autor: B. Hageleit1, G. Sauer Müller2, Ch. Stolz1, M. Öhlbauer1*

*Brandverletzentrum, BG-Unfallklinik Murnau, Universität Salzburg, 1 Abteilung für Plastische, Hand- und Rekonstruktive Mikrochirurgie, 2 Zentrum für Interdisziplinäre Intensivmedizin*

**Grundlagen**

Neben der Anwendung bei chirurgischen, traumatischen und chronischen Wunden steht die Wundunterdrucktherapie auch bei Brandverletzten als Therapieoption zur Verfügung.

Neben der seit vielen Jahren bewährten Therapie mit Poly-urethanschaumschwämmen besteht seit geraumer Zeit auch die Möglichkeit der Unterdruckanwendung mit Wundgaze.

## Methodik

Acht brandverletzte Patienten wurden nach der Initialversorgung, über die Wundkonditionierung nach Nekrosedbridement bis zur ggf. notwendigen Spalthautübertragung mittels Wundunterdrucktherapie behandelt. Dabei wurden Areale gleicher Verbrennungstiefe im Seitenvergleich mit Polyurethanschaumschwämmen bzw. mit Wundgaze behandelt.

Unterschiedliche Parametern der Wundheilung wurden über den gesamten Verlauf des stationären Aufenthaltes bestimmt und miteinander verglichen.

## Ergebnisse

Bei allen mittels Wundunterdruckverbände n behandelten brandverletzten Patienten konnte neben einer hervorragenden Wundkonditionierung sukzessive ein rascher, kompletter Wundverschluss erreicht werden. Sowohl die mittels Polyurethanschaum als auch die mittels Gaze behandelten Wunden zeigten vergleichbare Parameter der Wundheilung.

Wesentliche Unterschiede zwischen Polyurethanschaum und Wundgaze bestehen aber hinsichtlich der praktischen Anwendung.

## Schlussfolgerungen

Der Einsatz von Polyurethanschaum bzw. Gaze bei der Wundunterdrucktherapie stellt bei den bislang therapierten brandverletzten Patienten eine exzellente Verbandform von der Initialversorgung bis zur definitiven Defektdeckung dar.

Für einen optimalen Therapieerfolg werden abhängig von den anatomischen Lokalisationen der Verbrennungswunde unterschiedliche Anwendungen von Polyurethanschaum bzw. Wundgaze zum Einsatz kommen.

## Organspenden von Verbrennungspatienten

*Erstautorin: Dr. med. Susanne Hellmich*

*BG Unfallklinik Ludwigshafen, Hand-, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, Schwerbrandverletztzentrum Ludwig-Guttman-Str.17, 67071 Ludwigshafen*

*Co-Autoren: M. Schmid, Deutsche Stiftung Organtransplantation Region Mitte, F. Hernekamp, Klinik für Hand-, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, -Schwerbrandverletztzentrum- BG Unfallklinik Ludwigshafen, T. Trupkovic, Abteilung für ;r Anästhesie, Intensivmedizin und Schmerztherapie BG Unfallklinik Ludwigshafen, G. Germann, Klinik für Hand-, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, Schwerbrandverletztzentrum - BG Unfallklinik Ludwigshafen, K. Megerle, Klinik für Hand-, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, -Schwerbrandverletztzentrum- BG Unfallklinik Ludwigshafen*

## Einleitung

Die Transplantationsmedizin ist ein unverzichtbarer Bestandteil eines hoch entwickelten Gesundheitswesens. Traditionell galt ein schweres Verbrennungstrauma als Kontraindikation für eine Organspende. Gründe dafür waren die durch den Verbrennungsschock ausgelösten Organschäden und die mögliche bakterielle Kontamination. Die Weiterentwicklung in der Transplantationsmedizin und in der intensivmedizinischen Behandlung von Schwerbrandverletzten rechtfertigen eine neue Standortbestimmung und Reevaluation des Verbrennungspatienten als potentiellen Organspender.

## Material und Methoden

In der Zeit von 1999□2009 wurden in unserer Klinik bei vier Patientinnen mit Verbrennungstrauma und hypoxischen Hirnschaden Organe für eine Organspende entnommen.

## Ergebnisse

Die Patienten hatten ein durchschnittliches Alter von 43,3 (19□62) Jahren und eine VKOF von 32,5 (18□56)%. Die Patienten wurden alle am Unfallort reanimiert. Nach Feststellung des Hirntodes, Einwilligung durch die Angehörigen und Einleitung einer organprotektiven Therapie wurden insgesamt 8 Nieren, 3 Leber, 2 Herzen und ein Pankreas zur Organspende entnommen. Die Explantation fand durchschnittlich 4,75 (2-8) Tage nach dem Unfallereignis statt. Alle Organe wurden erfolgreich implantiert. Das Pankreas musste aufgrund einer venösen Thrombose explantiert werden. Alle Patienten konnten mit funktionierenden Organen aus dem Krankenhaus entlassen werden.

## Schlussfolgerung

In der Literatur wurde bisher nur von sieben Organspenden von Verbrennungspatienten berichtet. Davon waren fünf Kinder sowie eine 47jährige Patientin mit 13 % VKOF und Zyanidvergiftung. Die implantierten 20 Organe waren bei einem Follow-up von 6 Monaten voll funktionstüchtig. Ein weiterer Fallbericht über einen 37jährigen Patienten liegt vor, bei dem erstmalig auch die Lungen entnommen und erfolgreich implantiert wurden. Dies ist vor allem aufgrund des diagnostizierten Inhalationstraumas (IHT), bei jedoch guter Lungenfunktion bemerkenswert. Die vorgestellten Organspenden und ihr positiver Ausgang sollten Verbrennungszentren ermutigen Verbrennungspatienten nicht primär als Organspender auszuschließen.

## **Ordnungsgemäße Abrechnung von Verbrennungsverletzungen und deren Folgen**

*Erstautorin: Dr. med. Susanne Hellmich*

*BG Unfallklinik Ludwigshafen, Klinik für Hand-, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, -  
Schwerbrandverletzentzentrum, Ludwig-Guttman-Str.17, 67071 Ludwigshafen*

*Co-Autoren: S. Frank, BG Unfallklinik Ludwigshafen; Medizincontrolling, G. Gerann, BG Unfallklinik Ludwigshafen  
Klinik für Hand-, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie - Schwerbrandverletzentzentrum-  
K. Megerle, BG Unfallklinik Ludwigshafen, Klinik für Hand-, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, -  
Schwerbrandverletzentzentrum-*

### **Einleitung:**

Die Einführung der DRG-Abrechnung für Krankenhausleistungen im Jahr 2003 sollte ein aufwandsgerechteres und wirtschaftlicheres System sein. De facto müssen jedoch jährlich Veränderungen vorgenommen werden und gerade im Bereich der Verbrennungsmedizin ist man weit von einer aufwandgerechten Abbildung entfernt. Ein weiterer spürbar negativer Effekt der DRG-Einführung ist das Prüfverhalten der Krankenkassen. Ein massiver Anstieg der MDK-Anfragen war die Folge. Bezüglich der Kodierung von Korrekturoperationen im Rahmen der Verbrennungsbehandlung kommt es regelmäßig zu Differenzen zwischen dem MDK und den behandelnden Ärzten.

### **Material und Methoden**

Von Januar 2005 bis August 2009 wurden in unserer Klinik 121 MDK Anfragen von Fällen mit einer Y-DRG bearbeitet. Es handelte sich in 65 Fällen um die Erstversorgung einer Verbrennung und in 56 Fällen um Korrekturoperationen im Rahmen der Verbrennungsbehandlung. Wir vertreten die Argumentation, dass auch bei Sekundäreingriffen nach Verbrennung der Code der frischen Verbrennung aus T20 - T32 als Hauptdiagnose zur Anwendung kommen muss und keinesfalls der Code L90.5 Narbe und Fibrose der Haut gewählt werden darf. Wir beziehen uns auf die deutsche Kodierrichtlinie DKR D005d □ Folgezustände und geplante Folgeeingriffe. Durch diese Vorgehensweise wird bei den Korrektureingriffen eine Y-DRG generiert, die in der Regel ein höheres Relativgewicht aufweist als die Abrechnung einer Narbe und Fibrose der Haut.

Im August 2009 wurde in unserem Haus eine Stichprobenprüfung nach § 17c KHG durchgeführt, bei der ausschließlich Y-DRG □ s (ohne Beatmung) Prüfgegenstand waren.

### **Ergebnisse:**

In 59 % der Fälle (33/56) ist der MDK nach schriftlichen Gutachten oder Vorortbegehungen unserer Argumentation gefolgt. Bei 19 Fällen endete die Begutachtung der Wahl der Hauptdiagnose im Dissens. Jedoch wurden keine Rechnungen zurückgefordert oder verrechnet. Einige dieser Episoden sind bereits verjährt und wir werten dies als indirekte Anerkennung unserer Argumentation. In 4 Fällen (7%) konnte keine Einigung erreicht werden und die Gelder wurden durch die Kassen nicht bezahlt. Das Ergebnis der MDK-Prüfung stand weder mit dem Ausmaß der Verbrennung, dem Zeitpunkt der Sekundäroperation oder der Krankenkassenzugehörigkeit in einem erkennbaren Zusammenhang.

Die Stichprobenprüfung nach § 17c KHG konnte ebenfalls keine Einigung zu diesem Thema erreichen und ging letztlich für beide Seiten ergebnislos aus. Die ärztlichen Gutachter des MDK schlugen jedoch eine Bearbeitung des Themas durch die Fachgesellschaft vor, um so zu einer einheitlichen Begutachtungspraxis zu gelangen.

### **Diskussion:**

Die Abbildung von Verbrennungsverletzungen ist unzureichend im aktuellen DRG-System. Ein Hauptproblem ist die Kodierung der Sekundäreingriffe nach Verbrennungen. Wie stellen unsere Argumentation im Detail vor, um ggf. so im Konsens mit anderen Verbrennungszentren eine einheitliche Vorgehensweise zu entwickeln. Über diese Initiative lassen sich höhere Erlöse erzielen, die letztlich der adäquaten Behandlung von schwerbrandverletzten Patienten zugute kommt.

## **Sommercamp für brandverletzte Kinder und Jugendliche in Deutschland**

*Erstautor: Dipl.-Designer, MFA Detlef Henrichs*

*Parkstrasse 20 e, 21244 Buchholz*

Seit dem Jahr 2007 plane ich die Durchführung eines einwöchigen Sommercamps für brandverletzte Kinder und Jugendliche.

Die gemeinnützige Einrichtung wird mit anderen Organisationen im Bereich Brandverletzungen, Kinder- und Jugendschutz und Spezialkliniken eng kooperieren.

Junge Menschen erfahren nach einem Verbrennungstrauma enorme psychische und soziale Belastungen sowie einen Mangel an Selbstvertrauen und fehlenden positiven Lebensperspektiven.

Ein spezielles Sommercamp für betroffene Kinder und Jugendliche vermag das Angebot im Bereich der Rehabilitation junger brandverletzter Menschen zu erweitern.

Die einwöchigen Camps bieten Kindern die Möglichkeit, in einer vor neugierigen Blicken geschützten Umgebung, vielfältige Freizeit-, Kultur- und Sportangebote wahrzunehmen. Das breite Angebot an Aktivitäten im Camp erlaubt den Kindern und Jugendlichen z.B. den Aufbau neuen Selbstvertrauens und eine lebensbejahende Grundeinstellung.

Medizinische Fragestellungen, z.B. weitere operative Behandlungsmaßnahmen etc., werden für die Dauer des Camps ausgeschlossen, die Freude am Leben steht im Vordergrund.

Das Ziel solcher Camps besteht in der psychologischen Wiederanpassung, der Reintegration im Alltag und der dauerhaften Stärkung von Selbstvertrauen und Selbstachtung.

Zur Vorbereitung dieses Projektes besuchte ich im August 2008 zwei speziell auf die Bedürfnisse junger brandverletzter Menschen zugeschnittene Burn Camps for children, um mir ein Bild über die Organisation, Durchführung und Zielsetzung solcher Camps zu machen.

02.08.2008 - 11.08.2008, Kanada (2nd World Jamboree for Burn Children 2008, Cape Breton, Nova Scotia, Canada August 4th -10th). An dem Camp nahmen ca. 28 Jugendliche und 20 Betreuer aus China, Süd Korea, Südafrika, England und Kanada teil.

17.08.2008 - 21.08.2008, Besuch des Great Lakes Burn Camp in Kalamazoo, Michigan, USA (ca. 87 Teilnehmer und ca. 145 Betreuer).

14.08.2009 - 21.08.2009, auf Einladung des Great Lakes Burn Camp nahm ich mit meinem Projektpartner und Jugendfreund als Betreuer von Jugendlichen im Alter zwischen 12 und 19 Jahren teil. In der Vorbereitung unserer Betreuertätigkeit hatten wir eine eintägige Schulung absolviert.

Mit den in Kanada und USA gewonnenen Erfahrungen, Kenntnissen und persönlichen Kontakten plane ich die Etablierung des 1. Sommercamps für brandverletzte Kinder und Jugendliche in Deutschland.

Mit meinem Vortrag werbe ich um die nachhaltige Unterstützung durch Fachärzte, Fachkliniken, Psychologen und die DGV für dieses Projekt.

### **Nutzen der Monitorinsel als Propellerlappen bei ausgedehnten drittgradigen Verbrennungen der unteren Extremität - Eine Fallbeschreibung**

*Erstautor: Frederick Hernekamp*

*BG Unfallklinik Ludwigshafen, Plastische- Rekonstruktive Handchirurgie Schwerstbrandverletzententrum Ludwig-Guttman-Str. 13, 67071 Ludwigshafen*

*Co-Autoren: Hellmich, S (BGU-Ludwigshafen), Pelzer, M (BGU-Ludwigshafen), Germann, G (BGU-Ludwigshafen), Reichenberger, M (BGU-Ludwigshafen)*

#### **Einleitung**

Ausgedehnte Weichteildefekte nach drittgradigen Verbrennungen stellen eine große Herausforderung in der Plastisch-Rekonstruktiven Chirurgie dar. Im Bereich der Extremitäten ist bei freiliegenden funktionellen Strukturen in diesen Fällen regelhaft eine großflächige Defektdeckung mittels mikrochirurgischer Lappenplastiken notwendig, um den Erhalt der betroffenen Extremität zu ermöglichen. In Einzelfällen ist eine Kombination mehrerer Verfahren unumgänglich bzw. eine wiederholte Defektdeckung aufgrund von Lappenteil-/ Komplettnekrosen notwendig.

#### **Patienten und Methoden**

Wir berichten über einen 17-jährigen Patienten, der im Rahmen eines PKW-Unfalls als Beifahrer eingeklemmt wurde und sich großflächige drittgradig, teils zirkuläre Verbrennungen im Bereich beider Unterschenkel zugezogen hatte. Im Bereich der linken Seite konnte über eine Spalthauttransplantation ein dauerhafter Wundverschluss erreicht werden. Auf der rechten Seite entwickelte sich zusätzlich ein Kompartmentsyndrom. Nach Nekrektomie und Eröffnen aller vier Unterschenkelkompartimente, zeigte sich, dass fast die gesamte US-Muskulatur nekrotisch war. Nach Debridement zeigte sich die Tibia langstreckig freiliegend und nach Defektdeckung mittels SHTx in Kombination mit einer freien ALT-Lappenplastik kam es zwei Tage postoperativ zur Lappennekrose. Eine erneute Defektdeckung war notwendig und im Verlauf wurde eine Lattissimus-dorsi-Lappenplastik durchgeführt, um die freiliegende Tibia und den Calcaneus dorsalseitig zu bedecken. Nach zunächst guter Einheilung zeigte sich zwei Wochen später, dass im Bereich des distalen Anteiles über dem Calcaneus eine erneute Wunddehiszenz auftrat, die nicht Spalthauttransplantabel war. Um nun nicht eine zusätzliche Gewebetransplantation durchführen zu müssen, entschieden wir uns, die noch liegende Lattissimus-dorsi-Monitorinsel nicht, wie sonst üblich, abzutragen, sondern entsprechend einer lokalen Propellerlappenplastik am zuvor gedoppelten Hautperforator nach distal zu schwenken und so den Defekt zu verschließen.

#### **Ergebnisse**

Über das oben beschriebene Verfahren konnte der betroffene Unterschenkel schließlich erhalten werden. Die Sensibilität im Fußbereich war fast gänzlich aufgehoben, eine Fußbeweglichkeit nur sehr eingeschränkt vorhanden, Laufen war jedoch mit Hilfe spezieller Schienen möglich.

#### **Schlussfolgerung**

In Ausnahmefällen kann bei großflächigen Weichteildefekten nach Verbrennungen die Monitorinsel einer durchgeführten Lappenplastik zweizeitig als Propellerlappenplastik, am kutanen Perforator gestielt, genutzt werden, um erneut aufgetretene Defekte/Wunddehiszenzen gewebeschonend zu verschließen. Das beschriebene Verfahren bleibt Einzelfällen vorbehalten, stellt aber ein innovatives Konzept zur optimalen Defektdeckung bei komplizierten Verläufen dar.

## **Mikrovaskuläre Effekte des Verbrennungsplasmatransfers und therapeutische Optionen im Tiermodell**

*Erstautor: Frederick Hernekamp*

*BG Unfallklinik Ludwigshafen, Plastische- Rekonstruktive Handchirurgie Schwerstbrandverletzentzentrum  
Ludwig-Guttman-Str. 13, 67071 Ludwigshafen*

*Autor: Abe, D, Harenberg, P, Germann, G (BG Unfallklinik Ludwigshafen)*

*Walther, A (Universitätsklinik Heidelberg, Klinik für Anästhesiologie)*

*Kremer, Th (BG Unfallklinik Ludwigshafen)*

Thermische Verletzungen mit mehr als 20% verbrannter Körperoberfläche (vKOF) führen zusätzlich zu den lokalen Gewebeerstörungen zu einem systemischen Schock mit generalisierter Ödembildung.

Dieser als Verbrennungskrankheit bezeichnete Zustand wird durch eine Vielzahl immunmodulativer Mediatoren (Interleukine, TNF&#945; u.v.m.) hervorgerufen. Die genaue Bedeutung der einzelnen Faktoren ist augenblicklich noch unklar. Vielmehr scheint das Vorhandensein einer ganzen Reihe von Faktoren und der mannigfaltigen Interaktionen untereinander notwendig zu sein, um eine Verbrennungskrankheit auszulösen.

In der vorliegenden Arbeit wird ein tierexperimentelles Modell vorgestellt, dass durch den Transfer von Verbrennungsplasma in gesunde Tiere bei diesen eine Verbrennungskrankheit hervorruft. Hierbei handelt es sich erstmals um den Transfer des gesamten Plasmas in lebende Organismen. Im Modell wird intravitalmikroskopisch die Plasmaextravasation in Mesenterialvenolen bei Wistar-Ratten gemessen. Zusätzlich werden die Leukozyten-Endothel-Interaktionen (Leukozyten-Rolling und Sticking) untersucht.

Es zeigte sich, dass keine signifikanten Unterschiede zwischen der Positivkontrolle und den Versuchsgruppen bestehen. In weiteren Untersuchungen konnte dann der Einfluss mehrerer Therapeutika auf die Frühphase der Krankheitsentwicklung untersucht werden. So zeigte sich, dass die topische Anwendung von Ceriumnitrat (5 minütiges Bad) die Ausbildung eines Verbrennungstraumas signifikant verhindern konnte.

Analoge Untersuchungen unter hochdosierter iv-Gabe von Vitamin C zeigten ebenfalls eine signifikante Reduktion des Verbrennungsödems. Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen der Ausprägung der Verbrennungskrankheit und den Leukozytenendothel-Interaktionen konnte nicht gefunden werden, ein leukozytenunabhängiges Geschehen scheint hier wahrscheinlich.

Das vorliegende Modell zeigt, dass die Verbrennungskrankheit in einem gesunden Organismus allein durch Verbrennungsplasmatransfer hervorgerufen werden kann und eignet sich hervorragend dazu, eine Vielzahl von medikamentösen Therapieoptionen im Tiermodell zu überprüfen.

## **Organisation eines multidisziplinären Narbenzentrums - Kernkompetenz von Kliniken mit Verbrennungseinheit**

*Erstautor: Prof. Dr. med. Robert Hiener*

*Universitätsklinikum Essen, Plastische, Rekonstruktive, Ästhetische und Handchirurgie  
Hufelandstrasse 55, 45147 Essen*

**EINLEITUNG:**

Die Behandlung posttraumatischer und elektiver Narben sowie Schwellungszustände nimmt heute an Bedeutung zu.

**PATIENTEN UND METHODE:**

Seit 5/2004 besteht an unserer Klinik eine multidisziplinäre Narbensprechstunde. Im Zeitraum von 01.01.2005 31.12.2005 haben wir 700 Patienten behandelt.

Mitglieder unserer multidisziplinären Sprechstunde sind neben dem Patienten und dessen Familie/Angehörige, Pflegepersonal, Medizin technisches Personal (Diätassistent, Orthopädiemeister) ärztliches Personal (Dermatologie, Plastische Chirurgie, Strahlentherapie...), Krankenkassen und gegebenenfalls fakultative Mitglieder.

Je besser die einzelnen Mitglieder des Therapie Teams zusammenarbeiten, desto besser ist das Ergebnis. Der stetige Informationsaustausch innerhalb des Therapie-Teams durch Arztbriefe, Emails und/oder Telefonate ist von zentraler Bedeutung. Für eine erfolgreiche Zusammenarbeit der Mitglieder des Therapieteam benötigt man eine □ gemeinsame Sprache. Für die Diagnostik und Dokumentation verwenden wir ein standardisiertes Diagnostik und Dokumentationsschema Narbe (Scar Evaluation System/SES). Zur Diagnostik gehören Erhebung/Aktualisierung der Kenndaten, Allgemeinanamnese (einmalig), Erhebung des aktuellen extrinsischen und intrinsischen Risikoprofils (Patienten-bedingte Faktoren), klinische Untersuchungen und gezielte unterstützende apparative Untersuchungen zur Klassifikation der Narbe (Defekt-bedingte Faktoren). Das SES ist die Basis für die Erarbeitung verschiedener clinical pathways (Narbenprävention, Narbensuppression, Narbenkorrektur). Für die Therapie von inadäquaten Narben verwenden wir ein so genanntes "integratives" Therapiekonzept, welches neben Prävention, Suppression und Korrektur von Narben eine intensive Basishauttherapie und eventuelle adjuvante Maßnahmen umfasst. Neben der Prävention (elektive Schnittführung, Nahttechniken) kommt der strukturierten postoperativen Narbentherapie die größte Bedeutung zu. Die Prinzipien der Behandlung elektiver Narben entsprechen jenen der Behandlung von Verbrennungsverletzungen. Eine adäquate Hautbasispflege, Narbenmassage und ein früher Einsatz von Silikon alleine oder in Verbindung mit Drucktherapie stellen die Grundpfeiler der Therapie dar.

ERGEBNISSE: Mithilfe eines globalen multidisziplinären Behandlungskonzeptes, welches 6 - 12 Monate postoperativ durchgeführt werden muss, ist es möglich deutlich bessere ästhetische und (funktionelle) Ergebnisse zu erzielen.

SCHLUSSFOLGERUNGEN: Durch die multidisziplinäre Behandlung von Narben und die Verteilung des flow-sheats hat sich die Aufmerksamkeit bezüglich einer verbesserten Narbenheilung an unserer Klinik deutlich erhöht. Neben der Prävention (elektive Schnitfführung, Nahttechniken) kommt der strukturierten postoperativen Narbentherapie die größte Bedeutung zu. Durch konsequente Drucktherapie kann eine hypertrophe Narbenbildung deutlich vermindert werden.

### **Die Behandlung von Acinetobacter baumannii-Infektionen auf der Verbrennungsintensivstation - Erfahrungen aus pflegerischer Sicht**

*Erstautoren: Farina Holz / Marc Pohl*

*Medizinische Hochschule Hannover, Abteilung: PHW/ BVZ St.71*

*Carl- Neuberg- Strasse 1, 30625 Hannover*

*Co-Autoren: Elke Schechert, Ella Ott, Juliane Bruderek, Marc Busche, Peter Maria Vogt*

Ziel:

Infektionen mit multiresistenten Acinetobacter baumannii spielen eine zunehmende Rolle in Verbrennungsintensivstationen weltweit. Der Acinetobacter baumannii ist ein Feuchtkoim aus der Familie der Moraxellaceae, der mehrere Monate auf trockenen Oberflächen überleben kann. Eine Eradikation des Keimes von der Verbrennungsstation nach einmal stattgefundenen Kontamination ist äußerst schwierig. In einer Auswertung von A.baumannii-Infektionen auf unserer Station wollen wir die Ursachen der Acinetobacter-Ausbrüche darstellen und die Maßnahmen, die zu einer Eindämmung der Infektionen geführt haben.

Patienten und Methoden:

Wir untersuchten alle A.baumannii-Infektionen von Juli 2008 bis März 2009 auf unserer Station und evaluierten die Ausbreitung und Infektionswege des Keimes. In der Auswertung aller unternommenen Maßnahmen stellen wir diejenigen vor, die zu einer effektiven Prävention und Therapie von Acinetobacter-Infektionen geführt haben.

Ergebnisse:

Von insgesamt 19 A.baumannii-Infektionen auf unserer Station im Untersuchungszeitraum, waren 16 Infektionen nosokomial und nur 3 von Pat. mitgebracht. Erstmals wurde eine A.baumannii-Infektion in 15 Fällen durch Wundabstriche, in einem Fall eine Wundbiopsie, ein Rachenabstrich, eine Urinprobe und ein Analanstrich. Bei Abklatschabstrichen wurden pos. Keimnachweise an der Liegefläche der Badewanne, an Pflegeutensilien, der Oberfläche des Beatmungsgerätes, am Datex-Monitor, an der Oberfläche des Reinigungswagens und an der Oberfläche des Wet-Task-Eimers zur Flächen- und Desinfektion gefunden.

Es ist zu erwähnen, dass nur ein einzelner positiver Abstrich von den Händen des Personals vorgelegen hat. Negative Abklatschabstriche wurden am Verbandswagen, auf den Schaumstoffmatratzen, am Desinfektionsmittel, am Geschirrspüler, in der Seife, im Wasser und im OP-Saal entnommen.

Folgende Maßnahmen haben sich als besonders effektiv in der Bekämpfung von A.baumannii-Infektionen auf unserer Station ergeben: Enge Zusammenarbeit mit der KH-Hygiene, Aktion Saubere Hände, 1:1 Betreuung, statt 2maligem Reinigen der Patientenzimmer durch Reinigungskräfte 3maliges säubern tgl., Erweiterung der Flächen- und Desinfektion durch das Pflegepersonal, Austausch der Desinfektionsmittel-Eimer, Abdichtung der Liegefläche der Badewanne, vermehrte Händedesinfektionsspender, Änderung des Verbandwechselstandards.

Schlussfolgerung:

A.baumannii sind schwierig zu beherrschen und nehmen weltweit auf Verbrennungsstationen zu. Da es sich oft um multiresistente Keime handelt, stellen sie eine besondere Bedrohung von Verbrennungspatienten dar und sind nur in enger Zusammenarbeit von Pflege, Ärzten und der KH-Hygiene wirkungsvoll zu bekämpfen. Folgende Maßnahmen haben sich als effektiv im Kampf gegen A.baumannii-Infektionen bewährt: Strikte Hygieneeinhalten, besondere Präsenz der Hygieneabteilung auf der Station um alle Berufsgruppen zu sensibilisieren, Erweiterung des Aufnahmescreenings um A.baumannii. Erfolgreich können wir unter Einhaltung aller erwähnten Maßnahmen einen deutlichen Rückgang der A.baumannii-Infektionen auf unserer Station verzeichnen.

### **Die Einsatzmöglichkeiten der V.A.C.-Therapie in der Behandlung von Verbrennungen**

*Erstautor: Doz. Dr. M. Sc. Lars-Peter Kamolz*

*Verbrennungszentrum Wien, Abt. für Plastische und Rekonstruktive Chirurgie*

*Währinger Gürtel 18-20, A-1090 Wien*

*Co-Autoren: Roka Julia, Haslik Werner, Frey Manfred*

Die V.A.C. Therapie hat sich in vielen Bereichen der Chirurgie bereits etabliert; auch in der Behandlung von Verbrennungen stellt es ein nützliches Tool dar. Nicht nur zur Reduktion des Nachbrennens wird an unserem Zentrum das V.A.C. bereits seit Jahren verwendet, sondern gerade zur großflächigen Fixierung von Hauttransplantaten bzw. bei der kombinierten Transplantation (Dermisersatzmaterial und Spalthaut) kommt es sehr häufig zum Einsatz. Indikation stellen hierfür häufig ältere Patienten mit Nebenerkrankungen, aber auch spezielle Regionen (Areale mit bekannter schlechter Anheilungsrate) dar. Ziel dieses Abstraktes ist es sinnvolle Einsatzmöglichkeiten der V.A.C. Therapie in der Behandlung von akuten Verbrennungen, aber auch in der Rekonstruktion von Verbrennungen in der Spätphase zu präsentieren.

Genauere Daten liegen beim Kongress dann vor und werden dort präsentiert.

## **Verbrennung des älteren Patienten**

*Erstautorin: Dr. med. Maike Keck  
Medizinische Universität Wien, AKH, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie  
Währingergürtel 18-20, A-1090 Wien*

*Co-Autoren: Lumenta DB, Kamolz LP, Frey M*

Auf Grund der demographischen Entwicklung ist zu erwarten, dass der Anteil älterer Verbrennungspatienten in den nächsten 20 Jahren kontinuierlich zunehmen wird. Im Alter ablaufende Veränderungen der physiologischen Vorgänge sämtlicher Organsysteme, machen diese Patientengruppe zu einer Hochrisikogruppe auf Schwerbrandverletztenstationen. Die Kenntnis dieser Veränderungen ist Voraussetzung für eine erfolgreiche Therapie dieser Patientengruppe. Die Entscheidung zwischen einem operativen oder konservativen Vorgehen wird in der Literatur immer noch kontrovers diskutiert. Das physiologische Alter, der Allgemeinzustand des Patienten vor dem Trauma sowie bestehende Comorbiditäten spielen eine wichtige Rolle bei der Entscheidungsfindung und bei der Planung des Therapiekonzeptes. Diese Präsentation soll einen Überblick über aktuelle Gesichtspunkte für die Behandlung des älteren Verbrennungspatienten geben.

## **Rekonstruktion eines dreischichtigen Hautersatzes**

*Erstautorin: Dr. med. Maike Keck  
Medizinische Universität Wien, AKH, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie  
Währingergürtel 18-20, A-1090 Wien*

*Co-Autoren: D. Haluza<sup>2,3</sup>, B. Eisenbock<sup>1</sup>, L.-P. Kamolz<sup>1</sup>, M. Frey<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Abteilung für Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, Medizinische Universität Wien  
<sup>2</sup> Institut für Umwelt und Hygiene, Medizinische Universität Wien  
<sup>3</sup> Abteilung für Pathologie, Medizinische Universität Wien*

**Einleitung:** Der Anstieg der Überlebenswahrscheinlichkeit nach ausgedehnten Verbrennungen führt zu einem erhöhten Anspruch an das funktionelle und ästhetische Ergebnis. Vor allem Patienten mit tiefen Verbrennungen könnten von einem optimierten Verfahren zum Haut- und Gewebeersatz profitieren. Hierbei wäre die Rekonstruktion von Epidermis, Dermis und Hypodermis erstrebenswert.

Im Rahmen der dargestellten Studie wurde untersucht, in wie weit sich Keratinozyten und Präadipozyten simultan auf einer Kollagen-Elastin-Matrix (Matriderm) anzüchten lassen.

**Methoden:** Präadipozyten wurden aus humanem subkutanem Fettgewebe isoliert und in einem Transwell auf die Unterseite einer Kollagen-Elastin-Matrix aufgebracht. Gleichzeitig erfolgte die Isolierung von Keratinozyten aus einem Spalthauttransplantat des gleichen Donors. Die Keratinozyten wurden 4 Tage in einem Nährmedium angezüchtet und anschließend auf der Matrixoberfläche ausgesät. Nach 21 Tagen wurden die Präparate zur histologischen Aufarbeitung fixiert und anschließend mittels HE-Färbung und immunhistochemischen Färbungen (DAPI, Pref-1-Antikörper, Laminin-4) analysiert.

**Ergebnisse:**

Es zeigte sich eine gute Adhärenz der Keratinozyten auf der Matrix mit einer epithelartigen Schichtung der Zellen auf der Matrixoberfläche. Die Präadipozyten zeigten neben einer guten Adhärenz außerdem eine Penetration in die Tiefe der Matrix.

**Diskussion und Schlussfolgerung:** Die untersuchte Kollagen-Elastin Matrix (Matriderm®) eignet sich zur Aussaat von Präadipozyten und Keratinozyten. Beide Zellpopulationen lassen sich simultan auf der Matrix kultivieren, wobei die Präadipozyten in die Matrix penetrieren, während die Keratinozyten eine epithelartige Schichtung an der Matrixoberfläche ausbilden.

## **Sensorische Regeneration nach III° thermischen Verletzungen im Kindesalter**

*Erstautor: Dr. med. Gunter Klohs  
MLU Halle-Wittenberg, Kinderchirurgie  
Ernst-Grube-Str. 20, 06120 Halle*

*Co-Autoren: S. Fuchs, Prof. Dr. R. Finke*

**Ziel:** Nachweis der Sinnesempfindung in regenerierter Haut nach primär vollständigem Verlust der Epidermis bei III° thermischer Verletzung im Kindesalter

**Patienten und Methoden:** Es wurden die 31 Patienten des Verbrennungszentrums der Klinik für Kinderchirurgie, die in der Zeit vom 1.1.1992 bis zum 31.10.2006 behandelt wurden, nachuntersucht. Unter diesen 31 Patienten waren 14 Kinder mit ehemals III° Verletzung, wobei 7 Kinder eine Spalthauttransplantation auf INTEGRA und 7 eine Spalthauttransplantation auf die Muskelfaszie erhielten. Die Nachuntersuchung erfolgte 19 bis 210 Monate nach dem Verbrennungsunfall.

Vorgestellt werden die Ergebnisse folgender Untersuchungsmethoden: Vibrationsempfinden mittels Stimmgabel und Vibrometer, Messung der simultanen Raumschwelle mittels Tastzirkel und bei 4 Patienten erfolgte die Messung sensorisch evozierter Potentiale mittels EEG-Ableitung.

**Ergebnisse:** Bei der Messung des Vibrationsempfindens mit der Stimmgabel bei 128 Hz wurden bei den 14

Patienten insgesamt 125 verschiedene Areale geprüft. In nur 1 Areal war keine Vibration gespürt worden. Die Intensität des Vibrationsempfindens wurde mit einer gleichaltrigen Kontrollgruppe am korrelierenden Hautareal verglichen. Die Vibrationsintensität wurde in der Kontrollgruppe mit 5/8 und in der Patientengruppe mit 5,5/8 angegeben.

Mit dem Vibrometer wurden bei den 14 Patienten 119 Hautareale geprüft. In allen Arealen hatten die Patienten Vibrationsempfinden. Die Schwingungsamplitude des Vibrometers gibt eine Information über die Intensität des Vibrationsempfindens. Je niedriger der Zahlenwert des Vibrometers, desto geringer ist die Amplitude mit welcher die Vibration wahrgenommen wird. Die Intensität der Vibrationsempfindung wurde mit der Kontrollgruppe verglichen. Es ergab sich ein fast identischer Wert (Kontrollgruppe 12,05; Patientengruppe 12,95). Bei der Messung der simultanen Raumschwelle mit dem Zirkel ergab sich für die Patientengruppe ein Mittelwert von 4,1 cm und in der Kontrollgruppe 3,3 cm als kleinster Abstand, bei dem 2 Punkte getrennt wahrgenommen werden können.

Die Messung sensorisch evozierter Potentiale erfolgte bei 4 Patienten, die mit Integra und Spalthaut versorgt wurden. Gemessen wurde die Nervenleitgeschwindigkeit in den betroffenen Hautarealen und zum Vergleich die korrespondierende Region auf der anderen Körperseite. Es zeigten sich bei der Auswertung keine signifikanten Unterschiede zwischen ehemals geschädigter Haut und der kontralateralen gesunden Haut.

Schlussfolgerung: Die regenerierte Haut nach vollständigem Verlust der Epidermis mit den sensorischen Mechanorezeptoren (Meißnersche Tastkörperchen, Merkelzellen, Vater-Pacini-Körperchen, freie Nervenendigungen) kann Druck und Vibration in fast gleicher Qualität wie gesunde Hautrezeptoren. Die Nervenleitgeschwindigkeit ist ebenfalls gleichwertig. Die durch einen Nerv versorgte Region (simultane Raumschwelle) ist im Vergleich zur gesunden Haut etwas größer, was durch eine geringere Zahl an Nervenendigungen erklärt werden könnte. Es stellt sich die Frage, ob die Mechanorezeptoren in der Neodermis für die sensorische Rezeption verantwortlich sind. Ein Nachweis ist bisher nur für Substanz P positive Nervenfasern gelungen.

## **Erfahrungen von Brandverletzten im Umgang mit der Kompressionsware**

*Erstautorin: Dipl. Pflegewirtin FH Petra Krause-Wloch  
Bundesverband für Brandverletzte e. V.  
Dorfstr. 16D, 31020 Salzhemmendorf*

Tiefgradige Verbrennungen und Verbrühungen und die damit verbundenen Hauttransplantationen gehen oft mit Narbenbildung daher. Um sie zu vermeiden ist das Tragen entsprechender Kompressionskleidung erforderlich. Diese Narbentherapie wirft oft Fragen für den Patienten aber auch für dessen Angehörige auf. Unsicherheit erschwert die Akzeptanz und den Umgang mit der notwendigen Kompressionsware.

Der Bundesverband für Brandverletzte ist von Dr. M. Steen, Mitglied unseres wissenschaftlichen Beirats und Ausrichter der DAV 2010, aufgefordert worden eine Umfrage bei Brandverletzten zum Umgang und den Erfahrungen mit Kompressionsware durchzuführen.

Die Beteiligung schien zunächst gut zu sein relativierte sich dann auf ca. 20%.

Es galt 19 Fragen zu beantworten mit einigen erstaunlichen Ergebnissen. Brandverletzte erhalten die Kompressionsware überwiegend durch die Verbrennungszentren und sie wird unterschiedlich lange getragen.

Im Ergebnis ergaben sich die interessantesten Antworten bei den Tipps zum Anziehen und den Wünschen:

Probleme beim Anziehen ergaben sich durch

- die Unbeweglichkeit der Jacke,
- zu steife Kleidung,
- Wundauflagen die schwer zu positionieren waren,
- Schürfwunden wegen empfindlicher Haut
- und fehlender Kraft.

Wobei letzteres erklärlich ist, die ersten vier Angaben zum Nachdenken anregen.

Folgende Wünsche sind geäußert worden:

- Das Pflegepersonal und Therapeuten sollten in Sachen Kompressionsware besser geschult werden um es den Patienten vermitteln zu können, auch mal selbst Kompression anziehen.
- Professionelle Beratung
- Kliniken sollten besser informiert sein über die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Hersteller

Und in Bezug auf das Material gibt es folgende Wünsche:

- Bessere Atmungsaktivität und Luftdurchlässigkeit
- Das Brustteil der Jacke könnte optisch ansprechender gefertigt werden (Nähte, Polster)
- Reißverschlüsse sollten stabiler sein, haltbareres Material,
- Kompressionsware sollte entsprechend der Jahreszeit unterschiedliche sein (Sommer und Winter)
- Häufiger und direkter Patientenkontakt um die Passform zu optimieren.

Außerdem wünschen sie sich mehr Erfolg bei der Verringerung der Narbenbildung.

Aus diesen Vorschlägen können sowohl das Behandlungsteam, als auch die Firmen etwas lernen.

## **Optimierung des Kompressionsdrucks**

*Erstautorin: Gertrud Krenzer-Scheidemantel (Kinderkrankenschwester)  
Chir. Univ. Klinik Würzburg, Kinderchirurgie  
Oberdürrbacher Str. 6 - Stat. O15, 97080 Würzburg*

Die Präsentation soll zeigen, wie Kompressionsbandagen beschaffen sein müssen, damit das Narbenbild tatsächlich verbessert wird und Kontrakturen vermieden werden.

An einem beispielhaften Patienten wird gezeigt, wie das Anmessen durchgeführt wird, um passende Kompressionsbandagen zu erhalten und es wird gezeigt, wie das Ankleiden der passgenauen Kompressionsbandagen abläuft und wie das Narbenbild nach 18 Monaten aussehen kann.

Schlussfolgerung:

Voraussetzung für gute Kompressionswirkung sind geeignete Schnittführung, enges Anmessen und konstantes Tragen der Kompressionskleidung.

## **Organisation und pflegerische Probleme bei extrem Übergewichtigen Patienten auf einer Intensivstation**

*Erstautorinnen: Lena Kunkel / Susanne Fock  
Medizinische Hochschule Hannover, Schwerstbrandverletzentrum Hannover  
Carl- Neuberg Str. 1, 30625 Hannover*

*Co-Autoren: Wolfes, Andreas; Schechert, Elke; Adams, Hans- A.; Rennekampff, Oliver; Vogt, Peter- M.*

Ziel:

Extrem übergewichtige Patienten mit großflächigen Wunden, die auch intensivmedizinisch behandelt werden müssen, stellen eine neue Herausforderung an die Verbrennungszentren.

Beides erfordert einen besonders hohen Aufwand an Personal und Organisation.

Anhand von Fallbeispielen auf unsere Verbrennungsintensivstation beschreiben wir die Pflegeproblematiken und die Maßnahmen zur optimalen Versorgung von extrem übergewichtigen Patienten.

Patienten und Methoden:

Wir berichten in einer Gegenüberstellung über zwei extrem übergewichtigen Patienten und möchten die unterschiedlichen Entwicklungen während ihres Aufenthaltes auf unserer Verbrennungsintensivstation aufzeigen. Die Problematik bei der Aufnahme von extrem übergewichtigen Patienten wollen wir hervorheben.

Ergebnisse:

Beide Patienten waren massiv übergewichtig Pat.1 hatte einen BMI von 65,6 (175cm/201kg) und Pat.2 hatte einen BMI von 81,8 (185cm/280kg).

Die Übernahme solcher Patienten als auch die tägliche Pflege, Lagerung und Verbandswechsel stellten einen vermehrten Bedarf an Personal und die dazu gehörige Organisation dar. Transportmöglichkeiten, OP-Tische, Röntgeneinrichtungen müssen auf das Gewicht ausgerichtet sein und konnten nicht in dem normalen Maße genutzt werden. Für die adäquate Therapie der Patienten verwendeten wir das spezielle Bettensystem Bari Air von KCI.

Schlussfolgerung:

Wir müssen uns bewusst machen, dass in den nächsten Jahren die Versorgung von extrem übergewichtigen Patienten keine Einzelfälle mehr sein werden.

Vorausschauend geplant werden muss die Zimmergröße, Statik, Patientenlifter, OP- Tische, sanitäre Anlagen, Operationsräume und Funktionsbereiche wie Röntgen. Das derzeitige Vergütungssystem reflektiert nicht den Mehraufwand an personellen Ressourcen. Eine optimale Versorgung extrem übergewichtiger Patienten ist derzeit nur bedingt möglich, da die meisten Intensivstationen für diese Patienten nicht ausgelegt sind.

## **Entfremden eines Jet Lavage Gerätes zur Unterspritzung vor Spalthautentnahme**

*Erstautorin: Esther Lau  
Kinderkrankenhaus auf der Bult, Hannover, Kinderchirurgie  
Janusz Korczak Allee 12, 30173 Hannover*

*Co-Autoren: Hendrik Vosschulte, PD Dr. Barbara Ludwikowski, Prof. Dr. Benno Ure, Dr. Mechthild Sinnig  
Kinderchirurgie im Kinderkrankenhaus auf der Bult, Zentrum für Kinderchirurgie Hannover*

Die Entnahme der Spalthaut stellt uns bei ausreichend vorhandener Fläche vor keine große Herausforderung. Es zeigt sich jedoch, dass kein einheitliches Verfahren zum Unterspritzen existiert. Einige unterspritzen nicht; andere benutzen gewöhnliche Spritzen oder Infusomaten. Wir möchten unsere seit 20 Jahren angewandte Methode mit einem Jet Lavage Gerät vorstellen.

## **Künstliches Koma und Durchgangssyndrom Umfassende und wiederholte Aufklärung Angehöriger und Patienten hilft heilen**

*Erstautorin: Petra Lubosch  
Vizepräsidentin Cicatrix e.V.  
Am Neuen Garten 18, 14469 Potsdam*

In den vergangenen fünf Jahren seit Gründung von Cicatrix. e.V. Gemeinschaft für Menschen mit Verbrennungen und Narben standen im Mittelpunkt der ersten Gespräche von hilfesuchenden Angehörigen immer wieder Fragen nach künstlichem Koma und Durchgangssyndrom.

Wir halten die ausführliche Aufklärung der Angehörigen und wiederholte, behutsame Gespräche mit dem Patienten für notwendig, denn eine einmalige Erklärung und Besprechung des Themas reicht nicht aus.

Die Begriffe künstliches Koma und Durchgangssyndrom fallen zwar in Arztgesprächen werden aber oft nicht oder missverstanden. Die Unsicherheit überträgt sich leicht auf den Patienten, der selbst auch nicht einzuordnen weiß, was mit ihm los ist im Durchgangssyndrom. Er kann oft selbst nicht mehr einordnen was er nun wirklich erlebt oder gesagt hat oder was in dieser Zwischenwelt zwischen wach sein und träumen stattfand.

Weitere Belastung können sind die häufig durchlittenen Alpträume, die eben nicht denen gleichen, die vorher schon erlebt wurden.

Die Träume im künstlichen Koma spielen häufig im bekannten realen Umfeld und gleichen einem Horrorfilm oder Psychothriller vom Genre Stephen King in dem der Patient die Hauptrolle spielt als Opfer oder schlimmer noch als Täter.

In vielen endlosen Stunden, die der Patient im Krankenhausbett liegt, wird über diese Erfahrungen gegrübelt und nach Ursachen und Auslösern gesucht, aber eben nicht oder selten darüber gesprochen. Die Beschäftigung der Gedanken damit zieht notwendige positive Energien ab, die der Patient eigentlich bräuchte um zu heilen an Körper und Seele.

Es gibt Patientenaussagen, die diese Träume als ein schlimmeres Trauma empfinden, als den Brandunfall selbst. Es gibt Aussagen über den Zusammenhang von erfolgreicher, fast kompletter Schmerzausschaltung mit weniger heftig und häufig auftretenden posttraumatischen Belastungsstörungen. Offensive, frühe, wiederholte und behutsame Thematisierung von Träumen und Erlebnissen während des künstlichen Komats und Durchgangssyndroms kann ebenfalls dazu beitragen, dass eine weitere mögliche Ursache für ein PTBS abgemildert wird.

Innerhalb des Burnteams sollte eine Person für diesen Themenkomplex bestimmt und die Ausführung dokumentiert werden. Eine aufklärende Broschüre für die Angehörigen sollte entwickelt werden, damit die gehörte Information nachgelesen und verstanden werden kann.

Ein Beispiel - Dr. Andreas Zieger, Neurologe am Ev. Krankenhaus Oldenburg veröffentlicht u.a. im Internet unter <http://www.a-zieger.de/Dateien/Wachkoma/Angehoeerigen-Broschuere.pdf> Informationen und Hinweise für Angehörige von Schädel-Hirn-Verletzten und Menschen im Koma und Wachkoma (sog. apallisches Syndrom) Eine solche Broschüre zu den Themen künstliches Koma und Durchgangssyndrom sollte Angehörigen standardmäßig zur Verfügung gestellt werden und in den Wartebereichen ausliegen, ebenso wie schriftliche Informationen zu Narbenbehandlung, Kompression und die Hinweise auf die Selbsthilfeorganisationen für Kinder und Erwachsene.

### **Die Sonderrolle der Zugsurfer unter Starkstromunfällen**

*Erstautor: Dr. med. David Benjamin Lumenta  
Medizinische Universität Wien, Klinische Abteilung für Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, Klinik für Chirurgie, Waehringer Guertel 18-20, A-1090 Wien*

*Co-Autoren: Martin Vierhapper, Lars-Peter Kamolz, Maike Keck, Manfred Frey*

#### **Ziel**

Unter Starkstromunfällen nehmen Zugsurfer aufgrund der Verletzungsschwere und des jungen Alters eine Sonderrolle ein. Anhand einer retrospektiven Analyse soll eine Übersicht der Literatur und ein Vergleich innerhalb des Kollektivs der Starkstromverbrennungen durchgeführt werden.

#### **Patienten und Methoden**

Retrospektive Analyse von 1994 bis 2008: 12 Zugsurfer und 31 Patienten nach Starkstrom-bedingten Arbeitsunfällen.

#### **Ergebnisse**

Das Alter (Zugsurfer vs. Arbeitsunfälle MW±SD 16±2 vs. 32±11 Jahre / p<0,0001) und die verbrannte Körperoberfläche (50±17 vs. 24±20 %VKOF / p=0,0008) war bei den Zugsurfern signifikant größer als nach Arbeitsunfällen. Die Dauer des Krankenhausaufenthaltes (Zugsurfer vs. Arbeitsunfälle Median[25IQ-75IQ]: 49,5[31-80,5] vs. 40[19-57] Tage) und Anzahl der Operationen wichen nicht signifikant voneinander ab (5[2,5-8,5] vs. 3[2-6] Operationen). Es gab jeweils einen Todesfall in beiden untersuchten Gruppen.

Es wurden insgesamt 27 Fasziotomien durchgeführt (Zugsurfer 9/12 und Arbeitsunfälle 18/31), und 14 Amputationen waren an Gliedmaßen erforderlich (Zugsurfer 5/12 und Arbeitsunfälle 9/31). Bei den Zugsurfern ging in allen Fällen mit Amputation eine Fasziotomie voraus. Bei den Arbeitsunfällen wurde in vier Fällen aufgrund des Verletzungsmaßes unmittelbar eine Amputation durchgeführt. Neben Debridement und Spalthautdeckungen wurden insgesamt 18 Lappenplastiken verwendet: bei Zugsurfern drei, davon eine freie, und nach Arbeitsunfällen insgesamt 14, davon 4 freie Lappenplastiken. Als Komplikationen traten zwei Lappenkomplettverluste (jeweils einer pro Gruppe) und ein Lappenteilverlust nach Arbeitsunfall auf.

## Schlussfolgerung

Nach Starkstromunfällen sind die jüngeren Zugsurfer bei signifikant größer verbrannter Körperoberfläche von den erheblichen Folgeschäden genauso betroffen, wie die von Schutzmassnahmen umgebenen Arbeiter. Trotz Durchführung einer zeitgerechten Fasziotomie waren im Rahmen der durchgeführten Operationen bei fast der Hälfte der Zugsurfer und einem Drittel der Arbeitsunfälle Amputationen notwendig. Der adäquate Zeitpunkt zur Deckung von komplexen Weichteildefekten wird aufgrund der Starkstrom-assoziierten Komplikationen diskutiert.

## Off Label Use von Colistin in der Verbrennungschirurgie

*Erstautor: Dr. med. Kai Megerle*

*BG Unfallklinik Ludwigshafen, Klinik für Hand-, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, - Schwerbrandverletzenzentrum, Ludwig-Guttman-Str.17, 67071 Ludwigshafen*

*Co-Autoren: H. Ryssel, G. Germann, S. Hellmich*

*Klinik für Hand-, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, - Schwerbrandverletzenzentrum*

### Einleitung:

Resistenzentwicklung ist ein systemimmanentes Problem in der Verbrennungschirurgie. Besonders multiresistente gramnegative Keime wie *Acinetobacter baumannii* und *Pseudomonas aeruginosa* stellen dabei eine Herausforderung dar. Erschwert wird die Behandlung durch die limitierte Anzahl an wirksamen Antibiotika. Häufig kann nur durch eine Kombination verschiedener Wirkstoffe eine Infektion beherrscht werden. Sensibel ausgetestet zur Monotherapie werden in diesen Fällen häufig Polymyxin B und Colistin □ Antibiotika, welche auf dem deutschen Markt nicht zur systemischen Therapie zugelassen sind.

### Material und Methode:

Im Jahr 2009 wurde bei zwei Patienten auf unserer Verbrennungsintensivstation das Reserveantibiotikum Colistin (COLY-MYCIN®) zur systemischen Therapie von schweren Infektionen mit multiresistenten Keimen eingesetzt.

### Ergebnisse:

Bei einem 60jährigen Patienten mit einer VKOF vom 59% (ABSI 10) lag eine schwere Sepsis vor. Das Trachealsekret und die Blutkultur zeigten massenhaftes Wachstum von hochresistenten *Pseudomonas*-Stämmen. In einer Kombinationsaustestung konnte bei keiner Antibiotika-Kombination ein synergistischer Effekt zur Verhinderung des Keimwachstums nachgewiesen werden. Unter Behandlung mit Colistin für 18 Tage stabilisierte sich der Allgemeinzustand des Patienten und er konnte nach 67 Tagen aus dem Kranken entlassen werden. Bei dem zweiten Patienten handelte es sich um einen 24jährigen Patienten mit Lichtbogenverbrennung und Stromdurchfluss. Insgesamt waren 62 % VKOF betroffen (ABSI 11). Bei schweren Weichteilschäden am Bein erfolgte die Deckung durch eine freie ALT-Lappenplastik 31 Tage nach primärem Trauma. Zu diesem Zeitpunkt lag bereits eine Besiedelung mit multiresistenten *Pseudomonaden* vor. Bei chirurgisch kaum beherrschbarer Infektion des Beines und beginnenden Sepsiszeichen drohte die Amputation der Extremität. Es wurde eine systemische Therapie mit Colistin für 8 Tage durchgeführt. Das Bein konnte erhalten werden und der Patient wurde nach 86 Tagen Behandlung in eine Reha-Einrichtung entlassen.

### Diskussion:

Die Entwicklung von neuen potenten Antibiotika bleibt hinter der Resistenzentwicklung der Bakterien zurück. Aus Ermangelung an Alternativen erleben Polymyxine, vor allem das Polymyxin E (= Colistin) seit einigen Jahren eine Renaissance. Die Datengrundlage zum Einsatz dieser Medikamente verbessert sich. In den USA wird es auf Verbrennungsintensivstationen regelmäßig eingesetzt. Diskutiert werden Gefahren, Nebenwirkungen und Indikationen dieser Behandlung. Die rechtlichen Grundlagen bei dem Einsatz von Off Label Use Medikamenten werden dargestellt.

## Surveillance nosokomialer Infektionen auf unserer Intensivbehandlungsstation für Schwerbrandverletzte

*Erstautor: Hans-Jörg Meinhold*

*BG-Unfallkrankenhaus Hamburg, Anaesthesie Intensiv- und Rettungsmedizin  
Bergedorfer Str. 10, 21033 Hamburg*

Nosokomiale, also im Krankenhaus erworbene, Infektionen sind Komplikationen der stationären Behandlung, die insbesondere bei Intensivpatienten zu einem verlängerten stationären Aufenthalt, zu bleibender körperlicher Beeinträchtigung und im Endeffekt sogar zum Tode des Patienten führen können.

Seit dem 1.5. 2008 werden auf unserer Intensivbehandlungsstation für Schwerbrandverletzte, anhand eines Auswertungsbogens und einer regelmäßigen 'Infektionsvisite', unter Einbeziehung der beratenden Mikrobiologin unseres Hauses, prospektiv nosokomiale Infektionen erfasst. Diese Erfassung betrifft alle Patienten, die auf unserer Intensivbehandlungsstation für Schwerbrandverletzte, unabhängig von der Dauer, behandelt werden. Gemäß den Vorgaben des Nationalen Referenzentrums (NRZ) für Surveillance nosokomialer Infektionen am Institut für Hygiene und Umweltmedizin (Direktorin :

Prof. Dr. med. P. Gastmeier) der Charité-Universitätsmedizin Berlin, werden dabei mit Hilfe des Krankenhaus-Infektions-Surveillance-Systems (KISS), nosokomiale Indikatorinfektionen identifiziert, bewertet und einer vergleichenden statistischen Auswertung zugeführt. Die Basis dieses Protokolls ergibt sich vor allem aus den Festlegungen und Definitionen des National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) □ Systems der Centers for Disease Control and Prevention (CDC) in den USA.

Entsprechend der Häufigkeit und der Relevanz nosokomialer Infektionen im Hinblick auf die Schwere der Krankheitsbilder erstreckt sich die Erfassung in der Intensivmedizin auf festgelegte Indikatorinfektionen :

- Harnwegsinfektionen
- Infektionen der unteren Atemwege
- Septikämien
- Meningitis/Ventrikulitis

Als Risikofaktor für die Entwicklung nosokomialer Infektionen wird gleichfalls die Anwendung 'invasiver Maßnahmen und Geräte' (= devices), die mit diesen Indikatorinfektionen im Zusammenhang stehen, erfasst und analysiert :

- Harnwegkatheder, suprapubische Harnableitung
- invasive Beatmung : Endotrachealtubus, Tracheostoma
- non-invasive Beatmung
- zentraler Venenkatheder
- externe Ventrikeldrainage.

Wir möchten gern die Auswertung unserer Daten über einen Zeitraum von 18 Monaten (1.5.2008 - 31.10.2009) und insbesondere die Konsequenzen, die aus dieser Erhebung bislang gezogen werden konnten, vorstellen. Im Gegensatz zu den ambulant erworbenen Infektionen haben wir es bei den nosokomialen Infektionen auf unserer Intensivbehandlungsstation für Schwerbrandverletzte häufig mit fakultativ pathogenen Enterobacteriaceae sowie Feuchtkeimen zu tun, die eine erweiterte Resistenz, bis hin zur Multiresistenz, aufweisen. Dementsprechend unterscheidet sich die kalkulierte antibiotische Behandlung nosokomialer Infektionen von der Behandlung ambulant erworbener Infektionen.

Unser Patientenkollektiv unterscheidet sich von Patientenkollektiven allgemeiner chirurgischer oder traumatologischer Intensivstationen vor allem durch eine deutlich längere Liegezeit, häufigere Operationen, Beschränkungen der Mobilisierbarkeit und das Vorhandensein großflächigerer Wunden als potentielle Infektionspforte. Die Besiedlung oder Infektion von Wunden durch Keime wird in der Surveillance nosokomialer Infektionen bei Intensivpatienten nicht erfasst.

Unsere Zahlen unterscheiden sich aus diesem Grunde zum Teil deutlich von den Referenzdaten der allgemeinen chirurgischen und traumatologischen Intensivstationen. Es differiert die Anzahl der Device-Tage im Verhältnis zu den Behandlungstagen und dementsprechend auch das Verhältnis device-assoziiertes Infektionsraten zu device-Anwendungsraten und der Gesamtheit der Behandlungstage. In unserer Untersuchung konnte festgestellt werden, dass nosokomiale Infektionen immer mit der Anwendung der entsprechenden Devices vorkamen, so dass device-Anwendungen nosokomiale Infektionen bedingen.

Besonders häufig wurden im Beobachtungszeitraum nosokomiale Harnwegsinfektionen, auch in Abhängigkeit von der Behandlungsdauer der Patienten, identifiziert. Infektionen der unteren Luftwege und Septikämien kamen in unserem Patientenkollektiv nicht häufiger vor als auf allgemeinen chirurgischen und traumatologischen Intensivstationen. Die Indikatorinfektion Meningitis/Ventrikulitis wurde von uns nicht untersucht und ausgewertet. Die aus dieser Untersuchung bislang abgeleiteten Behandlungsoptionen und pflegerischen Konsequenzen möchten wir gerne vorstellen und diskutieren. Besonders interessant ist natürlich der Vergleich hinsichtlich der Häufigkeit und der klinischen Relevanz nosokomialer Infektionen mit den Intensivbehandlungsstationen für Schwerbrandverletzte anderer Zentren.

## **Bestimmung des Kompressionsdruckes bei der Behandlung kindlicher Verbrennungen**

*Erstautor: Priv.-Doz. Dr. med. Thomas Meyer  
Chirurgische Univ.-Klinik, Kinderchirurgie  
Oberdürrbacherstrasse 6, 97080 Würzburg*

*Co-Autoren: K. Keller, G. Krenzer-Scheidemantel und B. Höcht  
Abteilung für Kinderchirurgie, Chirurgische Universitätsklinik und Poliklinik, Würzburg*

Hintergrund: Verbrennungen und Verbrühungen zählen zu den häufigsten Verletzungen im Kindesalter und führen unbehandelt häufig zur Ausbildung hypertropher Narben. Die Kompressionstherapie stellt unangefochten ein Hauptpfeiler in der Behandlung und Prophylaxe hypertropher Narben dar, wobei Wirkungsweise und Druckoptimum der Kompression bisher nicht geklärt sind. Ziel der vorliegenden Untersuchung war die erstmalige einfache Bestimmung des angewendeten Kompressionsdruckes in der Kompressionstherapie. Material und Methoden: Zur Messung des Kompressionsdruckes wurde ein Drucksensor (BPMD) der Firma TT MediTrade verwendet. Die Patientenmessung erfolgte an 50 Patienten in Abhängigkeit von Lokalisation und Gewebeunterlage im Rahmen von Routinekontrollen direkt unter der Kompressionskleidung. Ergebnisse: (1) Das Alter oder auch das Geschlecht der Patienten zeigte keine signifikanten Unterschiede. (2) Die Druckwerte der Patientenmessungen lagen im Mittel bei 25,7 mmHg. (3) In Abhängigkeit von der Lokalisation ergaben sich im Mittel die folgenden Druckwerte: obere Extremität: 27mmHg; untere Extremität: 30 mmHg, Thorax: 19mmHg, Abdomen: 21 mmHg, Hals: 19 mmHg und Gesicht: 16 mmHg. (4) Langzeitmessungen zeigten, dass es über einen Zeitraum von 8 Wochen zu einem deutlichen Verlust des Kompressionsdruckes um 12,15% kam. (5) Fehlerhaft angepasste oder falsch abgemessene Kompressionstherapie führt zu signifikant schlechteren Ergebnissen. Schlussfolgerung: Zur Therapie hypertropher Narben sollte die Kompressionskleidung individuell angepasst werden, um einen ausreichenden Druck von durchschnittlich 26 mmHg garantieren zu können. Fehlerhaft oder falsch abgemessene Kompressionskleidung führt trotz der Anwendung der Kompression zur Ausbildung stark hypertropher Narben. Des Weiteren zeigen unsere Ergebnisse, dass auf Grund des Druckverlustes die Kompressionskleidung regelmäßig ausgetauscht werden muss. Nur so kann durch die passgenaue Kompressionstherapie ein exzellentes kosmetische s Langzeiterfolg garantiert werden.

## **Einfluss extrakorporaler Stosswellen auf in vitro Keratinozyten Zellkulturen**

*Erstautorin: Sandra Münch*

*Unfallkrankenhaus Berlin, Zentrum für Schwerbrandverletzte mit Plastischer Chirurgie  
Warener Str. 7, 12683 Berlin*

*Co-Autoren: Christian Ottomann (1), Claudia Belfekroun (1), Marc Smith (2), Beate Petschke (2), Bernd Hartmann (1)*

*1= Unfallkrankenhaus Berlin, 2= Deutsche Institut für Zell- und Gewebeersatz (DIZG)*

### **Einführung**

Es existieren verschiedene Methoden zur Beeinflussung von Zellkulturen durch extrakorporale Stosswellen (ESW). Zugrundelegend auf die Ergebnisse der Kollegen Hohlfeld et al. aus Wien, die mit Kardiozyten experimentierten, wurde erstmalig eine in vitro Studie durchgeführt, um den Effekt der ESW auf in vitro Keratinozyten zu untersuchen.

### **Material und Methoden**

Primäre Zellkulturen wurden aus humanen Biopsien gewonnen. Daraus wurden Subkulturen angelegt, die bis zur Subkultur zwei kultiviert wurden. Die Keratinozyten wurden in modifiziertem serumhaltigem Medium (DMEM) kultiviert. Die Keratinozyten wurde nach 72h Subkultivierung mit der ESW beschossen. Die Stosswellenapplikation erfolgte in einem thermostatisch kontrollierten Wasserbad. Es wurden unterschiedliche Versuchsreihen mit unterschiedlichen Abständen, Energiefrequenzen und Impulsraten durchgeführt. Die Zellzählung erfolgte in der Neubauer Zählkammer, als Zellvitalitätsmarker wurde die LDH Konzentration und der LDH Überstand über 15 Min, 4h, 72h, 120h, 168h gemessen ; Glucoseverbrauch und Lactatbildung nach 72h, 120h, 168h. Mikroskopische Kontrolle zur Morphologiebestimmung erfolgte nach 72,120,168h. Alle Versuchsgruppen wurden im Dreifachansatz, die Kontrollgruppe im Vierfachansatz, aus denen jeweils der Mittelwert gebildet wurde, durchgeführt.

### **Ergebnisse:**

7cm Abstand: Kein signifikantes Ergebnis bei den unterschiedlichen Frequenz- und Impulsraten bezüglich Zellzahl und Zellvitalitätsmarker gegenüber der Kontrollgruppe ersichtlich.

6cm Abstand: Es zeigte sich ein minimale höhere Zellzahl in der Passage 2 bei 25 Impulsen und einer Frequenz von 3 Hz, äquivalent zeigte sich bei diesen Stosswellenparametern eine geringere Zytotoxizität. Entsprechend zeigten Glucose- und Lactatverbrauch höhere Werte als Zeichen der erhöhten Zellvitalität.

5 cm Abstand: Es zeigten sich signifikant höhere Zellzahlen bei 100 Impulsen und einer Frequenz von 1 Hz/100 Impulsen. LDH bzw. Glucose/Lactatverbrauch waren äquivalent verändert. Bezüglich der Zellmorphologie zeigte sich eine Art wellenförmiger Anordnung der Keratinozyten in dem Zellrasen der Subkultur nach 72h. Die Morphologie der einzelnen Zellen im Verband zeigte keine morphologisch sichtbare Veränderung.

### **Schlussfolgerung**

Durch die Applikation extrakorporaler Stosswellen lässt sich bei einem definierten Abstand in der Versuchswanne, bestimmten Impulsraten und Energiefrequenzen die Keratinozytenanzahl und Zellvitalität in der Zellkultur beeinflussen.

## **Optimierung der maschinellen Beatmung durch Tracheostomie bei Schwerbrandverletzten**

*Erstautor: Dr. med. Thomas Namdar*

*UKSH Campus Lübeck*

*Ratzeburgerallee 160, 23538 Lübeck*

*Co-Autoren: Peter L. Stollwerck, Felix H. Stang, Thomas Lange, Peter Mailänder, Frank Siemers*

### **Ziel**

Ausgedehnte Verbrennungsverletzungen erfordern häufig lange Phasen der mechanischen Ventilation. Der Tracheostomie (TS) wird in der maschinellen Beatmung Schwerbrandverletzter eine integrale Rolle zuteil. Wir untersuchten den frühen postoperativ-protektiven Effekt auf die Invasivität der Ventilation.

### **Material und Methoden**

Es wurden retrospektiv die Beatmungsparameter von 20 Schwerbrandverletzten ausgewertet. Die Intervalle 8 Stunden vor und 8 Stunden nach Tracheostomie wurden miteinander verglichen.

### **Ergebnisse**

Das durchschnittliche Alter betrug  $52 \pm 19$  Jahre. Der durchschnittliche abbreviated burned severity index (ABSI) betrug  $8,3 \pm 2,2$ . Die Tracheostomie (TS) erfolgte im Mittel am Tag  $7 \pm 4$ . Die inspiratorische Sauerstoffkonzentration (FiO<sub>2</sub>) ( $p < 0,001$ ), der maximale Inspirationsdruck ( $p < 0,001$ ), der positive end-expiratorische Druck ( $p = 0,003$ ) und der pulmonale Widerstand ( $p < 0,001$ ) zeigten sich nach TS signifikant reduziert. Das Verhältnis aus arteriellem Sauerstoffpartialdruck und FiO<sub>2</sub> (PFR) konnte signifikant erhöht werden ( $p < 0,001$ ).

### **Schlussfolgerung**

Durch die reduzierten Druckverhältnisse der maschinellen Beatmung nach einer Tracheostomie können Lungen-protective Beatmungsstrategien optimiert werden.

## **Hypernatriämie bei Schwerbrandverletzten**

*Erstautor: Dr. med. Thomas Namdar  
UKSH Campus Lübeck  
Ratzeburgerallee 160, 23538 Lübeck*

*Co-Autoren: Peter L. Stollwerck, Felix H. Stang, Frank Siemers, Peter Mailänder, Thomas Lange*

### **Ziel**

Zur Stabilisierung von Patienten im Verbrennungsschock ist die Gabe von großen Infusionsmengen notwendig. Nach Wiedererlangen der zellulären Integrität muss das zirkulierende Volumen wieder normalisiert werden. Im Rahmen dieses Volumenentzugs kann es zu erheblichen Elektrolyt-Schwankungen kommen. Diese Studie soll die Folgen der Hypernatriämie □ als Parameter des systemischen Volumenmangels - bei Schwerbrandverletzten auf die Wundheilung und das Überleben untersuchen.

### **Patienten und Methoden**

Es erfolgte die retrospektive Analyse von 117 Patienten einer Intensivereinheit für Schwerbrandverletzte. Serum-Natrium-, -Kreatinin, Ausmaß der Verbrennung, ABSI-Score, Anzahl der Spalthaut-Transplantationen sowie das tägliche Infusions-Diurese-Verhältnis wurden ausgewertet. 40 Patienten mit einem Verbrennungsausmaß > 10 % gingen in die weitere Analyse ein und wurden in 2 Gruppen unterteilt (Gruppe A: Natrium < 146 mmol/l; Gruppe B: Natrium >146 mmol/l) .

### **Ergebnisse**

Es zeigte sich in Gruppe B eine signifikant höhere Zahl an Re-Spalthaut-Transplantationen ( $p = 0,001$ ) sowie eine signifikant erhöhte Mortalität ( $p < 0,001$ ).

### **Schlussfolgerung**

Bei Schwerbrandverletzten mit einer Hypernatriämie sind mehr Operationen zur Wiederherstellung des Hautmantels notwendig und es besteht eine erhöhte Mortalität. Daher sollten während intensiver Volumentherapie engmaschige Kontrollen des Elektrolyt-Status erfolgen und Entgleisungen unmittelbar therapiert werden.

## **Einsatz von großflächigen Unterdruckverbänden bei Schwer- und Schwerstbrandverletzten**

*Erstautor: Dr. med. uni. Markus Öhlbauer  
BG Unfallklinik Murnau, Brandverletzententrum, Abteilung für Plastische, Hand- und Rekonstruktive  
Mikrochirurgie, Prof.-Küntscher-Str. 8, 88241 Murnau*

*C-Autoren: B. Hageleit<sup>1</sup>, Ph. Rapp<sup>1</sup>, G. Sauer Müller<sup>2</sup>  
1 Abteilung für Plastische, Hand- und Rekonstruktive Mikrochirurgie,  
2 Zentren für Interdisziplinäre Intensivmedizin*

### **Grundlagen**

Mit der Wundunterdrucktherapie steht seit vielen Jahren eine Methode zur Wundkonditionierung bei chirurgischen, traumatischen und chronischen Wunden zur Verfügung. Die großflächige Anwendung der Wundunterdrucktherapie bei Schwer- und Schwerstbrandverletzten wurde bislang als Einzelanwendungen bei speziellen Indikationsstellungen beschrieben.

### **Methodik**

Sieben schwer- bzw. schwerstbrandverletzte Patienten mit einer brandverletzten KOF von 37 % bis 62 % wurden mittels Wundunterdrucktherapie von der Initialversorgung nach Blasendebridement, über die Phase der Wundkonditionierung nach Nekrosedebridement bis zur Spalthautübertragung behandelt. Intensivmedizinische Parameter und chirurgische Parametern der Wundheilung wurden über den gesamten Verlauf des intensivmedizinischen Aufenthaltes bestimmt und miteinander bzw. mit einem Kollektiv konservativ therapierter Brandverletzter verglichen.

### **Ergebnisse**

Bei allen mittels Wundunterdruckverbänden behandelten schwer- und schwerstbrandverletzten Patienten konnte neben einer hervorragenden Wundkonditionierung sukzessive ein kompletter Wundverschluss mittels Spalthauttransplantation erreicht werden. Die ermittelten intensivmedizinischen und chirurgischen Parameter zeigten die mittels Wundunterdruckverbänden versorgten Patienten im Vergleich zum konservativ therapierten Kollektiv ebenso stabil.

### **Schlussfolgerungen**

Der Einsatz der Wundunterdrucktherapie bei Schwer- und Schwerstbrandverletzten stellt sich bei den bislang therapierten Patienten als exzellente Verbandform von der Initialversorgung bis zur definitiven Defektdeckung dar.

## **Effekte hochintensiver Blaulichtstrahlung auf die Myofibroblasten-Differenzierung und andere narbenrelevante Parameter humaner Hautfibroblasten**

*Erstautor: Dr. med. Christian Opländer  
Uniklinikum Aachen, Plastische Chirurgie, Hand- und Verbrennungschirurgie  
Pauwelstr. 30, 52074 Aachen*

*Co-Autoren: Christian Opländer<sup>1</sup>, Christoph V. Suschek<sup>1</sup>, Matthias Born<sup>2</sup>, Norbert Pallua<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Klinik für Plastische Chirurgie, Hand- und Verbrennungschirurgie, Universitätsklinikum der RWTH-Aachen,  
Pauwelsstr. 30, D-52074 Aachen; <sup>2</sup>Philips Technology Research Laboratories, Weisshausstr. 2, D-52066 Aachen*

Die Wundheilung ist ein komplexer, fein abgestimmter Prozess in dem kutane Fibroblasten eine Schlüsselfunktion einnehmen. Durch die Fähigkeit der Kollagensynthese sorgen sie für den Aufbau einer provisorischen und später einer geordneten extrazellulären Matrix, durch die Freisetzung von Chemokinen regulieren sie die chemotaktische Rekrutierung immunkompetenter Zellen und durch die Sekretion des Keratinocyte Growth Factors steuern sie die Proliferation von Keratinozyten und somit die Reepithelisierung. Die Differenzierung von Fibroblasten zu Myofibroblasten und der Ausbildung kontraktile Filamente verschließen die Wunde. Eine Störung des Gleichgewichts der beteiligten Faktoren resultiert oftmals in Wundheilungsstörungen. Insbesondere die Hautwundheilung nach Verbrennung kann durch Bildung von hypertrophen Narben, Keloiden und Narbenkontrakturen zu schweren Beeinträchtigungen der Lebensqualität führen. Dafür wird hauptsächlich eine Deregulierung bzw. Überaktivität der Myofibroblasten als pathophysiologischer Faktor verantwortlich gemacht.

Im Rahmen von zell- und molekularbiologischen Untersuchungen haben wir erstmals Effekte von neuartigen, hochintensives blaues Licht emittierenden Lichtquellen (410 nm, 420 nm, 453 nm) auf narbenrelevante Parameter in humanen Hautfibroblasten untersucht. Wir fanden, dass blaues Licht außerhalb des UV-Spektrums in bestrahlten Fibroblasten wellenlängen- und dosisabhängig eine Toxizität induzieren kann. Durch die Bestrahlung von Fibroblasten mit nicht-toxischen Dosen blauen Lichts kann eine Verminderung der Zellproliferation und die Inhibition der TGF- $\alpha$ -induzierten Differenzierung der Zellen zu Myofibroblasten erreicht werden. Weiterhin konnten wir erstmals zeigen, dass die Bestrahlung von Fibroblasten mit blauem Licht die Empfindlichkeit dieses Zelltyps gegenüber Noxen, wie z.B. Wasserstoffperoxid, wesentlich erhöht. Die Aufklärung der diesen Effekten zugrunde liegenden molekularen Mechanismen ist Gegenstand unserer aktuellen Untersuchungen. Nach Vervollständigung und Beendigung unserer in vitro Studien planen wir, im Rahmen einer klinischen Pilotstudie den positiven Einfluss der Blaulichtexposition auf die Narbenprophylaxe bzw. Narbenbildung an Patienten mit IIb und drittgradigen Verbrennungen zu validieren. In einer weiteren Studie wollen wir untersuchen, ob eine Blaulichtbehandlung den Status bereits bestehenden Verbrennungsnarben positiv beeinflussen kann. Die bis dato evaluierten Daten zur Blaulicht-Fibroblasten-Interaktion stellen sehr konkrete Hinweise auf eine erfolgreiche pharmafreie Anwendung von hochintensivem blauem Lichts zur Prophylaxe und Behandlung von hypertrophen Narben, Keloiden und Narbenkontrakturen dar.

### **Suprathel® -Acetic-Acid-Matrix versus Acticoat® and Aquacel® as an antiseptic Dressing – an in-vitro study**

*Erstautor: Dr. med. M. Otte  
Dep. of Hand-, Plastic and Reconstructive Surgery- Burn Center-  
BG Trauma Center Ludwigshafen  
Dept. of Plastic and Hand Surgery - The University of Heidelberg*

*Co-Autoren: H. Ryssel, M. Otte, G. Germann, K. Riedel, M. Reichenberger, S. Hellmich, O. Kloeters  
Institution: Dep. of Hand-, Plastic and Reconstructive Surgery- Burn Center, BG Trauma Center Ludwigshafen  
Dept. Of Plastic and Hand Surgery - The University of Heidelberg  
Corresponding Author: Henning Ryssel, MD, Department of Hand-, Plastic and Reconstructive Surgery- Burn Center, BG Trauma Center Ludwigshafen, Ludwig-Guttman-Str. 13, D- 67071 Ludwigshafen*

**Background:** The treatment of burn wounds is still a challenge concerning the management of antiseptic treatment. Especially in the United States silver containing dressings such as Acticoat<sup>®</sup> and Aquacel<sup>®</sup> are frequently used. Because silver containing dressings have well known drawbacks like a therapeutical lack in *Pseudomonas aeruginosa* we searched for an alternative dressing. In prior studies we showed the excellent antiseptic activity of acetic acid against common burn unit germs and in another study the feasibility and suitability of a Suprathel<sup>®</sup>-Acetic-Acid-Matrix as an antiseptic dressing.

**Materials/Methods:** This study was designed to test the in-vitro antimicrobial effect of a "Suprathel<sup>®</sup> - Acetic-Acid -Matrix" versus Acticoat<sup>®</sup> and Aquacel<sup>®</sup>. To cover the typical bacterial spectrum of a burn unit, the following gram-negative and gram-positive bacteria strains were tested: *Escherichia coli*, ESBL-positive *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Enterococcus faecalis*, methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA).

**Results:** The tests showed an excellent bactericidal effect of the "Suprathel<sup>®</sup> - Acetic-Acid -Matrix" particularly with problematic gram-negative bacteria such as *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Acinetobacter baumannii*. The efficiency was superior to that of Acticoat<sup>®</sup> and Aquacel<sup>®</sup>.

**Conclusion:** It can be concluded, that "Suprathel<sup>®</sup> - Acetic-Acid -Matrix" has an excellent bactericidal effect and therefore seems to be suitable as a local antiseptic agent but clinical studies need to be performed.

**Key words:** Suprathel<sup>®</sup>, Acetic Acid, Acticoat<sup>®</sup>, Aquacel<sup>®</sup>, bacteria, burns

## Introduction

Deep partial-thickness and full-thickness burns need to be covered with topical antimicrobial/ antiseptical agents to prevent infections, until a precise diagnosis of deep areas is clearly established and subsequent necrectomy planned. Also for conservative therapy effective antiseptical dressings are essential to prevent infections during the period of wound healing. Synthetic materials, often used in wound management for their stimulation of epidermal cell proliferation, lack antimicrobial activity and have an increased contamination rate (1), especially on necrotic and exudative areas, that limits their use in burn lesions. For this reason, new-generation products, combining silver ions with synthetic materials, have been introduced (1). The most common used types of antibacterial dressings and creams are: silver sulfadiazine (Flammazine<sup>®</sup>, Solvay), silver-containing hydrofiber (Aquacel<sup>®</sup>; Convatec), and silver-coated high-density polyethylene mesh (Acticoat<sup>®</sup>; Smith and Nephew). All of these products are used on deep partial-thickness and full-thickness burned areas at admittance as a local antiseptic. They are changed according to the manufacturers' prescriptions daily for silver sulfadiazine, every 3 to 4 days for silver-containing hydrofiber, and every 5 to 7 days for silver-coated high-density polyethylene mesh (1).

So wound dressings containing silver as antimicrobial agents are available in various forms and formulations (1-3); however, little is understood concerning their comparative efficiency as antimicrobial agents. Castellano et al. (1) tested different commercially available silver-containing dressings: Acticoat 7, Acticoat Moisture Control<sup>®</sup>, Acticoat Absorbent<sup>®</sup>, Silvercel<sup>®</sup>, Aquacel Ag<sup>®</sup>, Contreet F<sup>®</sup>, Urgotol SSD<sup>®</sup> and Actisorb<sup>®</sup> to determine their comparative antimicrobial effectiveness in vitro. They compared them to three commercially available topical antimicrobial creams, a non-treatment control and a topical silver-containing antimicrobial gel (1). Zone of inhibition and quantitative testing were performed to determine the antimicrobial power against *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus faecalis* and *Staphylococcus aureus*. Results showed all silver dressings and topical antimicrobials displayed antimicrobial activity. Silver-containing dressings with the highest concentrations of silver showed the strongest bacterial inhibitive properties (1). Acticoat<sup>®</sup> dressings tended to have greater antimicrobial activity than the other tested antiseptics. Topical antimicrobial creams, including silver sulfadiazine, Sulfamylon and gentamicin sulfate, and the topical antimicrobial gel Silvasorb<sup>®</sup> exhibited superior bacterial inhibition and bactericidal properties, essentially eliminating all bacterial growth at 24 hours (1). Silver-containing dressings are likely to provide a barrier to and treatment for infection; however, their bactericidal and bacteriostatic properties are inferior to commonly used topical antimicrobial agents. Frequently there is a lack of effectiveness against *Pseudomonas aeruginosa* in silver-containing dressings (7). In prior studies we showed the antiseptic properties of a Suprathel<sup>®</sup>-Acetic-Acid-Matrix (4,5). The aim is to create an antiseptic matrix with the regenerative characteristics of Suprathel<sup>®</sup> which were shown in prior studies (6) and the antiseptic power of acetic acid which was also shown in a prior study (8). So this actual study was performed to evaluate the in vitro antiseptic characteristics compared to the established dressings Acticoat<sup>®</sup> and Aquacel<sup>®</sup> against typical burn unit bacteria especially with a focus on the antimicrobial effect against problematic bacteria like *Pseudomonas aeruginosa*.

## Material and Methods

### Acticoat<sup>®</sup>

Acticoat<sup>®</sup> (Smith&Nephew) is a 3-ply gauze dressing that consists of an absorbent rayon and polyester core and upper and lower layers of silver-coated high-density polyethylene mesh. The silver coating consists of 0.2 to 0.3 mg silver per milligram of high-density polyethylene, and it is a binary alloy of silver (97%) and oxygen. It is less than 1µm in thickness and engineered to change color in aqueous solutions. The coating film produced is abrasion-resistant, non-adherent to the wound, and flexible, and it does not change the physical properties of the high-density polyethylene mesh (3).

### Aquacel<sup>®</sup>

Aquacel<sup>®</sup> was developed with the same technology as Aquacel-Hydrofiber<sup>®</sup>. Sodium carboxymethyl-cellulose is spun into absorbent hydrofibers which immediately form a gel when in contact with wound exudate and maintains a moist environment. The dressing vertically wicks and entraps microorganisms within its fibers, reducing bio-burden and minimizing the risk of infection (3). For Aquacel Ag<sup>®</sup> the process for adding silver differentiates it from other silver-containing dressings by both design and function. Rather than silver being applied as a coating on the wound

contact surface, 1.2% weight to weight ionic silver is distributed throughout the entire hydrofiber material. Silver is released to the wound in a controlled delivery into the dressing for up to 14 days, three to seven days longer than it is typical for other silver dressings. In vitro studies have demonstrated that the product has a broad range of effectiveness against both antibiotic-sensitive and resistant wound pathogens, among which are Methicillin resistant *Staphylococcus aureus*, Vancomycin resistant *Enterococcus* (3).

### Acetic Acid

For all tests a 3% acetic acid (Doktorenhof, Germany) was used as we did in our prior studies (4,5).

### Suprathel<sup>®</sup>

Suprathel<sup>®</sup> is a newly developed wound dressing with permanent and degradable properties. It is produced from a synthetic copolymer consisting mainly of DL-lactic-acid, trimethylenecarbonat, and caprolacton. It represents a synthetic dressing that imitates the properties of natural epithelium. The membrane and the manufacturing process have been patented. During the production process, monomers are polymerised by melting procedure followed by dissolution in anorganic solvents. After this, the material is processed by means of modified phase-inversion technique and freeze-drying technique, respectively. The final product consists of a membrane with 80% porosity, resulting in symmetrical pore cross-sections. Pore sizes vary between 2 and 50 µm. The membrane has an elongation capacity of up to 250%, with a modulus of less than 800 N/mm<sup>2</sup>. This offers a large amount of plasticity, which allows instant adaptation to wound beds at body temperature. Its moisture permeability prevents

accumulation of wound fluid, supporting wound healing and re-epithelialization. The membrane's physicochemical properties and the scanning electron-microscopical structure are shown in Figure 1 and Table 1.

As the wound heals, Suprathel<sup>®</sup> detaches from the re-epithelialized surface due to molecular-weight decrease of the material. When applied on burn injuries, it is recommended to cover Suprathel<sup>®</sup> after debridement once directly to the wound surface with one layer of tailored paraffin gauze and an additional layer of regular paraffin gauze followed by compress dressing. This will protect the dressing and prevent material dislocation.

In a prior study we proved the feasibility and suitability of Suprathel as a carrier for different antiseptic agents (4). Following the protocol of this prior study a Suprathel<sup>®</sup>-sheet in the size of 5x5cm was put in acetic acid 3% for 10 min for uptake of the agent. For creation of the bacterial test-colonies standard 1-boullion-tubes were inoculated with the tested bacteria: Escherichia coli (DSM Nr. 498, K12), Klebsiellapneumoniae (Hauser group 2), Pseudomonas aeruginosa (Schroeter 1872, group 2), Acinetobacter baumannii (Institute Limbach, Heidelberg, Germany), Enterococcus faecalis (Andrews and Horder 1906, group 2), methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA, Institute Limbach, Heidelberg, Germany) and incubated at 37°C for 24 hours, this is a standard method for the incubation of germs following a prior protocol (7). From the obtained bacterial cultures, 0.1ml were put on standard agar plates. In the next step the above mentioned Suprathel<sup>®</sup>-Acetic-Acid-Matrix was put on top of the agar plate. The equal procedure was performed for Acticoat<sup>®</sup> and Aquacel<sup>®</sup> and a H<sub>2</sub>O-control. After preparing the antiseptic settings incubation was performed for 60 min and 24h for each combination. After testing the antiseptic sheet/matrix for 60 min, and 24h the Suprathel<sup>®</sup>, Acticoat<sup>®</sup> and Aquacel<sup>®</sup> as well as a Suprathel<sup>®</sup>-Ag and a H<sub>2</sub>O-control were put off, turned upside down on a new standard agar plate and doused with warm (47°C) standard I-agar. Incubation at 37°C for 48 hours followed and in the last step the colony-forming units (CFU) were counted. In the same way the testing of all of the antiseptic agents/ dressings was performed. The standards for performing bacterial cultures were based on the recommendations of the Robert Koch Institute and the German Institute of Hygiene (7,8).

## Results

Table 2-7 summarize the results of the different antiseptic dressings with the different germs, the calculated data is taken from the four occasions for each germ-antiseptic-combination as we have already used in our prior study (5).

In the group with 60 min incubation the Suprathel<sup>®</sup>-Acetic-Acid-Matrix was the only antiseptic dressing which eliminated Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter baumannii, ESBL-positive Klebsiella Pneumoniae completely. The other dressings showed over 10<sup>3</sup> CFU after this time for these 3 germs. Against Escherichia coli, and methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) the dressings showed equal effectiveness.

In the group with 24h incubation the Suprathel<sup>®</sup>-Acetic-Acid-Matrix was the only dressing to eliminate all types of bacteria. Acticoat<sup>®</sup> showed significant growth of Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter baumannii and MRSA. Aquacel<sup>®</sup> had a quite poor antiseptic effect with significant growth of Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter baumannii, Escherichia coli, Enterococcus faecalis and methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA). The overall effect of the Suprathel<sup>®</sup>-Acetic-Acid-Matrix was higher than the other antiseptic dressings.

## Discussion

Besides early necrectomy the surface therapy is essential for the overall outcome and complications in patients with severe burns. Nowadays we are faced with multi-resistant bacteria which are on the rise and frequently are resistant to common antiseptics. We have already conducted trials for the in-vitro antiseptical effects of acetic acid alone as well as the feasibility of a Suprathel<sup>®</sup>-Acetic-Acid-Matrix and its antiseptic properties in-vitro (4,5,7). Acticoat<sup>®</sup> and Aquacel<sup>®</sup> are widespread antiseptic dressings. So this study was conducted to prove the properties of a Suprathel<sup>®</sup>-Acetic-Acid-matrix compared to this two-standard dressing in an in-vitro model.

After 60 min of incubation the Suprathel<sup>®</sup>-Acetic-Acid-Matrix was the only antiseptic dressing which eliminated Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter baumannii, ESBL-positive Klebsiella Pneumoniae completely. Acticoat<sup>®</sup> and Aquacel<sup>®</sup> showed over 10<sup>3</sup> CFU after this time for these 3 germs. Against Escherichia coli, and methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) the three dressings showed equal effectiveness.

After 24h of incubation the Suprathel<sup>®</sup>-Acetic-Acid-Matrix was the only dressing to eliminate all types of bacteria. Acticoat<sup>®</sup> showed significant growth of Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter baumannii and MRSA. Aquacel<sup>®</sup> had a quite poor antiseptic effect with significant growth of Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter baumannii, Escherichia coli, Enterococcus faecalis and methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA). The overall effect of the Suprathel<sup>®</sup>-Acetic-Acid-Matrix was higher than all the other antiseptic dressings.

We can conclude that in an in-vitro setting the Suprathel-Acetic-Acid-Matrix is a powerful alternative antiseptic system which is superior in its antiseptic spectrum and effectiveness to the frequently used dressings Acticoat<sup>®</sup> and Aquacel<sup>®</sup>.

## References

1. Castellano JJ, Shafii SM, Ko F, Donate G, Wright TE, Mannari RJ, Payne WG, Smith DJ, Robson MC: Comparative evaluation of silver-containing antimicrobial dressings and drugs. Int Wound J. 2007 Jun;4(2):114-22
2. Lansdown AB. Silver: its antibacterial properties and mechanism of action. J Wound Care 2002;11:125-30
3. Marilyn E. Innes, Nisha Umraw, Joel S. Fish, Manuel Gomez, Robert C. Cartotto: The use of silver coated dressings on donor site wounds: a prospective, controlled matched pair study. Burns 2001: 621-627
4. Ryssel H, Germann G, Hierlemann H, Riedel K, Kremer T: Feasibility and Suitability of Suprathel as a carrier substance for different antiseptic agents in burns. J wound care: submitted for publication
5. Ryssel H, Germann G, Schaefer T, Wiedemann G, Kloeters O: Suprathel-AceticAcid-Matrix: An Alternative to common local abtiseptics? Int wound journal: submitted for publication
6. Schwarze H, Küntscher M, Uhlig C, Hierlemann H, Prantl L, Ottomann C, Hartmann B: Suprathel, a new skin substitute, in the management of partial-thickness burn wounds: results of a clinical study. Ann Plast Surg. 2008 Feb;60(2):181-5

7. Ryssel H, Kloeters O, Germann G, Schaefer T, Wiedemann G, Oehlbauer M: The antimicrobial effect of acetic acid- an alternative to common local antiseptics?, Burns 2009 (5): 695-700

8. Liste der vom Robert Koch Institut geprüften und anerkannten Desinfektionsmittel und -verfahren. Bundesgesundheitsblatt 2003 (46): 72-95

Figure 1: SEM (scanning electron microscopy) showing the ultra structure of Suprathel and its membrane's porosity

Table 1 Technical Data of Suprathel (25 kGy Sterilized)

Table 2 Pseudomonas aeruginosa

Table 3 Acinetobacter baumannii

Table 4 ESBL-Klebsiella pneumoniae

Table 5 Escherichia coli

Table 6 Enterococcus faecalis

Table 7 methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)

Table 2-7

Elimination of Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter baumannii, ESBL-positive Klebsiella Pneumoniae, Escherichia coli, Enterococcus faecalis, methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) by 5 x 5 cm Suprathel sheet soaked with acetic acid, Acticoat, Aquacel, H<sub>2</sub>O control. CFU: Colony Forming Units. Standard 1-boullion-tubes were inoculated with these bacteria and incubated at 37°C for 24 hours. From the obtained bacterial cultures, 0.1ml were spread on standard agar plates. After therapy with an antiseptic dressing for 60 min and 24 h incubation at 37°C for 48 hours was performed and the colony-forming units (CFU) were counted. The same process was performed with the other antiseptics. Each combination of antiseptic dressing and each germ were tested four times and the average colony forming units were calculated for each possible combination. -- means negative, +++means >10<sup>3</sup>

## Joseph Beuys - Verbrennungstrauma und Katharsis

*Erstautor: Dr. med. Christian Ottomann*

*Abt. Plastische Chirurgie, Marin-Luther-Krankenhaus Berlin, Caspar-Theyß-Str. 27-31, 14193 Berlin*

Ein Mensch, der nie krank war, ist wie einer, der nie gereist ist, er bleibt immer irgendwie beschränkt. Diese Worte stehen als Leitmotiv über dem Leben und dem Werk Joseph Beuys. Im Mittelpunkt seines umfangreichen und ungeheuer komplexen Arbeiten befindet sich immer wieder der Mensch in seiner Verwundbarkeit und Sterblichkeit. Seine künstlerische Auseinandersetzung mit dem Menschen als einem kranken Wesen hat ihren Ausgangspunkt in jenem Schlüsselereignis, das seine Kunst grundlegend beeinflusste. Bei dem Absturz der JU 87 auf der Krim im Winter 1943 wird Beuys unter dem Flugzeugheck eingeklemmt. Der Pilot kam ums Leben, er selbst lag schwerverletzt mit Verbrennungen in eisiger Kälte im Schnee. Dass Beuys überlebt ist ein Wunder, und nur nomadisierenden Tataren zu verdanken, die auf ihren Wanderzügen über die Krim das Flugzeugrumpf und den bewusstlosen Beuys entdeckten. Sie brachten ihn in ihr Lager und pflegten ihn, indem sie seine Verbrennungswunden mit tierischem Fett salbten und den Körper in Filz einwickelten. Über die Art der Rettung gehen seit einiger Zeit die Meinungen auseinander. Je nachdem, ob man Beuys Darstellung nach neuen Recherchen vor Ort als reine Fiktion sieht, oder ob man in ihr eine tiefere Wahrheit des Künstlers erkennt, geht die Geschichte als Tatarenlegende in die europäischen Kunstgeschichtsschreibung ein. Sie dient als Interpretationsgrundlage für die Verwendung von Fett und Filz als künstlerische Ausdrucksmittel. Das Erlebnis bietet der Beuys Forschung Anlass zu zahlreichen Diskussionen. Einmal ist es von besonderer Bedeutung in einem bewusst als Mythos gestalteten Lebenslauf über die traumatischen Erfahrungen des Krieges, andererseits wird konstatiert, Beuys sei hier erstmals mit dem Schamanismus in Berührung gekommen, der seine Kunst wesentlich prägte. Was die Wende im Zustand des zu Tode verwundeten und halb erfrorenen Beuys herbeiführt, sind einfache, archaische Stoffe. Mit Filz wird die überlebensnotwendige Wärme zugeführt, gerade der Filz □ bestehend aus Tierhaaren □ besitzt daher für ihn eine wichtige symbolische Funktion. Wärme ist einer der am stärksten positiv besetzten Begriffe im Beuys'schen Denken. In ähnlicher Weise übt auch Fett eine Faszination auf ihn aus: Fett. Ein bisschen Fett. Mit ein bisschen Fett geht alles. Die Rückkehr zum Leben, die Wiedergeburt ereignet sich nicht über Medikamente und medizinische Apparate, sie vollzieht sich in einem Umfeld archaischer Einfachheit. Die Gemeinschaft der Tartaren mildert die in der Isolation empfundene Angst. Es sind rituelle Handlungen, von denen laut Beuys eine geheimnisvolle Kraft und eine magische Wirkung ausging. Laut Beuys gehört zur □ Neubewertung des bisherigen Lebens eine Abkehr von der einseitigen Vorherrschaft des rationalen Denkens. Ein weiteres Prinzip, das für Beuys als Künstler bestimmend ist, □ und das für alle Menschen richtungweisend sein muss □ ist die □ ständige Bewegung. Nomadische Existenz bedeutet Veränderung, Verwandlung, Entgrenzung und Aufbrechen von Erstarrtem. Durch den Absturz aus dem Flugzeug, das schwere Verbrennungstrauma, die Nahtoderfahrung und eine als Wiedergeburt empfundene Rettung sensibilisiert, konnte Beuys sich, den Menschen und die Gesellschaft nicht mehr so sehen wie bisher. Er hat mit dem neuen Bewusstsein Schranken ignoriert und Visionen entworfen, auf denen alle Menschen gleich ihm Heilung erfahren sollten. Heute geht es darum, an Hand der verbliebenen Requisiten die Erinnerung wach zu halten an den Künstler als eine Dokumentation von außergewöhnlicher Kraft, erwachsen aus Trauma und schwerer Verbrennung und getragen von einem leidenschaftlichen Bekenntnis zum Menschen und zum Leben.

## **Die Einstufung der MdE nach thermischen Trauma im Rahmen der Begutachtung der gesetzlichen Unfallversicherung - Abhängigkeit des Ergebnisses vom Gutachter**

*Erstautor: Dr. med. Christian Ottomann*

*Abt. Plastische Chirurgie, Marin-Luther-Krankenhaus Berlin, Caspar-Theyß-Str. 27-31, 14193 Berlin*

Co-Autoren: Hartmann Bernd, Bruck Johannes

### **Einleitung**

Die initiale Überlebensrate ausgedehnter Verbrennungen ist durch die moderne Intensivmedizin und die Fortschritte in der operativen Behandlung optimiert worden, woraus ein größerer überlebender Patientenpool und der damit konsekutiv zunehmenden notwendigen versicherungsrechtlichen Begutachtung resultiert. Die Bewertung der aus dem thermischen Trauma verbleibenden Schäden ist ein komplexes Procedere, bei dem mehrere Faktoren in die Gesamteinschätzung einbezogen werden müssen. Der begutachtende Arzt muss neben den persistierenden lokalen Veränderungen der Haut nach dem thermischen Trauma auch die ab einer bestimmten Verbrennungsfläche resultierenden systemischen Folgen der Verbrennungskrankheit berücksichtigen. Die Berechnung der MdE stellt die Basis der gutachterlichen Stellungnahme im Rahmen der gesetzlichen Unfallversicherung nach einem Arbeits- oder Wegeunfall dar. Die Einschätzung der MdE begründet sich auf die von Henkel v. Donnersmarck und Hörbrand im Jahrbuch der Versicherungsmedizin aus dem Jahr 1995 zitierte Vorgehensweise anhand des MdE Bogens. Die Gesamteinschätzung des Schadens der Unfallfolge setzt sich dabei aus drei Hauptteilen zusammen, der Funktionseinschränkung, der Bewertung des Lokalbefundes und den resultierenden somatischen bzw. vegetativen Beschwerden. Die Kriterien aller drei Teile sind jedoch ungenau bei großem subjektivem Bewertungsspielraum des Gutachters, was zu einer variierenden und vom Gutachter subjektiv abhängigen Gesamteinschätzung der MdE führt.

### **Material und Methoden:**

Insgesamt wurden 10 Patienten im Jahr 2008 mindestens ein Jahr und maximal drei Jahre nach dem erlittenen thermischen Trauma von drei unterschiedlichen Ärzten aus dem Fachgebiet der Plastischen Chirurgie anhand des MdE Bogens begutachtet. Alle Patienten hatten sich freiwillig für die simulierte Begutachtung zur Verfügung gestellt, es erfolgte keine Begutachtung im Rahmen einer versicherungsrechtlichen Fragestellung. Jeder teilnehmende Patient wurde dreimal nacheinander im Abstand von ein bis zwei Wochen von den drei verschiedenen Ärzten begutachtet, wobei das Ergebnis der Gesamteinschätzung der MdE durch den einen Arzt den anderen zwei begutachtenden Ärzten nicht mitgeteilt wurde. Ebenfalls wurde den Patienten das Ergebnis der simulierten Begutachtung nicht mitgeteilt. Bei den durchführenden Ärzten handelte es sich um zwei Assistenzärzten des Fachgebietes der Plastischen Chirurgie und einen Facharzt für Plastische Chirurgie. Es wurden fünf Frauen und fünf Männer in die Untersuchung eingeschlossen.

### **Ergebnis:**

Das durchschnittliche Alter des begutachteten Patientenpools betrug 49,3 Jahre, der jüngste Patient war 20 Jahre, der älteste Patient 81 Jahre. Die durchschnittliche verbrannte Körperoberfläche (vKOF) betrug 30,6%, die geringste Ausdehnung betrug dabei 5%, die größte 75% vKOF. Die 10 unabhängig voneinander durchgeführten simulierten Gutachten führten nur in einem von zehn Fällen zu einer gleichen Einschätzung der Gesamt MdE durch alle drei Gutachter. In sieben von zehn Bewertungen kam es zur gleichen Einstufung der aus dem thermischen Trauma resultierenden Verbrennungsfolgen durch zwei Gutachter. In zwei von zehn Gutachten kam es zu drei verschiedenen Einschätzungen der Gesamt MdE. Die größte Differenz bezüglich der resultierenden Gesamt MdE betrug 20% MdE Unterschied in einem Fall, in einem weiteren Fall 15%, in fünf Fällen resultierte eine um 10% unterschiedliche Einordnung. Bei drei Patienten differierte die Prozentzahl der Gesamt MdE um 5 Prozent.

### **Schlussfolgerung:**

Die Einschätzung der MdE im Rahmen der gesetzlichen Unfallversicherung ist subjektiv abhängig vom Gutachter. Der MdE Bogen ist nicht valide. Wesentliche Gesichtspunkte, z.B. nach welchem System die Einschätzung der betroffenen Körperoberfläche erfolgen soll, sind nicht standardisiert. Bezüglich der Faktoreneinteilung der Narbenqualität und der Lokalisation sollen differenziertere Abstufungsmöglichkeiten möglich werden. Sichtbare, stigmatisierende Areale wie z.B. der Hals bedürfen eines eigenen Q Wertes. Die Pigmentveränderung muss genauer definiert und berechenbar sein. Im Hinblick auf die Komplexität der somatisch bzw. vegetativen Veränderungen muss eine genauere Abstufungsmöglichkeit eruiert sein. Die Autoren fordern daher eine Überarbeitung des MdE Bogens nach Donnersmarck und Hörbrand.

## Diagnoseunterstützung von Verbrennungen durch portable Geräte

Erstautor: *DI Robert Owen*

*RISC Software GmbH, Medizin-Informatik, Softwarepark 35, Top 0/4, A-4232 Hagenberg*

Co-Autoren: *Joachim Rotschne, Michael Giretzlehner, Johannes Dirnberger, Herbert Haller*

In der Verbrennungsmedizin hat die Behandlung von Patienten große Fortschritte gemacht. In vielen Publikationen wird auf den Stellenwert der richtigen Erst- und vollständigen Diagnose hingewiesen. Während in der Klinik den behandelnden Ärzten meist eine sehr gute Ausstattung zur Verfügung steht, sind diese am Unfallort selbst beschränkt. Die erste Diagnose findet aber nicht in der Klinik statt, sondern bereits am Unfallort. Ein weiteres wesentliches, in der Literatur beschriebenes Problem ist die oft mangelhafte Dokumentation der Behandlung am Unfallort selbst. Dadurch kann es in den Krankenhäusern zu einer suboptimalen Behandlung kommen.

Im Falle einer Katastrophe steigen mit den zahlreichen Verletzten die Anforderungen und Belastungen für den Arzt zusätzlich an. Diese Situationen erfordern ein hohes Maß an Disziplin und Erfahrung. In der Literatur wird vorgeschlagen, erfahrene Ärzte speziell einfliegen zu lassen.

Da das Leistungsvermögen und die Benutzerfreundlichkeit von mobilen Geräten stark angestiegen ist, kann ein solches Gerät in mehreren Bereichen als Unterstützung dienen. Der Prototyp BurnCase 3D Mobile Edition ist ein erster Schritt, Ärzte direkt am Unfallort zu unterstützen. Damit sollen auch von weniger erfahrenen Ärzten genaue und reproduzierbare Ergebnisse erzielt werden können. Weiters kann hierbei geholfen werden, die zu dokumentierenden Daten (semi-)automatisch zu erfassen und dem Krankenhaus vor Eintreffen des Patienten zu übermitteln. Die erfasste Diagnose und die Behandlungsmaßnahmen können in der stationären Version von BurnCase 3D verwendet werden und bieten einen schnellen Überblick über den Gesamtzustand des Patienten. Ein weiteres mögliches Anwendungsgebiet ist der Einsatz im Krankenhaus selbst, um dem Arzt die Informationen bzgl. der Behandlung jederzeit und überall zur Verfügung stellen zu können.

### Patienten und Methoden

BurnCase 3D Mobile Edition ist eine Portierung des bekannten Verbrennungsdokumentationssystems BurnCase 3D auf ein iPhone von Apple. Das Gerät wurde auf Grund seines großen Displays, seiner guten Bedienbarkeit und seiner hohen Leistung ausgewählt. Der Arzt kann die Verbrennungen wie gewohnt auf einer dreidimensionalen Repräsentation des Patienten einzeichnen. Dadurch kann auch direkt am Unfallort die verbrannte Körperoberfläche berechnet werden und verhindert so die üblichen Fehleinschätzungen. An Hand dieser Ermittlung kann das System diverse Vorschläge, z.B. benötigte Flüssigkeitsersatzmenge, Verbrennungszentrumindikation, etc., geben. Die zu erhebenden Daten orientieren sich an denen des Notfallprotokolls.

Für Katastrophenfälle kann dieses System Vorschläge für eine entsprechende Triagierung liefern. Zusätzlich kann das Gerät einen Notfallplan oder Teile davon speichern um den Verantwortlichen in den einzelnen Bereichen durch Darstellung aktueller Bestimmungen als Leitlinie zu dienen.

Direkt im Krankenhaus kann der Arzt das mobile Gerät ständig bei sich tragen und hat damit alle Patientendaten jederzeit zur Verfügung. Dies vereinfacht die Einsichtnahme in den Behandlungsverlauf und die Dokumentation. Durch die bereits relativ hochwertigen integrierten Kameras ist auch eine entsprechende Fotodokumentation jederzeit möglich.

Besondere Aufmerksamkeit ist hierbei immer dem Datenschutz zu widmen. Die Gefahr ein mobiles Gerät zu verlieren und die Datenübertragung erfordern spezielle Aufmerksamkeit.

### Ergebnisse

Der entwickelte Prototyp soll als Diskussionsbasis im Rahmen der DAV dienen, um Risiken, Möglichkeiten und Anwendungsgebiete eines solchen Gerätes zu diskutieren.

### Schlussfolgerung

Ein mobiles Gerät zur Unterstützung des Arztes am Unfallort, in Katastrophenfällen und direkt in Krankenhäusern birgt große Chancen, die Qualität der Dokumentation und der Diagnose zu erhöhen und den Arzt in seiner täglichen Arbeit zu unterstützen. Weiters ist es durch die Verwendung eines elektronischen mobilen Geräts möglich, den Medienbruch zu vermeiden, der immer die Gefahr eines Informationsverlustes birgt. Allerdings muss die Praktikabilität eines solchen Geräts im medizinischen Alltag noch diskutiert und evaluiert werden.

## **Nicht invasive Messung des transepidermalen Wasserverlustes (TEWL) der Verbrennungswunde**

*Erstautorin: Dr. med. Tina Peters*

*Medizinische Hochschule Hannover, Plastische, Hand- und Wiederherstellungschirurgie  
Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover*

*Co-Autoren: Schedler, A; Vogt, PM, Rennekampff, HO*

**Ziel:**

Verbrennungsverletzungen werden anhand der Tiefe der Gewebeschädigung klassifiziert, die für die Behandlung und Heilung maßgebend ist. Eine frühzeitige präzise Diagnose ist für die Entscheidung zur operativen oder konservativen Therapie entscheidend. In der Untersuchung wurde geprüft, ob die nicht invasive Messung des transepidermalen Wasserverlustes (TEWL) der Verbrennungswunde die Einschätzung der Verbrennungstiefe ermöglicht.

**Patienten und Methoden:**

Nach schriftlicher Einwilligung wurden Patienten, die sich wegen Verbrennungsverletzungen der Haut (mindestens 1% der KOF betroffen) zur ambulanten oder stationären Behandlung in der PHW der MHH vorstellten, in die Studie eingeschlossen. Die Verbrennung durfte nicht älter als 24h sein.

Unter sterilen Bedingungen wurden mit dem Tewameter (Courage und Khasaka) die Wunden für 60 sec gemessen.

**Ergebnisse**

Es wurden 20 Patienten (n=20) mit 78 Wundmessarealen in die Studie eingeschlossen.

Es ließ sich ein deutlicher Unterschied zwischen 2. und 3. gradigen Verbrennungen nachweisen (2a gradig: 61,1 g/m<sup>2</sup>/h; 2b gradig: 63,7 g/m<sup>2</sup>/h; 3. gradig: 50,3 g/m<sup>2</sup>/ h). Zwischen 2a und 2b gradigen Verbrennungen zeigte sich kein signifikanter Unterschied.

**Schlussfolgerung**

Durch die Messung des verbrannten Areals mit dem TEWL lässt sich ein eindeutiger Unterschied zwischen 2. und 3. gradiger Verbrennung evaluieren. Zur Differenzierung zwischen 2a und 2b gradiger Verbrennung sind noch weitere diagnostische Methoden notwendig. Messungen zu einem späteren Zeitpunkten sollten im Rahmen einer Studie durchgeführt werden.

## **60% VKOF drittgradig nach Suicidversuch - Fallstudie einer erfolgreichen Behandlung mit Dermisersatz und autologer Spalthaut**

*Erstautor: Dr. med. Martin Räder*

*BG Unfallklinik Duisburg, Handch., Plast. Chir. u. Brandverletzte  
Grossenbaumer Allee 250, 47249 Duisburg*

*Co- Autor: Dr. med. F. Jostkleigrew*

Fallstudie einer 5 monatigen Komplexbehandlung eines Suizid-Patienten mit 60% VKOF - nahezu komplett 3.gradig verbrannt -von der Erstbehandlung über alle operativen Schritte einschließlich Rehaeinleitung bis zur Entlassung aus stationärem Aufenthalt - Defektdeckung nach Nekrektomien nur mit permanentem Dermisersatzmaterial und autologer Spalthaut ( Meek und Sheets )

## **Temporäre Hautersatzverfahren: Eine klinisch non invasive Vergleichsstudie zwischen Suprathel und Biobrane bei der 2a-gradigen Verbrennungen**

*Erstautor: Dr. med. Afshin Rahmadian-Schwarz*

*BG-Unfallklinik Tübingen, Klinik für Plastische, Hand- , Rekonstruktive und Verbrennungschirurgie an der Eberhard Karls Universität Tübingen, Schnarrenbergstraße 95, 72076 Tübingen*

*Co-Autoren: Dr. Anna Beiderwieden, Prof. Dr. med. Hans-Eberhard Schaller; Klinik für Plastische, Hand- , Rekonstruktive und Verbrennungschirurgie an der Eberhard Karls Universität Tübingen*

**Ziel:**

In der vorliegenden Studie haben wir zwei, in der Klinik häufig eingesetzte, temporäre Hautersatzverfahren miteinander verglichen. Ziel war es, die 2a-gradigen Wunden im Bereich der Hände im postoperativen Heilungsverlauf zu untersuchen. Als Parameter wurde die Viskoelastizität der Haut non-invasiv mit Hilfe des Cutometer SEM 575 (Firma Courage&Khasaka) gemessen. Als Vergleichsparameter diente die unbehandelte, gesunde Seite.

**Patienten und Methoden:**

Es wurden insgesamt 20 Probanden im Alter zwischen 20 und 52 Jahren untersucht. Der durchschnittliche Untersuchungszeitraum betrug 1,3 Jahre postoperativ. 52 Prozent der Betroffenen waren männlich. Die Beurteilung des Verbrennungsgrades erfolgte klinisch. Als temporärer Hautersatz wurde Biobrane (Smith&Nephew) und Suprathel (Stapeline) verwendet.

Das Prinzip des Cutometers beruht auf einem optischen Infrarot-Messsystem, dass auf die Einsaughöhe der Haut und die damit verbundene Veränderung der Lichtintensität im Sondenkopf reagiert. Die Einsaughöhe ist proportional zur Hautelastizität.

#### Ergebnisse:

Im Bezug auf die Gesamtelastizität UF zwischen verbrannter und gesunder Haut für Biobrane® (MW: -0.08) und Suprathel® (MW: -0.06) bestanden keine signifikanten Unterschiede. Auch bei den mittleren Differenzen der elastischen Rückstellung UR und der Gesamtrückstellung UA der Haut fanden sich zwischen den beiden Versuchsgruppen keine Differenzen. Unterschiede fanden sich in der elastischen Deformierung mit einer mittleren Differenz von -0.03 für Biobrane und -0.45 für Suprathel. Auch hinsichtlich der Bruttoelastizität (Verhältnisse Gesamtrückstellung/Gesamtelastizität UA/UF) unterscheiden sich die Hautersatzmaterialien. Im Verhältnis elastische Rückstellung/Gesamtelastizität UR/UF zeigte sich tendenziell für Biobrane eine geringere Abweichung im Vergleich zur gesunden Haut.

#### Schlussfolgerung:

Beobachtet man den hohen Einsatz von temporären Hautersatzmaterialien in verschiedenen Behandlungszentren, scheint es, als wäre dies zumindest in der Behandlung der oberflächlichen Verbrennungswunden unverzichtbar. Durch die vorliegende Studie fanden wir teilweise unterschiedliche Ergebnisse nach der Behandlung zwei häufig verwendeter temporärer Wundauflagen in der Therapie 2a-gradiger Verbrennungen. Insgesamt lässt sich jedoch keine signifikante und klinisch relevante Unterschiede feststellen. Somit könnte man beide Materialien für den klinischen Gebrauch verwenden. Das entscheidende Kriterium für die Anwendung dürfte somit im DRG-Zeitalter die Herstellungskosten sein.

### **New option for Tissue-Engineering. A novel collagen cell carrier for cell culture systems**

*Erstautor: Dr. med. Afshin Rahmadian-Schwarz*

*BG-Unfallklinik Tübingen, Klinik für Plastische, Hand-, Rekonstruktive und Verbrennungschirurgie an der Eberhard Karls Universität Tübingen, Schnarrenbergstraße 95, 72076 Tübingen*

Co-Autoren: Univ.-Prof. Dr. Hans-Eberhard Schaller; Klinik für Plastische, Hand-, Rekonstruktive und Verbrennungschirurgie an der Eberhard Karls Universität Tübingen/ BG Unfallklinik Tübingen Held, Manuel; Knöller, Tabea; PD Dr. Lothar Just; Institute of Anatomy, Center for Regenerative Biology and Medicine, Österbergstr. 3, University of Tübingen, 72074 Tübingen, Germany

Das Tissue-Engineering ist ein interdisziplinärer Bereich der Bio-Technologie zwischen Bio- und Materialwissenschaften zur Lösung von kritischen medizinischen Problemen bei Gewebedefekten oder Organversagen. Die Entwicklung lebender biologischer Substitute zur Wiederherstellung, Erhaltung, Verbesserung und zum Schutz von Gewebe stellt nach wie vor große Anforderungen an das Tissue-Engineering. Kollagen-basierte Biomaterialien tierischer Herkunft werden bereits seit Jahren in der Medizinentwicklung eingesetzt. Vor diesem Hintergrund haben wir eine neu entwickelte Kollagenmatrix untersucht. Bei dem verwendeten Substitut handelt es sich um eine neue extrazelluläre kollagene Matrix, die sich auf Grund seiner physikalischen Eigenschaften (geringe Dicke bei gleichzeitiger mechanischer Stabilität), grundlegend von den bisher in der Forschung und Klinik verwendeten Materialien unterscheidet. In einem kurzen Vortrag sollen die ersten in vitro Ergebnisse, die in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Regenerationsmedizin Tübingen erzielt wurden, vorgestellt und mit bereits bekannten Biomaterialien verglichen werden.

### **Der Einsatz des alloplastischen Epithelersatzes Suprathel® bei großflächigen gemischt 2.-gradigen Verbrennungen über 25 % KOF - das Stuttgarter Konzept**

*Erstautor: Dr. med. Matthias Rapp*

*Marienhospital Stuttgart, Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Wiederherstellungschirurgie, Zentrum für Schwerbrandverletzte, Böheimstraße 37, 70199 Stuttgart*

*Co-Autoren: Dr. med. Faraby-Fabian Al-Shukur, PD Dr. med. Ulrich Christoph Liener*

#### Ziel:

Brandverletzte, die sich eine Verbrennung oder Verbrühung über eine Fläche von 25 % KOF oder mehr zuziehen, erleiden obligat eine Verbrennungskrankheit. Dies führt dazu, dass bei diesen Patienten durch instabile Kreislaufverhältnisse eine zusätzliche Schädigung der verbrannten Oberfläche im Rahmen der ersten Tage auftreten kann. Daher müssen auch gemischt oberflächliche bis tief dermale thermische Verletzungen mit großer Ausdehnung zu einem möglichst frühen Zeitpunkt adäquat behandelt werden, um unnötige Spalthauttransplantationen zu vermeiden. Für diese Indikation eignet sich der temporäre Epithelersatz Suprathel besonders.

#### Patienten und Methoden:

Zwischen 2005 und 2008 wurden in unserer Schwerbrandverletzteneinheit 13 Patienten mit gemischt 2.-gradigen Verbrennungen und Verbrühungen über 25 % und mehr Körperoberfläche ohne Spalthauttransplantationen behandelt.

Es handelte sich um 11 Männer und 2 Frauen mit einem mittleren Alter von 46,0 Jahren (Range 22 - 78 Jahre). Die verbrannte Körperoberfläche betrug zwischen 25 % und 95 % mit einem Mittelwert von 36,0 %. Als Unfallmechanismus wurden 7x eine Flammenverbrennung, 5x eine Verbrühung und 1x eine Lichtbogenverbrennung registriert. Der ABSI war im Mittel 7,5 mit einer Spannbreite von 5 bis 12. Die durchschnittliche Verweildauer betrug zwischen 16 und 69 Tagen (Mittelwert 35,6 Tage) Bei 12 Patienten wurde Suprathel zwischen 0 und 2 Tagen nach den Trauma im Rahmen eines Debridements aufgelegt. Lediglich bei einem Patienten mit Verbrühungen über 95 % KOF wurden zwischen Tag 1 und Tag 4 bei insgesamt 3 operativen Maßnahmen Suprathel am ganzen Körper über insgesamt circa 2 qm<sup>2</sup> Oberfläche aufgelegt.

Ergebnisse:

Bei 10 Patienten kam es zu einer Reepithelialisierung der Verbrennungswunden ohne weitere operative Maßnahmen innerhalb der ersten 4 Wochen. Bei zwei Patienten mit 25 % KOF und 33 % KOF musste eine Fläche von jeweils 4 % KOF und 7 % KOF mit teilweise drittgradigen Verbrennungsanteilen mit Meshgraft-Transplantaten gedeckt werden. Bei dem Patienten mit Verbrühungen über 95% KOF heilten unter Suprathel 90 % KOF der ursprünglich verletzen Fläche stabil innerhalb von 30 Tagen ab. Am Tag 31 wurden CEA bei diesem Patienten auf 5 % KOF Restdefekte transplantiert. Die dann noch verbliebenen offenen Stellen heilten spontan innerhalb weiterer 4 Wochen ab. Nur 5 der 13 Patienten benötigten auf Grund der Hypertrophieeigung einzelner Narbenflächen eine Kompressionsbehandlung.

Schlußfolgerung:

Der temporäre Epithelersatz Suprathel eignet sich gut, um großflächige Verbrennungsareale mit gemischt 2.gradigen Anteilen zu behandeln. Durch die Membraneigenschaften und die Zusammensetzung von Suprathel aus Polylactid kommt es zu einer raschen und stabilen Epithelialisierung, so dass nur in einzelnen Fällen gezielt nach transplantiert werden muss. Die hypertrophe Narbenbildung ist unter Suprathel gering ausgeprägt.

### **Wie viel Unterdruck ist zur Spalthautfixation wirklich notwendig?**

*Erstautor: Dr. med. Thomas Rappl*

*Medizinische Universität Graz, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie*

*Strasse: Auenbruggerpl.29, A-8036 Graz*

*Co-Autoren: Ch. Laback, I. Justich, M. Wiedner, E. Prandl, E. Scharnagl*

Ziel: Die Unterdrucktherapie hat nicht nur in der Wundbehandlung- und Konditionierung einen wichtigen Stellenwert eingenommen, auch in der Verbrennungschirurgie wird dieses Therapieverfahren in ausgewählten Fällen zur Spalthautfixation mit sehr gutem Erfolg herangezogen. Vor allem spalthautgedeckte Areale in Bereichen, die mit einer Verbandsanordnung nur sehr unzureichend ruhig gestellt werden können profitieren von der Unterdrucktherapie. Auch bei Kindern zeigt dieses System zur Spalthautfixation große Vorteile und ist aus der modernen Verbrennungsbehandlung nicht mehr wegzudenken. In der Literatur existieren sehr unterschiedliche Empfehlungen die Höhe des Unterdrucks betreffend. Ziel ist es zu erfahren, ob eine Druckreduktion zur Schmerzreduktion zulässig ist

Patienten und Methode: Die Bandbreite der Angaben zur Transplantatfixation reicht von 25mmHg bis zu von den Firmen empfohlenen 80mmHg (Smith&Nephew), bzw. 125 mmHg (KCI). Retrospektiv wurden 20 Patienten erfasst, bei welchen der Unterdruck zur Spalthautfixation auf Grund einer besseren Schmerztoleranz auf 30 mmHg in kontinuierlicher Einstellung gesenkt wurde. Bei den spalthautgedeckten Regionen handelte es sich um untere Extremitäten (8), obere Extremitäten (7), Hals (1), Rücken (3), sowie Abdomen (1). Das Durchschnittsalter betrug ca. 45 Jahre. In 50% der Fälle wurde eine nichthaftende Folie und darüber gelegte antimikrobielle Wundgaze verwendet, in 50% wurde ein Schwamm verwendet. Das Unterdrucksystem wurde bei allen Patienten 5 Tage belassen.

Ergebnisse: In allen Fällen kam es zu einer sehr guten Spalthautfixation, ohne Transplantatverlust. Ein postoperativer Wundinfekt konnte konservativ zur Abheilung gebracht werden. Der Patientenkomfort wurde auf Grund der Schmerzreduktion subjektiv als sehr gut eingestuft.

Schlussfolgerung: Auf Grund der Tatsache, dass der postoperative Erfolg bei hohem, sowie auch wesentlich niedrigerem Unterdruck der gleiche ist und gestützt auf die bestehende Literatur kann im Sinne des Patientenkomforts eine Unterdruckreduktion ohne nachteiligen Effekt durchgeführt werden.

### **Die Behandlung dorsalseitiger Handdefekte mit simultaner Dermisersatz-/Spalthauttransplantation - Stand und Ausblick**

*Erstautor: Prof. Dr. med. Oliver Rennekampff*

*Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Plastische, Hand und Wiederherstellungschirurgie*

*Carl Neubergstrasse 1, 30625 Hannover*

*Co-Autor: Dr. Andreas Heckmann, MHH; Prof. Dr. rer. nat. H. Peter Rodemann, Sektion für Strahlenbiologie, Universität Tübingen; Prof. Dr. Peter M. Vogt, MHH*

Ziel:

Bei Verbrennungen des Handrückens als auch anderen Pathologien muss häufig eine Nekrektomie bis in das Fettgewebe oder bis auf funktionelle Strukturen erfolgen. Die nachfolgende Spalthauttransplantation hat wechselnde Erfolgsraten. Eine Alternative kann der simultane Einsatz von Dermisersatz und Spalthaut darstellen.

Patienten und Methode:

Bei Defekten der dorsalen Hand wurde nach der Nekrektomie eine einzeitige Transplantation einer Kollagen-Elastin-Matrix (Matriderm®, Fa. Suwelak, Deutschland) in Kombination mit gemeshter autologer Spalthaut durchgeführt.

In vitro wurden Keratinozyten auf Matriderm ausgesät und kultiviert; weiterhin wurde Matriderm mit Fibroblasten vorkultiviert und dann Keratinozyten ausgesät.

Ergebnisse:

Die klinischen Verläufe zeigen eine erfolgreiche Defektdeckung der Hand mit zufrieden stellendem funktionellen Outcome. Der Wundgrund kann mit Matriderm entscheidend verbessert werden.

Die in vitro Ergebnisse zeigen, dass eine Vorbesiedlung mit Fibroblasten zu einem verbesserten Auswachsen von Keratinozyten führt.

Die Kodierung der Verwendung von Matriderm erfolgt über die OPS 5-925.8. Die Kodierung ist derzeit nicht erlössteigernd. Eine NUB (Neue Untersuchungs- und Behandlungsmethode) wurde seitens des InEK abgelehnt. Schlussfolgerung: Die Verwendung von dermalem Ersatz stellt eine Ergänzung und Verbesserung der Therapiemöglichkeit bei ausgewählten brandverletzten Patienten dar. Die fehlende Vergütung neuer Therapien steht einer optimalen Versorgung entgegen.

### **Der Zelltod nach thermischem Trauma von Keratinozyten ist durch Kühlung nicht beeinflusst**

*Erstautor: Prof. Dr. med. Oliver Rennekampff*

*Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Plastische, Hand und Wiederherstellungschirurgie  
Carl Neubergstrasse 1, 30625 Hannover*

*Co-Autor: Dr. Michael Sauter, Berlin, Prof. Dr. rer. nat. H. Peter Rodemann, Sektion für Strahlenbiologie,  
Universität Eberhard Karls Universität Tübingen*

Ziel: In der Stasezone der Verbrennungswunde kommt es zu einer Konversion von primär vitalem Gewebe in nekrotisches Gewebe (sog. Nachbrennen). Eine verzögerte Heilung oder die Notwendigkeit zur Hauttransplantation sind die Folge. Der Einfluss der Kühlung hinsichtlich des therapeutischen Nutzens auf den Zellschaden bleibt fraglich.

Material: Die Untersuchungen zu Vitalität, Koloniebildungsfähigkeit (CFU), Nekrose und Apoptose erfolgten an primären humanen kultivierten Keratinozyten. Unter Normoxie wurden Keratinozyten für 5 min bei 37, 40, 42, 47, 55 und 60 Grad Celsius erhitzt. Der differenzierte Zelltod über die Zeit wurde mittels Trypanblau, Acridinorange/Ethidiumbromid, die Apoptose quantitativ mittels Caspase 3 ELISA gemessen. Der Zelltod und die CFU wurde zusätzlich nach Behitzung (37,47,60 Grad) und sofortiger Kühlung mit 15 Grad kaltem Medium für 10 min ausgewertet.

Ergebnisse: In vitro findet sich eine abnehmende CFU von Keratinozyten mit scharfem Abfall bei 47 Grad. Bei hohen Temperaturen konnte Nekrose als Zelltod, bei niederen Temperaturen Apoptose als Art des Zelltodes identifiziert werden. In vitro kann die Kühlung weder Nekrose noch Apoptose günstig beeinflussen und hat damit keinen Einfluss auf das Überleben (CFU) von hitzegeschädigten Keratinozyten in vitro.

Schlussfolgerung: Die Kühlung kann das Überleben von Keratinozyten nicht therapeutisch beeinflussen. Andere antiapoptische Strategien können evtl. therapeutisch die Apoptose blockieren und den Gewebeschaden vermindern.

### **Vorhersage der Lebensqualität nach schweren Brandverletzungen und Beschreibung von Risikopatienten - Ergebnisse der Multicenterstudie -**

Erstautorin: Dipl.-Psych. Sabine Ripper

BG Ludwigshafen, Psychologischer Dienst, Ludwig-Guttman-Str. 13, 67071 Ludwigshafen

Co-Autoren: Seehausen, A. (2), Germann, G. (1), Hartmann, B. (2), Steen, M. (3), Ullmann, U. (3), Wind, G. (1), Möcklinghoff, C.H. (4), Striepling (5) Renneberg, B. (6)

(1) BG-Unfallklinik Ludwigshafen, Klinik für Hand-, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, Schwerbrandverletzentrum;

(2) Unfallkrankenhaus Berlin, Zentrum für Schwerbrandverletzte mit plastischer Chirurgie;

(3) Berufsgenossenschaftliche Kliniken Bergmannstrost, Klinik für Plastische und Handchirurgie, Brandverletzentrum, Halle/Saale;

(4) Berufsgenossenschaftliche Kliniken Bergmannsheil, Klinik für Plastische Chirurgie und Schwerbrandverletzte, Bochum;

(5) Berufsgenossenschaftliches Unfallkrankenhaus Hamburg, Zentrum für Schwerbrandverletzte;

(6) Freie Universität Berlin, Fachbereich Klinische Psychologie und Psychotherapie;

Ziel:

Von Juni 2004 bis Ende Oktober 2009 wurden im Rahmen der Multicenterstudie zu psychosozialen Faktoren bei Brandverletzungen über 380 Patienten aus 5 Brandverletzentren zu verschiedenen Aspekten ihrer Verbrennung und ihrem Umgang mit den Folgen der Verletzung befragt. Das Hauptaugenmerk lag auf der Prädiktion von psychischer und körperlicher Lebenszufriedenheit der Betroffenen drei Jahre nach dem Unfall, anhand von medizinischen, psychischen und sozialen Faktoren. Darüber hinaus wurden Hinweise für die frühzeitige Identifikation von möglichen Risikopatienten für schwierige und komplikationsreiche Behandlungsverläufe ermittelt.

Patienten und Methoden:

Alle konsekutiv aufgrund einer Brandverletzung stationär behandelten Patienten im Alter von 16-65 wurden, so sie der Teilnahme zustimmten, wurden in die Stichprobe (n = 382) eingeschlossen. Die prospektive Längsschnittstudie erstreckte sich insgesamt über 5 Messzeitpunkte und einen Zeitraum von 3 Jahren nach dem Unfall. Es wurden soziodemographische, unfallbezogene, medizinische und psychologische Parameter erfasst und regressionsanalytisch ausgewertet.

Anhand einer Clusteranalyse wurden drei verschiedene Profile gefunden, die den unterschiedlichen Verlauf der psychischen Belastung der verschiedenen Patientengruppen treffend beschreiben.

Ergebnisse:

46% der Varianz der psychischen Lebensqualität der Patienten drei Jahre nach dem Unfall wurde durch die selbstberichtete Vitalität (SF-36), die depressive Verarbeitung (FKV) und die Persönlichkeitseigenschaft Neurotizismus (NEO-FFI) einige Monate nach dem Unfall aufgeklärt. Den größten Einfluss auf die körperliche Lebensqualität drei Jahre nach dem Unfall hatten die diesbezüglichen Angaben nach 6 Monaten und die Mobilität (BSHQ), die die Patienten berichteten (Varianzaufklärung 49%).

Anhand der Clusteranalyse konnten die folgenden Untergruppen identifiziert werden: Das erste Cluster gab über alle Zeitpunkte hinweg eine niedrige psychische Belastung an; Cluster 2 wies über alle Zeitpunkte hinweg eine sehr hohe Belastung auf; Cluster 3 war zu Beginn (T1) sehr belastet, bereits nach 6 Monaten wiesen diese Patienten eine normgerechte psychische Belastung auf.

Schlussfolgerungen:

Psychische Faktoren wie Vitalität, Depression und Neurotizismus, aber auch die Selbsteinschätzung der körperlichen Mobilität spielten für die Lebensqualität der Patienten und somit für den Rehabilitationsprozess eine wichtige Rolle.

Eine hohe psychische Belastung nach dem Unfall ist ein häufig beobachtetes Phänomen. Mittels Clusteranalyse wurde die Gruppe in drei unterschiedliche Verlaufsmuster eingeteilt. Viele Patienten zeigen eine schnelle Besserung bereits nach 6 Monaten. Diejenige, die jedoch auch nach 6 Monaten kaum eine Besserung oder gar eine Verschlechterung der psychischen Befindlichkeit zeigen, weisen eine sehr hohe Wahrscheinlichkeit auf, sich auch in den kommenden Jahren in psychisch schlechter Gesundheit zu befinden. Es ist daher angezeigt, die Patienten mit voraussichtlich schlechtem Verlauf frühzeitig zu identifizieren und durch gezielte Interventionen einer Chronifizierung ihrer Beschwerden vorzubeugen. Diese Identifizierung kann mit Hilfe des SCL-K-9 durchgeführt werden.

## **Schwierigkeiten des Atemwegsmanagements beim Kind nach thermischer Verletzung im Kopf Hals Bereich**

*Erstautor: Prof. Dr. med. Karin Rothe*

*Charité Universitätsmedizin Berlin, Klinik für Kinderchirurgie, Augustenburger Platz 1, 13353 Berlin*

*Co-Autoren: Schippel, Petra Funktionsbereich Kinderanästhesie der Klinik für Anästhesie und Intensivtherapie, Universitätsklinikum Leipzig AöR,*

Die Verwendung von ungeblockten oder geblockten Tuben zur Intubation im Kindesalter ist immer wieder Gegenstand der Diskussion. Wir berichten über ein 8-jähriges Mädchen, bei dem nach kurzzeitiger Beatmung schwere Schäden im Larynxbereich entstanden.

Kasuistik: Das 8-jährige Mädchen wurde nach einer Explosionsverletzung mit thermischer Schädigung 2. Grades im Kopf-Hals Bereich vom Notarzt mit einem Tubus mit Cuff der Größe 6,0 ID orotracheal intubiert. Die Manschette wurde nicht geblockt. Die Patientin wurde analgosediert und druckkontrolliert beatmet. Sie entwickelte kein schweres Inhalationstrauma. Die Lokalthherapie der thermisch geschädigten Haut erfolgte konservativ. Der Blutdruck war immer im unteren altersentsprechenden Normbereich (RRs 90 □ 100 mmHg), die Herzfrequenz im oberen Normbereich (Hf max. 130/min). Anamnestisch bestand ein Infekt der oberen Luftwege. Am 4. Tag nach dem Unfall konnte das Kind

nach problemlosem Weaning zunächst extubiert werden. 40 Minuten nach Extubation erfolgte die Reintubation des Kindes mit einem Tubus ohne Cuff der Größe 5,5 ID aufgrund eines starken inspiratorischen und expiratorischen Stridors sowie jugulärer Einziehungen. Die am 5. Tag nach

Unfall durchgeführte Bronchoskopie zeigte schwere Kehlkopfschäden nach der Intubation und -beatmung (Granulombildung vordere Kommissur, nekrotische Schleimhaut im gesamten Larynx-cavum, membranöse Stenose im Ringknorpelbereich). Eine Extubation war trotz suffizienter Spontanatmung unmöglich. Es erfolgte ein Therapieversuch mit Volon-Unterspritzung im Stenosebereich sowie Applikation von Prednisolonsalbe und Reintubation mit einem Tubus ohne Cuff 5,0 ID. Die Kontrolle am 8. Tag nach Unfall zeigte keine Befundbesserung, so dass eine temporäre Tracheotomie angelegt wurde. Eine geplante Dekanülierung 2 Wochen später war aufgrund der Ausbildung einer hochgradigen Kehlkopfstenose nicht möglich. Die Behandlung des Kindes dauert zurzeit noch an.

Schlussfolgerung: Die Verwendung von geblockten Tuben im Kindesalter bedarf auch in der Intensivmedizin einer besonders strengen Indikationsstellung. Die Entscheidung zu einer Tracheostomie im Atemwegsmanagement von Kindern mit Funktionsstörungen des Respirationstraktes nach thermischer Verletzung im Kopf-Hals Bereich oder Respirationabhängigkeit muss individuell und großzügig gestellt werden.

## **Enzymatisches Debridement mittels bromelainbasiertem Debrase®-Gel-Verband (DGD): Erfahrungen mit 28 Patienten in einer prospektiv-randomisierten Studie**

*Erstautor: Dr. med. Frank Sander*

*Unfallkrankenhaus Berlin, Zentrum für Schwerbrandverletzte mit Plastischer Chirurgie  
Warener Straße 7, 12683 Berlin*

*Co-Autoren: Prof. Dr. med. Markus V. Küntscher, Dr. med. Niklas Noack, Dr. med. Bernd Hartmann  
Zentrum für Schwerbrandverletzte mit Plastischer Chirurgie, Unfallkrankenhaus Berlin*

### **Einführung:**

Ein optimales Debridement bei IIb und III°igen Verbrennungen sollte effektiv und schnell erfolgen, wobei vitales Gewebe geschont werden sollte, um eine spontane Abheilung zu ermöglichen. Debrase®-Gel-Dressing (DGD) stellt ein neues enzymatisches Verfahren zum Debridement ansonsten operativ zu debridierender Verbrennungen dar.

### **Material und Methoden:**

Im Rahmen einer prospektiven, kontrollierten und randomisierten Multizenterstudie wurde DGD in unserem Zentrum von August 2006 bis Oktober 2009 gegenüber einer Standardbehandlungsgruppe (SOC) angewandt. Die Studienpatienten erlitten akute Brandverletzungen (5-30% KOF) und wurden innerhalb von 24 Stunden nach Trauma stationär aufgenommen.

### **Ergebnisse:**

28 Patienten wurden in die Studie aufgenommen (14 DGD - davon 12 Verbrennungen / 2 Verbrühungen, 14 SOC – 10 / 4). Das mittlere Alter lag bei 33,0 Jahren (16-55) (DGD), 32,9 (11-51) (SOC), die Gesamtverbrennungsfläche betrug 13,6% (5-24,5) (DGD), 13,8% (5,5-27,5) (SOC), davon IIb°ig 6,5%(2-12)(DGD), 6,9% (3-13) (SOC), III°ig 1,7% (0-6) (DGD), 1,3% (0-8,5) (SOC). Die Behandlung mit DGD führte bei einmaliger Applikation innerhalb von 4 Stunden zu einem näherungsweise 90%igem Debridement des Echar. Eine adäquate Verbrennungstiefenbeurteilung ist daraufhin besser möglich. In den meisten Fällen verblieb vitale Dermis, die, nach alloplastischer Deckung mit Suprathel®, spontan reepithelisierte. In einzelnen Fällen war eine Transplantation von Spalthaut notwendig. Die Narbenqualität erscheint im Langzeitverlauf zufrieden stellender. Nebenwirkungen von DGD wurden nicht beobachtet.

### **Schlussfolgerung:**

Basierend auf unseren Erfahrungen werden tiefe Verbrennungen durch bromelainbasiertes DGD sicher, effektiv und selektiv debridiert. Entsprechend der Tiefe der Verbrennungsareale heilen diese entweder durch spontane Reepithelisierung oder nach Transplantation. Die Notwendigkeit der chirurgischen Behandlung der mit DGD behandelten Patienten wird insgesamt reduziert. Die Studie ist von MediWound Ltd. (Israel) gesponsert.

### **Anmerkung:**

Anhand von 2-3 Einzelfallbeispielen im Rahmen des Vortrages soll die Anwendung des DGD und der Heilungsverlauf demonstriert und zur Diskussion gestellt werden.

## **Patienten - Daten - Management - Systeme im klinischen Alltag - Was müssen sie bieten - Was bieten sie?**

*Erstautor: Dr. med. Gerd Sauer Müller*

*BG Unfallklinik Murnau, Anästhesie / Intensiv, Prof. - Küntscher - Str. 8, 82418 Murnau*

*Co-Autoren: BG Unfallklinik Murnau (Ärztlicher Direktor Prof. Dr. V. Bühren), Abteilung für Anästhesie (Chefarzt Dr. J. Büttner), Zentrum für interdisziplinäre Intensivmedizin (Leitender Arzt Dr. J. Perras)*

Hochrisikopatienten die bestmögliche Behandlung zu bieten, stellt in verstärktem Umfang eine Herausforderung für alle Beteiligten dar. Patienten-Daten-Management-Systeme (PDMS) bieten Unterstützung in der Dokumentation und Informationsverarbeitung dieser Patienten. Die zunehmende Leistungsfähigkeit der Computertechnik führte in den vergangenen 15 Jahren zur Entwicklung einer Vielzahl kommerzieller Produkte, die das Niveau von Chartingsystemen deutlich übertreffen. Personalknappheit bei stetig wachsendem Verwaltungsaufwand sowie steigende Anforderungen an die Dokumentation durch Einführung von Qualitätssicherung verbunden mit steigendem Kostendruck im Gesundheitswesen begründen die Einführung dieser Systeme.

Im April 2006 wurde in unserer Klinik ein PDMS in der Anästhesie eingeführt. Basierend auf den guten Erfahrungen wurde zwei Jahre später dieses System um den Bereich unserer Intensivstationen erweitert. Eingebunden wurden neben den obligaten Geräten der jeweiligen Abteilungen externe Bereiche wie das Labor und die Mikrobiologie. Weiterhin wurde eine komplexe Schnittstelle zum Krankenhaus-Informationssystem (KIS) realisiert, die neben dem ADT-Daten-Transfer auch die Kommunikation zur Verwaltung (OPS-Kollektor) und dem Archivsystem der Klinik ermöglicht.

Die heute zur Verfügung stehenden Systeme verwalten definierte Parameter von medizinischen Geräten bzw. externen Applikationen automatisch, erstellen digitale Krankenakten und dienen dem Behandlungsteam somit als kompakte Informations- und Entscheidungsquelle. Als "Nebenprodukt" dieser Datenakquisition ist unser System sogar in der Lage, vordefinierte Ereignisse durch Konklusion von Einzelparametern in Form von Meldungen automatisch zu generieren. Somit bewegen wir uns, soweit implementiert, auf der Ebene medizinischer Expertensysteme.

Am Beispiel unserer Klinik wird ein Vergleich zwischen theoretischen Anforderungen einerseits und in der Praxis tatsächlich durchführbaren Möglichkeiten dieser Systeme angestellt. Präsentiert wird eine weitestgehend realisierte Lösung, die nicht nur die klinischen Daten der jeweiligen Abteilungen verwaltet und somit die medizinische Umgebung übersichtlicher gestaltet, sondern auch den Erfordernissen der Verwaltung Rechnung trägt. Die ohnehin knappen Ressourcen in den Kliniken können durch den Einsatz von Patienten-Daten-Management-Systemen eine Entlastung erfahren und sich damit wieder mehr ihren Kernaufgaben widmen.

### **Toxic shock syndrome bei Säuglingen und Kleinkindern mit kleinflächigen Verbrühungen oder Verbrennungen - oder die Mortalität und die Morbidität des Banalen**

*Erstautorin: Dr. med. Kathrin Schäffer*

*Kinderspital Zürich, Zentrum für Brandverletzte Kinder, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie  
Steinwiesstr. 75, CH-8032 Zürich*

*Co-Autoren: 2. Trop M., Zentrum für Brandverletzte Kinder, LKH-Univ. Klinikum Graz, Universitätsklinik für Kinder- und Jugendheilkunde, Auenbruggerplatz 30, 8036 Graz, 3. Nadal D., Kinderspital Zürich, Universitätskinderkliniken Zürich, Steinwiesstr. 75, 8032 Zürich, 4. Schiestl C., Kinderspital Zürich, Zentrum für Brandverletzte Kinder, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, Steinwiesstr. 75, 8032 Zürich*

**Einleitung:**

Seit den ersten Berichten über das Toxic shock syndrome bei kleinflächigen Verbrühungen von Säuglingen und Kleinkindern aus Großbritannien in den 80-iger Jahren ist eine kontroverse Diskussion über dessen Ursache, Häufigkeit und Therapie geführt worden. Tatsache ist, wenn das Toxic shock syndrome bei Kindern nicht rechtzeitig erkannt wird, ist es mit einer Mortalität von über 50% vergesellschaftet.

**Patienten und Methode:**

Retrospektiv haben wir in unserem Patientengut von Juni 2004 - Juni 2009 alle Fälle mit Toxic shock syndrome, welche aufgrund dieser Diagnose Intensivtherapiepflichtig wurden, analysiert. Gleichzeitig haben wir mittels einer Befragung die Inzidenz in der ganzen Schweiz und in ganz Österreich zu ermitteln versucht.

**Ergebnisse:**

Insgesamt lag die Inzidenz bei 1.7% in unserem Patientengut. Ein Kind ist uns an den Folgen des Toxic shock syndrome verstorben.

Die Befragung in der Schweiz und in Österreich ergab einen Rücklauf von über 90%, jedoch keinen einzigen Fall von Toxic shock syndrome aufgrund einer Verbrühung oder Verbrennung bei einem Kleinkind oder einem Säugling.

**Diskussion:**

Die steigende Inzidenz der Erkrankung in unserm Patientengut wirft einige Fragen auf:

1. Sind Ursache und Häufigkeit des Toxic shock syndrome wirklich erkannt?
2. Ist die prophylaktische Gabe von Antibiotika in dieser Risikogruppe gerechtfertigt?

**Zusammenfassung:**

Das Toxic shock syndrome bei kleinflächigen Verbrennungen und Verbrühungen von Säuglingen und Kleinkindern stellt seit den 80-iger Jahren ein Problem in dieser Patientengruppe dar. Unsere retrospektiv erhobenen Zahlen sind besorgniserregend und lassen die Frage nach einer Antibiotikaphylaxe oder einer anderen Prävention aufkommen.

### **"thierschen" oder die Biographie hinter einem Verb**

**Erstautor:** Dr. med. Clemens Schiestl

*Universitätskinderspital Zürich, Zentrum für brandverletzte Kinder, Plastische und rekonstruktive Chirurgie  
Steinwiesstrasse 75, CH-8032 Zürich*

In der Schweiz hat sich im Gegensatz zu Deutschland und Österreich die Bezeichnung „Thierschung“ für Spalthauttransplantation, sowie „der Thiersch“ für das Spalthauttransplantat selbst und das Verb „thierschen“ für das Auflegen des Spalthauttransplantates bis heute in der medizinischen Nomenklatur erhalten. Dass diese Nomenklatur auf den Erstbeschreiber der Spalthauttransplantation Carl Thiersch zurückgeht wissen heute nicht mehr viele Schweizer Kollegen. Eine Umfrage unter jungen plastisch-chirurgisch tätigen Schweizer Kollegen ergab, dass nur 10% der Befragten den Zusammenhang kennen, obschon sie täglich diese medizinischen Begriffe verwenden.

Dies hat den Verfasser des Vortrages dazu veranlasst sich auf die Spuren von Carl Thiersch zu begeben. In einem kurzen Abriss wird dessen Leben und Werk vorgestellt, dass für heute tätige "moderne" Chirurgen einige interessante Fragen auf wirft.

## **"Hauptsache wir haben einmal darüber geredet..."-Ethische Entscheidungen im Burnteam**

*Erstautor: Dr. med. Clemens Schiestl*

*Universitätskinderhospital Zürich, Zentrum für brandverletzte Kinder, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, Steinwiesstr. 75, CH-8032 Zürich*

*Co-Autoren: Schiestl C., Cortes V., Hafner B., Neuhaus D., Schäffer K.*

In einem Kinderspital sind ethische Entscheide vor allem im Bereich der Neonatologie und der pädiatrischen Intensivmedizin häufig notwendig. An unserem Kinderspital wird seit 2 Jahren bei allen ethischen Entscheidungen ein strukturiertes Vorgehen gewählt.

Anhand eines Fallbeispiels (eines 7 Jahre alten Jungen, welchem nach einer fulminant verlaufenden Sepsis Amputationen an allen vier Extremitäten vorgenommen werden mussten) wird dieses strukturierte Vorgehen aufgezeigt.

Ebenfalls aufgezeigt werden die Probleme unseres Burnteams, sich auf ein solches Vorgehen einzulassen und die Hilfe von Ethikern bei der Entscheidungsfindung nicht als Bevormundung zu erleben. Der Vortrag besteht aus zwei Teilen, welche die Sicht der Ärzte und der Pflegenden getrennt zur Darstellung bringt.

Die Erfahrung welche unser Team dabei machen musste wird zur Diskussion gestellt.

## **Dermisersatz mit Matriderm bei ganzdermalen Verbrennungen im Kindesalter**

*Erstautor: Ass. Prof. Dr. med. Michael Valentin Schintler*

*Medizinische Universität Graz, Klinische Abteilung für Plastische Chirurgie  
Auenbruggerplatz 29, A-8036 Graz*

*Co-Autoren: Klaus Pfurtscheller, Marija Trop*

*Brandverletzteinheit für Kinder und Jugendliche, Universitätsklinik für Kinder und Jugendheilkunde,  
Medizinische Universität Graz*

### Grundlagen:

Tiefe Verbrennungen führen zur Schädigung oder Zerstörung der Dermis, welche sowohl für Funktion als auch Kosmetik der Haut eine wesentliche Rolle spielt. Schwere Verbrennungsfolgen trotz erfolgreicher Hauttransplantate, wie Kontrakturen, Deformitäten und Hypertrophien sind unmittelbar bei Verlust der Dermis zu erwarten.

### Patienten und Methoden

Wir berichten über unsere Erfahrungen mit dem Dermisersatz Matriderm™

(Dr. Suwelack Skin & Health Care, Germany) bei dreizehn Kindern mit bis zu 40 % ganzdermalen Verbrennung.

Bei 6 Patienten kam Matriderm bei der Akutversorgung zum Einsatz, 8-mal im Rahmen einer Narbenkorrektur.

Matriderm™ ( 1 mm Dicke ) wurde immer im Sinne einer einzeitigen Rekonstruktion unterhalb ungemeshter Spalthaut aufgebracht.

### Ergebnisse:

Die Take-rate war bei allen Patienten exzellent. Bei den akut versorgten Kindern war das Ausmaß der Spätfolgen sichtbar geringer, auch die Narbenkorrekturen waren funktionell und kosmetisch erfolgreich.

Schlussfolgerung: Autologe Spalthauttransplantate bleiben die Grundlage der chirurgischen Therapie bei tief und ganzdermalen Verbrennungen und können nur bis zu einem gewissen Ausmaß Narbenkontrakturen verringern, in ungemeshter Form besser als in gemeshter Form. Vollhauttransplantate erfüllen diese Funktion deutlich besser, sind in ihrer Anwendung durch ungenügende Größe deutlich limitiert. Matriderm als Dermisersatz führte bei all unseren Patienten zu besseren Ergebnissen, sowohl die Funktion als auch Kosmetik betreffend. Sowohl subjektiv als auch objektiv wurden die Hautareale mit Matriderm ähnlich der unversehrten Haut deutlich besser bewertet. Spätkontrakturen traten bei unseren Patienten bis dato nicht auf. Die mit Matriderm behandelten Areale scheinen mit den Kindern mitzuwachsen.

## Wirksamkeit einer kognitiv verhaltenstherapeutischen Gruppentherapie für Brandverletzte

Erstautorin: Dipl.-Psych. Annika Seehausen

Unfallkrankenhaus Berlin, Zentrum für Schwerbrandverletzte mit Plastischer Chirurgie

Warener Str. 7, 12683 Berlin

Co-Autoren: Ripper, S. (2), Hartmann, B. (1), Striepling, E. (3), Ziegenthaler, H. (4), Genal, B. (5), Wind, G. (2), Germann, G. (2), Renneberg, B. (6)

(1)Unfallkrankenhaus Berlin, Zentrum für Schwerbrandverletzte mit plastischer Chirurgie

(2)BG-Unfallklinik Ludwigshafen, Klinik für Hand-, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, Schwerbrandverletzentzentrum

(3)Berufsgenossenschaftliches Unfallkrankenhaus Hamburg, Zentrum für Schwerbrandverletzte

(4)Moritz-Klinik Bad Klosterlausnitz, Rehabilitationszentrum

(5)Kliniken Passauer Wolf, Rehabilitationszentrum

(6)Freie Universität Berlin, Fachbereich Klinische Psychologie und Psychotherapie

Ziel: In der durch die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) geförderten Multicenterstudie wurde erstmals eine psychologische Intervention speziell für brandverletzte Patienten entwickelt und angewendet. Diese kognitiv verhaltenstherapeutische Gruppentherapie soll die Patienten beim Anpassungsprozess an die Folgen des Unfalls unterstützen und somit ihren Rehabilitationsprozess fördern. Ziel der Studie ist die systematische Evaluation der Wirksamkeit dieser Gruppentherapie für Brandverletzte.

Patienten und Methode: Das Gruppenprogramm wurde deutschlandweit an drei Brandverletzententren sowie zwei Rehabilitationszentren allen interessierten Patienten angeboten. Bisher haben 85 Patienten an der Gruppentherapie teilgenommen, davon waren 65% Männer. Der Altersmittelwert liegt bei 44 Jahren (SD: 13.92), der durchschnittliche ABSI bei 8 (SD: 2.58) Punkten.

Wichtiger Therapiebaustein des Gruppenprogramms ist das gemeinsame Üben des Auftretens in sozialen Situationen und der Umgang mit negativen Reaktionen des sozialen Umfelds auf Narben oder Entstellungen. Außerdem werden die Patienten über mögliche psychische Folgeerkrankungen von Brandverletzungen aufgeklärt und es werden gemeinsam sinnvolle Bewältigungsstrategien erarbeitet.

Mit multivariaten Kovarianzanalysen werden psychische Belastungen (z.B. Posttraumatische Belastung, Depressionen, Angst) und psychosoziale Ressourcen (z.B. Optimismus, Selbstwirksamkeitserwartung) im Verlauf (6 Monatskatamnese) sowie der Gesundheitszustand und die Teilhabe am gesellschaftliche Leben von Gruppenteilnehmern (n = 85) mit einer klinischen Kontrollgruppe (n = 131), die die Standardbehandlung ohne Gruppenprogramm erhielt, verglichen.

Ergebnisse: Die teilnehmenden Patienten sind sehr zufrieden mit dem Gruppenbehandlungsprogramm: 80% empfinden das Programm als sehr hilfreich oder hilfreich für ihren Anpassungsprozess an die Unfallfolgen. Erste Analysen zeigen, dass sich - unter Kontrolle der unterschiedlichen Verletzungsschwere (ABSI) - die psychische Belastung durch posttraumatische Symptome in der Behandlungsgruppe nach der Gruppenteilnahme signifikant reduziert, während sich in der Kontrollgruppe keine signifikante Veränderung der posttraumatischen Symptomatik zeigt. Dieser Effekt bleibt auch in der 6 Monatskatamnese stabil (Haupteffekt Zeit:  $F[2] = 5.66$ ;  $p < .01$ , Interaktionseffekt Zeit\*ABSI:  $F[2] = 3.90$ ;  $p < .05$ , Interaktionseffekt Zeit\*Gruppe:  $F[2] = 3.61$ ;  $p < .05$ ).

Schlussfolgerung: Die verhaltenstherapeutische Gruppentherapie speziell für Brandverletzte erweist sich als wirksame Intervention zur Reduktion posttraumatischer Symptome. Es ist empfehlenswert, sie als zusätzliches Behandlungsmodul innerhalb eines interdisziplinären Versorgungsmodells dauerhaft zu implementieren, um den Rehabilitationsprozess von brandverletzten Patienten zu fördern.

## Behandlung von Schwerbrandverletzten und Ausbildung von Fachpersonal in Nepal

Erstautor: Dr. med. Reiner Sievers

Klinikum Nürnberg, Klinik für Plastische, Wiederherstellende und Handchirurgie Schwerbrandverletzentzentrum

Breslauerstr. 201, 90471 Nürnberg

Co-Autorin: Dr. Kathrin Merz

Einleitung:

Eine effektive Therapie von Schwerbrandverletzten stellt in Entwicklungsländern immer noch ein fast unüberwindbares Problem dar. Lange Zuverlegungszeiten, ineffektive Diagnostik und suboptimale Verbandsregime, sowie nicht oder schlecht ausgebildetes Fachpersonal limitieren die Behandlung. Im UMN Hospital in Tansen findet sich eines von drei Verbrennungszentren Nepals in dem Schwerbrandverletzte seit dem Jahr 2000 behandelt werden.

Material und Methode:

In der Zeit von 2001 bis 2005 arbeitete der Autor unter anderem auf der Burns Unit im UMN Hospital in Tansen/Zentralnepal mit. Im November 2009 und 2010 wurden jeweils 3 wöchige Kurzzeiteinsätze durchgeführt, in denen neben der Akutbehandlung von schwerbrandverletzten Patienten die weitere Ausbildung des Fachpersonals einen wesentlichen Stellenwert einnahm.

Ergebnisse:

Trotz wesentlicher Einschränkungen in der Behandlung Schwerbrandverletzter ist auch in einem Entwicklungsland wie Nepal eine entsprechende Therapie möglich. Anhand von Einzelbeispielen wird die besondere Herausforderung und das Schwerbrandverletztenmanagement in Nepal dargestellt.

Schlussfolgerung:

Die Ergebnisse der Kurzeiteinsätze in Tansen/Nepal sind auch für die Zukunft bezüglich der Behandlung von Verbrennungspatienten auf einer Burns Unit mit limitierten Möglichkeiten motivierend. Die Ausbildung von Fachpersonal vor Ort schafft Auswirkungen, die über die eigentliche Einsatzzeit weit hinausgehen.

### **Sir Archibald McIndoe (\*1900, +1960) - Pionier der Behandlung schwerer Gesichts- und Handverbrennungen im II. Weltkrieg und sein „Guinea Pig Club“**

*Erstautor: Dr. med. Andreas Steiert*

*Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Plastische-, Hand und Wiederherstellungschirurgie  
Carl-Neuberg-Str.1, 30625 Hannover*

*Co-Autoren: Andreas Gohritz, Matthias Aust, Hans-Oliver Rennekampff, Peter M. Vogt*

Einleitung: Im II. Weltkrieges traten bei alliierten Kampfpiloten typische Verbrennungen von Gesicht und Händen auf, die in ihrem Ausmaß bis dahin unbekannt waren. Die Behandlung und Reintegration dieser Patienten erforderte völlig neue Konzepte, die von dem englischen Chirurgen Sir Archibald McIndoe entwickelt wurden.

Ziel: In diesem Vortrag soll an das Leben und Werk McIndoes erinnert werden, im Mittelpunkt steht seine Behandlung von brandverletzten Air Force-Piloten ab 1939 und die erste, von ihm gegründete und bis heute existierende Selbsthilfegruppe „Guinea Pig Club“. Seine bis heute gültigen Prinzipien in der Verbrennungsbehandlung sollen an Langzeitergebnissen veranschaulicht werden.

Ergebnisse: Archibald McIndoe, geboren 1900 in Neuseeland und Cousin von Sir Harold Gillies, erhielt 1939 den Auftrag im Queen Victoria Hospital in East Grinstead die im Luftkampf um England verunglückten Piloten mit schweren Brandverletzungen zu behandeln. Insgesamt wurden ihm 600 Patienten mit Air man's burn zugewiesen. Ursache dieses Verletzungsmusters war die extreme Hitzeaussetzung ungeschützter Hautareale des Gesichts und der Hände beim so genannten blow torch (Lötlampen)-Effekt des verbrennenden Flugzeug-Treibstoffs bei hoher Geschwindigkeit oder Kontaktverbrennungen durch heiße Metallteile. In ungefähr 200 Fällen lagen schwerste oder vollständige Gesichtsverbrennungen (total facial burn) vor. Innerhalb von durchschnittlich 3 Jahren wurde jeder Patient zwischen 10- und 50-mal operiert. McIndoes Ziel war es, innerhalb einer vernünftigen Zeit Ordnung im Chaos und ein neues Gesicht zu erschaffen, das weder Mitleid noch Grauen erregt und für die verlorene Seele ein normales Leben möglich zu machen. Für jeden seiner Patienten wurde ein exakter Behandlungsplan erstellt, die auch eine soziale und berufliche Reintegration zwischen den Phasen der Hospitalisation berücksichtigte. Bei der Rekonstruktion des Gesichts nach seinen ästhetischen Einheiten sah er die Wiederherstellung der Augenlider zur Verhinderung von Ektropien als den wichtigsten Schritt an, die in der Regel zuerst unternommen werden sollte.

In der Akutbehandlung führte er regelmäßige Bäder und Verbandswechsel mit Kochsalzlösung ein und erreichte, dass traditionelle Gerbmethode mit Tannin oder Gentian-Violett abgeschafft wurde, die häufig zu funktionslosen Händen und schweren Infektionen unter dem dicken Brandschorf geführt hatten. Jeder mit diesen neuen teils experimentellen Methoden behandelte Pilot wurde Mitglied des exklusiven Guinea Pig Club, bis Kriegsende waren es 649.

McIndoes Engagement ging weit über seine chirurgische Aufgabe hinaus, er wollte die Akzeptanz seiner Patienten in der Öffentlichkeit erreichen und organisierte für seine Schützlinge Patenschaften von Familien aus der Umgebung und neue Arbeitsplätze. Teilweise ließ er ihnen sogar persönlich Geld, z. B. für Hochzeiten, um die Reintegration zu unterstützen. Der Guinea Pig Club besteht immer noch als Hilfsorganisation für Brandverletzte und seine verbliebenen Mitglieder, 2003 noch über 200, treffen sich bis heute regelmäßig. Schlussfolgerung: Die besondere Bedeutung von McIndoe für die chirurgische Behandlung von schweren Gesichts- und Handverbrennungen im Zweiten Weltkriegs besteht nicht nur in der Erprobung und Etablierung fortschrittlicher Methoden der Akutbehandlung und funktionellen Rekonstruktion, sondern vor allem in der Betonung der Wichtigkeit einer gesellschaftlichen Wiedereingliederung von Brandverletzten.

### **Spray vs. Folie - Prevention von hypertropher Narbenbildung mit Silikon und Kompression**

*Erstautor: Univ. Prof. Dr. med. Lars Steinsträßer*

*BG Universitätskliniken Bergmannsheil, Plastische Chirurgie  
Bürkle-de-la-Camp Platz 1, 44789 Bochum*

*Co-Autoren: Steinstraesser L, Flak E, Al-Benna S, Witte B, Hirsch T, Steinau HU*

Introduction: Prevention of hypertrophic scars and keloids in burned patients are still problematic. The combination of compression therapy and silicone sheets is a promising method of Prevention. In this randomized long term; study the efficacy of a new topical self drying silicone preparation in the prevention of hypertrophic scars and keloids combined with compression therapy has been assessed and compared to a control treatment composed of silicone sheeting and compression in split thickness graft burn wounds.

Methods: 40 patients with two comparable areas of split thickness graft burn wounds (wounds sized at least 3 cm x 5 cm each, burn index < 100) have been included into this study. Study design: Design: Open, single; center, randomized controlled study, intra; Individual comparison of study preparation and control to standard treatment. Right after split thickness skin grafts were adherent Patients received compression garments and were randomized to two of the following treatment groups a) Self Drying Silicone Spray (Kelocote) b) Silicone Sheeting (Mepithel) or c) no treatment control. Clinical assessment by scores (Vancouver Scar Scale), measurement of scar redness (Chromametry) and height (Profilometry) photo documentation of each treated area are performed at different visits with a long-term follow-up of 18 months.

Results: The results of this study (40/40 Patient finished the 18 months follow-up) indicate that the efficacy of Self Drying Silicone Spray appears comparable to silicone gel sheeting. The patients; satisfaction and compliance are higher in the silicone Spray group compared to silicone sheeting.

Conclusion: This study shows first evidence that the results with Self Drying Silicone-Spray treatment are comparable with the current clinical gold standard of silicone sheeting. In contrast to the Silicone Sheeting, Self Drying Silicone Spray can be applied easier on uneven and widespread scar areas without touching the wound, the silicone spray layer cannot shift and the procedure of fixing and cleaning of the sheets will be avoided. An advantage

### **Rhabdomyolyse und konsekutives Nierenversagen bei Schwerbrandverletzten Ergebnisse und Therapieoptionen**

*Erstautor: Dr. med. Peter Stollwerck*

*UK-SH Campus Lübeck, Plastische Chirurgie, Handchirurgie, Intensiveinheit für Schwerbrandverletzte Ratzeburger Allee 160, 23538 Lübeck*

*Co-Autoren: T. Namdar, F. Stang, F. Siemers, T. Lange, P. Mailänder*

#### **Einleitung/Ziel**

Rhabdomyolyse bezeichnet den Zerfall von Muskelzellen, der durch ein Trauma, Vergiftung oder eine metabolische Entgleisung oder häufig auch ohne eine unmittelbar erkennbare Ursache entsteht. Insbesondere Starkstromverletzungen gehen mit ausgedehnten Muskelnekrosen einher. Als Folge treten bei Leckage der intrazellulären Inhalte aus den nekrotischen Muskelzellen in den extrazellulären und intravasalen Raum eine Myoglobinurie mit möglichem akutem Nierenversagen (ANV) auf. Ziel dieser Arbeit ist die systematische Analyse der aufgetretenen Rhabdomyolyse-Fälle zur Identifizierung möglicher Auslöser und kritischen Bewertung der Behandlungsmethoden.

#### **Material und Methoden**

Retrospektive Auswertung aller Patientenunterlagen der Intensiveinheit für Schwerbrandverletzte in den Jahren 1998 bis 2008. Hieraus Analyse von 9 Patienten, die im Verlauf eine Rhabdomyolyse entwickelten.

#### **Ergebnisse**

Es wurden im o.g. Zeitraum 714 Patienten auf unserer Intensiveinheit für Schwerbrandverletzte behandelt. Hiervon wurden 9 (1%) dieser Patienten wegen einer Rhabdomyolyse behandelt. Das mittlere dieser Patienten betrug  $52 \pm 19.6$  (20-80) Jahre. Die durchschnittliche verbrannte Körperoberfläche (KOF) betrug  $32 \pm 23.2$  (10-85)% mit einer Verbrennungstiefe von zweiten bis dritten Grades. Im Mittel wurde das abbreviated burned severity index (ABSI) mit  $9 \pm 2.5$  (5-12) angegeben. Die durchschnittlich angegebene Punktzahl des ASA-Scores (American Society of Anesthesiologists score) betrug  $2 \pm 1.2$  (1-4). Die mittlere Krankenhausaufenthaltsdauer betrug  $50 \pm 61.8$  Tage.

Drei Patienten hatten bereits bei Aufnahme eine manifeste Rhabdomyolyse. Bei den anderen Patienten zeigten sich Symptome einer Rhabdomyolyse im Verlauf von 4 bis 12 Tagen nach Aufnahme. Als mögliche Ursachen konnten Starkstromeinwirkung, Immobilisation, Medikamentenwirkung (Midazolam), Hyperphosphatämie und Operationstrauma identifiziert werden. In einigen Fällen konnte die Ursache nicht eindeutig geklärt werden. Der mittlere maximale Creatinkinase-Spiegel (CK) betrug  $10901.6 \pm 13069.6$  U/l. Der mittlere maximale Myoglobin-Spiegel betrug  $13430.1 \pm 20251.2$  µg/l. Ein ANV wurde bei 7 von 9 Patienten (78%) diagnostiziert. Ein chronisches Nierenversagen wurde im Verlauf bei keinem der Patienten beobachtet. Die Behandlung bestand in 7 Fällen aus einer intensivierten Volumentherapie (IVT) in Kombination mit einer Harnalkalisierung sowie einer kontinuierlichen veno-venösen Hämodiafiltration (CVVHDF) und in 2 Fällen in einer alleinigen IVT. Die Letalität betrug 44% (4 von 9). Das Durchschnittsalter der Verstorbenen lag bei 60 Jahren, mit einem durchschnittlichen ABSI-Score von 9.8, wobei die Überlebenden ein durchschnittliches Alter von 46 Jahren und einen ABSI-Score von 8.4 aufwiesen.

#### **Schlussfolgerung**

Obwohl eine Rhabdomyolyse bei Brandverletzten selten ist, handelt es sich um eine schwere Komplikation. Bereits für Patienten mit einer Rhabdomyolyse ohne Brandverletzung wurde eine Mortalität von 20% beschrieben. Liegt zusätzlich eine Brandverletzung vor, ist die Mortalität nochmals deutlich erhöht. Nur durch schnelles Handeln und ein klares und konsequentes Therapieregime kann ein akutes Nierenversagen mit Übergang in ein chronisches Nierenversagen verhindert werden. Insbesondere nach operativen Eingriffen und bei langer Immobilisation sollten Myoglobin und CK im Plasma täglich überprüft werden. IVT und CVVHDF sind effektive Behandlungsmöglichkeiten bei einer Rhabdomyolyse und können einer chronischen Niereninsuffizienz vorbeugen.

## **Strukturen der interdisziplinären Zusammenarbeit im BV - Zentrum Hamburg**

*Erstautor: Dr. med. Enno Striepling*

*BG-Unfallkrankenhaus Hamburg, Handchirurgie, Plastische und Mikrochirurgie, Zentrum für  
Schwerbrandverletzte, Bergedorfer Str. 10, 21033 Hamburg*

*Co-Autoren: Meinhold, Jörg, Abteilung Anästhesie, Intensivmedizin und Rettungsmedizin, Bisgwa, Frank,  
Abteilung Handchirurgie, Plastische und Mikrochirurgie, Rudolf, Klaus-Dieter, Abteilung Handchirurgie, Plastische  
und Mikrochirurgie*

In der modernen hochspezialisierten Intensivmedizin arbeiten viele verschiedene Fachrichtungen und Berufsgruppen zusammen. Das führt einerseits zu einer gesteigerten Behandlungsqualität für den Patienten, kann aber andererseits zu Reibungsverlusten und Abstimmungsschwierigkeiten auf Seiten der Behandler führen. Die Integration von neuen Mitgliedern - gleich aus welcher Berufsgruppe - in das Behandlungsteam erfordert neben der notwendigen Kompetenz auch den Willen zur Zusammenarbeit und die Möglichkeit, sich aufeinander einzustellen.

In diesem Beitrag werden die Strukturen und Instrumente des BV - Teams vorgestellt und Möglichkeiten auf dem Weg zur optimalen interdisziplinären Zusammenarbeit diskutiert.

## **Die Fettverbrennung der kindlichen Hand - eine unendliche Geschichte?**

*Erstautor: Dr. med. Joachim Suß*

*Kinderkrankenhaus Park Schönfeld, Kinderchirurgie, Frankfurter Straße 167, 34121 Kassel*

*Co-Autor: Thomas Giesler; Klinik für Plastische-, Ästhetische- und Handchirurgie; Klinikum Kassel;  
Mönchebergstraße 41-43; 34125 Kassel*

Die Fettverbrennung der kindlichen Hand ist eine schwerwiegende Verletzung, bei der der Erhalt der Phalangen und die Funktion der Hand im Vordergrund stehen. Wir führten per VAC-Therapie ein mildes Debridement durch, so dass ein Erhalt der Phalangen möglich war. Die initiale Deckung der zirkulär verletzten Finger und des Handrückens erfolgte mit Spalthaut. Im Verlauf führten wir eine Narbenexzision am Handrücken mit Vollhauttransplantation durch. Interdigital lösten und resezierten wir narbige Syndaktylien. Die Fingerbeweglichkeit ist nun trotz der Schwere der Verletzung passiv frei. Dennoch ist aufgrund des Wachstums der Hand mit weiteren operativen Korrekturen zu rechnen. Die Prognose ist aber als gut zu bewerten.

## **Qualitätssichernde Maßnahmen aus Sicht des Pflegepersonals im Umgang mit dem ActiFlo Darmverweilkatheter (ehemals Zassi System)**

*Erstautor: Thomas Tafertshofer*

*Fachkrankenpfleger, Praxisanleiter und Stationsleitung  
BG-Unfallklinik Murnau, Intensivstation 123/Brandverletzententrum,  
Professor-Küntscher Straße 8, 82418 Murnau*

Einleitung:

In unserer Klinik wird seit 2005 das System bei disponierten Patienten angewendet. Unsere retrospektiven Erfahrungen zeigen, dass fortlaufende Schulungsmaßnahmen und Anwenderhinweise unumgänglich sind, das System suffizient am Patienten einzusetzen.

Fragestellung: Durch welche qualitätssichernden Maßnahmen kann ein neues System zur pflegerischen Unterstützung bei der Patientenversorgung erfolgreich eingeführt und in der weiteren Anwendung komplikationsarm eingesetzt werden?

Ziel: Sicherer Einsatz und komplikationsarmer Einsatz des ActiFlo Katheters durch alle Mitarbeiter  
Strenge Indikationsstellung im therapeutischem Team

Methodik: Welches Patienten Klientel benötigt und profitiert von ActiFlo

Welche Schulungsmaßnahmen führen wir durch Train-the-trainer Workshops

Welche Maßnahmen werden im Patientendatenmanagement System dokumentiert

Informationsaustausch mit anderen Zentren

Ergebnisse: Hier ein Abriss unserer Maßnahmen, die die Einführung und den Einsatz des ActiFlo positiv beeinflussen.

Spezielle Ansprechpartner zeigen sich verantwortlich

Praktische punktuelle Einweisungen mit dem Umgang des Systems

Direkte Ansprechpartner im Außendienst der Industrie

Einfaches und standardisiertes Bestellwesen

Überschaubare Lagerhaltung

Zugriff der gesamten Klinik an einem speziellen Ort

Informationsaustausch mit anderen Zentren

Fortbildungsmaßnahmen in der innerbetrieblichen Fortbildung

Verlegungs- und Entlassungsmanagement

Schlussfolgerung: Nach Umsetzen von Schulungsmaßnahmen, vermehrten Einsatz des Systems und kritische Betrachtung von Handlungsfehlern beobachten wir einen steileren Verlauf der Lernkurve im Behandlungsteam. Somit steigt die Zufriedenheit mit dem System im Behandlungsteam und bei dem Patienten.

## Pressure therapy: Does it work?

*Erstautor: : Prof. Physiotherapie, PHD Eric Van den Kerckhove  
Uniklinik Gasthuisberg, Leuven, Plastische Chirurgie, Verbrennungszentrum und Rehabilitation  
Herestraat 49, Leuven België*

*Co-Autoren: Carlo Colla, OT, Abt. Plastische Chirurgie AZ Maastricht, Michel Van Brussel, Abt. Plast. Chirurgie  
und Verbrennungszentrum UZ Gasthuisberg, Leuven*

### Introduction

Pressure therapy, usually applied as pressure garments, is used for at least three decades and is accepted as a first-line therapy to affect the maturation rate and to modify the appearance of hypertrophic burn scars(1). So far, the explanation of the working mechanism of pressure remains merely hypothetical and the question of the efficacy and the benefits of the garments unanswered. Also the optimal level of pressure required remains controversial(2).

Recent publications however show some evidence in vitro that cell apoptosis of fibroblasts are induced and scar forming wound healing mediators are down regulated in models where fibroblasts are compressed for at least 18 hours a day with 20 mmHg pressure as a minimum(3,4).

With regard to the clinical assessment of the effect of pressure on burn scars Anzarut in 2008 conducted a literature review and found 6 publications that were randomized controlled trials showing evidence for thickness of the scar<sup>5</sup>. Only one of these articles did use only objective assessment tools (e.g. colorimetry for erythema) and monitored the pressure during treatment<sup>6</sup>. This last study is discussed hereafter.

### Material and methods

In a prospective randomised controlled trial 76 spontaneously healed scars in 60 patients (mean age:37,5y, mean TBSA: 8,5%) at the forearm or calve were randomly assigned to a lower (15 mmHg) or higher (20mmHg) pressure group. Pressure garment therapy was assessed as a preventive measure.

Assessment of the scars was done on a monthly basis for three months using the Minolta Chromameter CR-300 for erythema and Dermascan C (high frequency ultrasound measurement) for thickness. Measurement of pressures was done in an indirect way by measuring the pressure of the stockings in a textile lab before and after use.

A multiregression model was used to analyse the differences between groups and the limit of significance was set on  $p < 0,05$ .

### Results

A significant difference was found between both groups from the first month of application of the garments in favour of the higher pressure group for thickness of the scar. This advantage was maintained after three months of therapy ( $p=0.027$ );

The study revealed that a strong correlation was present between erythema and thickness of the scar over time as well as at every test moment.

### Discussion

This study shows that erythema is a predictor and indicator of hypertrophic scarring and that pressure garment therapy as a preventive measure is effective with regard to thickness of the scar. In this study, it accelerates scar maturation.

### Conclusion

Although the optimal amount of pressure is not defined yet, pressure garment therapy with a pressure of at least 20 mmHg pressure is an effective measure in the prevention of thickening of a burn scar. Therefore the use of pressure can be recommended on the basis of some clinical findings as long as the amount of pressure is closely monitored in clinical circumstances and the assessment is done with objective instruments<sup>7</sup>.

### References

1. Ward RS, Pressure therapy for the control of hypertrophic scar formation after burn injury, *J Burn Care Rehabil*;1991;12,257-262.
2. Mann R, Yeong EK, Moore ML et al., Do custom fitted garments provide adequate pressure? *J. Burn Care Rehabil* 1997;18,247-249.
3. Reno F. et al. In vitro mechanical compression induces apoptosis and regulates cytokines release in hypertrophic scars. *Wound Rep Reg* 2003;11:331-336.
4. Liang-Wey Chang.,Deng WP, Yeong EK et al. Pressure effect on growth of human scar fibroblast.*J. Burn Care and Research* 2008;29:835-841
5. Anzarut A,Olson J, Sing LP et al. The effectiveness of PGT for the prevention of abnormal scarring after burn injury:a meta-analyses.*J Plast Rec Aesth Surg* 2009;Jan 62(1),77-84.
6. Van den Kerckhove E, Stappaerts K, Fieuws S et al, The assesement of erythema and thickness on burn related scars during pressure garment therapy as a preventive measure of hypertrophic scarring, *Burns* 2005;31,696-702.
7. Van den Kerckhove E, Fieuws S, Massagé P et al., Reproducibility of repeated measurements with the Kikuhime pressure sensor under pressure garments in burn scar treatment, *Burns* 2007;33,572-578.

## Der diagnostische Blick - Wie tief sind Verbrennungen?

*Erstautor: Hendrik Voßschulte  
Kinderkrankenhaus auf der Bult, Kinderchirurgie,  
Janusz-Korzczak-Allee 12, 30173 Hannover*

Verbrühungen machen 80% thermischer Verletzungen des Kindesalters aus. Bei Hitzeschäden der Haut zweiten Grades ist die temporäre alloplastische Deckung eine gängig praktizierte Methode. Ab Grad 2b kann eine (Spalthaut-) Transplantation notwendig werden.

Wir untersuchten retrospektiv für die Jahre 2005 bis 2009, bei wie viel Patienten in unserem Haus nach vorheriger temporärer Deckung ein Therapiewechsel, und somit eine Transplantation notwendig wurde. Ziel der Studie war es einen Überblick darüber zu bekommen, wie oft die primäre visuelle Tiefeneinschätzung einer oberflächlicheren Verbrennung revidiert werden musste.

Für uns stellt sich die Frage, ob die Rate der initialen Fehleinschätzung der Verbrennungstiefe und der daraus resultierenden Verfahrenswechsel von der konservativen zur operativen Behandlung von kindlichen Verbrennungen durch den Einsatz einer speziellen Kamera zur Tiefenbestimmung von Verbrennungswunden signifikant reduziert werden kann.

## Beeinflussbarkeit negativen Körperempfindens durch Narbenpflegeprodukte an großflächigen Verbrennungsnarben

*Erstautor: Dr. med. Hans Ziegenthaler  
Moritz-Klinik, Reha-Zentrum für Brandverletzte, Herrmann-Sachse-Str. 46, 07639 Bad Klosterlausnitz*

Ziel:

Narben fehlt es an körpereigenen Talgdrüsen und somit an einem physiologischen Säureschutzmantel und schützen den Fettfilm. Daher ist der Prozess der Narbenreifung von subjektiv unterschiedlich intensiv empfundenen negativen Körperempfindungen wie Jucken, Spannen, Trockenheit und Schuppen begleitet. Ziel der Untersuchung ist es, den Einfluss von Narbenpflegeprodukte in der Frühphase der Narbenreifung während der Rehabilitation in deren Wirkung und Messbarkeit zu untersuchen.

Patienten und Methoden:

In einer klinischen Anwendungsbeobachtung wurden 10 Brandverletzte während einer stationären Rehabilitationsmaßnahme (5 bis 8 Wochen nach Unfallereignis) rekrutiert. Bei diesen fanden sich am Rumpf und den Extremitäten abgeheilte Narbenareale, die sowohl in Ruhe als auch in Bewegung stärker schuppten, Spannung u./o. Juckreiz auslösten.

Primär erfolgte die Narbenpflege täglich, ggf. mehrmals mit der bewährten SR Unguentum cordes. Nach Ausschluss entzündlicher Faktoren wurde bei fortbestehenden Juckreiz und Spannungsgefühl, die in ihrer Intensitätsmessung die Scala von 50 % überstiegen auf Alhydran®-Creme gewechselt. Erfasst wurden zu T0, T1 (nach 14 Tagen) und T2 (weitere 14 Tage) die Beschaffenheit der Narben in Anlehnung an die Vancouver Scar Scale und eine Fotodokumentation, der Medikamentenbedarf (Analgetika, Neuroleptika, Antihistaminika), das Schmerzempfinden (VAS) und die gesundheitsbezogene Lebensqualität (SF 36). Zur Anwendung kam zusätzlich der bisher bei Brandverletzten nicht angewandte Pationnaire®-Questionnäre, der verschieden alltags- und schädigungsspezifische Items erfasst.

Für eine statistische Aufarbeitung der Daten war die Untersuchungsgruppe zu klein, so dass eine deskriptive und fotogestützte Ergebnisauswertung erfolgt.

Ergebnisse:

In den erfassten subjektiven Kategorien, insbesondere Juckreiz und Spannungsgefühl, war eine überwiegende Verbesserung gegenüber den Ausgangswerten zu verzeichnen. Behandlungsgruppe, betrachteter Zeitraum und fehlende Randomisierung lassen jedoch derzeit keine Aussage zu, die über einen Trend in der Veränderung hinaus berichtet. Nebenwirkungen wurden nicht berichtet. Der bisher nur im Bereich der Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates angewandte Pationnaire®-Questionnäre mit seinem zusätzlichem Haut-Modul wies dagegen überzeugende Anwendungseigenschaften im Klientel der Brandverletzten auf.

Schlussfolgerungen:

Alhydran® zeigt im Trend gute Voraussetzungen, um in der Frühphase der Narbenreifung subjektiv sehr störend empfundene Empfindungen wie Juckreiz und Spannungsgefühl zu minimieren. Es handelt sich dabei um eine gut verträgliche und mit textiler Kompressionstherapie problemlos zu kombinierende Narbenpflege. Geplant wird eine klinische Studie in einer größeren randomisierten Gruppe mit einer Nachuntersuchung nach 3 Monaten, um so eine statistisch verwertbare Aussage treffen zu können.