

DAV 2017

**35. Jahrestagung der deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft für
Verbrennungsbehandlung
11. – 14. Januar 2017, Chur, Schweiz**

ABSTRACTS

TABLE OF CONTENTS

- ORAL PRESENTATIONS 3
 - 1 Management/Ökonomie/Ethik 3
 - 2 Kinder 6
 - 3 Intensivmedizin 9
 - 4 Enzymatisches Debridement 13
 - 5 Freie Themen 15
 - 6 Komplexe Rekonstruktion 21
 - 7 Interprofessionalität 24
 - 8 Wundbehandlung 27
 - 9 Rehabilitation 29
 - 10 Forschung 34
- POSTER PRESENTATIONS 38
- AUTHOR INDEX 40

ORAL PRESENTATIONS

1 Management/Ökonomie/Ethik

1.1

Unterschiede bei der Versorgung von Brandverletzten in Verbrennungszentren und in anderen Krankenhäusern

S. Wahler¹, A. Müller²;

¹St. Bernward GmbH, Hamburg, Germany, ²Analytic Services GmbH, München, Germany.

Einleitung: Jährlich publizieren DGV und DAV Registerdaten über die Behandlung von Brandverletzten in den Zentren für Schwerbrandverletzte. Nicht berichtet wird über die Versorgung außerhalb der Zentren. Die jährlichen Qualitätsberichte aller deutschen Krankenhäuser können dazu Einblicke geben. Es werden hier differenziert die Daten über die Versorgung aller Brandverletzungen berichtet, wie Schwere, Lokalisation, Transplantationen sowie verwendete Materialien.

Ziele: Ergänzung der DGV/DAV-Analyse um die stationäre Behandlung von Brandverletzten außerhalb der Verbrennungszentren.

Methoden: Es erfolgte eine Auswertung aller Qualitätsberichte, getrennt nach Brandverletzententren und allen anderen Krankenhäuser. Ebenfalls wurden Daten des statistischen Bundesamtes herangezogen. Hauptdiagnosen nach Grad der Verbrennung und der hauptsächlich betroffenen Körperregion wurden ermittelt und die kodierten Behandlungen erfasst.

Ergebnisse: In Deutschland wurden 2014 insgesamt 16.339 (2013: 16.375) Verbrennungen und Verätzungen als Hautdiagnose in DESTATIS berichtet. Davon 9.375 (2013: 9.288) Verbrennungen 2. und 2.336 (2013: 2.612) Verbrennungen 3. Grades. Laut Qualitätsberichten werden 51,3% aller Verbrennungen in Zentren behandelt, 47,5% der 2. Grades und 71,1% der 3. Grades. Nur Verbrennungen am Kopf werden auch schon zweitgradig ganz überwiegend in Zentren versorgt, ebenso werden dort 82% aller Hauttransplantationen durchgeführt. Bei der temporären Deckung ergeben sich bei der relativen Betrachtung: Deckungen mit xenogenen Material werden zu 87%, in nicht-Zentren durchgeführt, zu 68% Deckungen mit alloplastischem Material. Material-Kombinationen (88%) und Verwendung nicht vom DIMDI definierter Materialien (87%) sind ebenfalls Domäne der nicht-Zentren. 58% der Deckungen mit hydrolytisch resorbierbarer Membran und 48% des Gebrauchs von kultivierten Keratinozyten finden außerhalb von Zentren statt.

Schlussfolgerung: Etwa die Hälfte aller Verbrennungen wird in Deutschland stationär außerhalb der Zentren für Schwerbrandverletzte behandelt. Überwiegend in Zentren werden drittgradige- und Kopfverbrennungen behandelt, sowie Hauttransplantationen und Deckung mit hydrolytisch resorbierbaren Membranen durchgeführt. Offenbar werden ähnlich verletzte Patienten sehr unterschiedlich behandelt, je nachdem ob ein Zentrum oder nicht-Zentrum versorgt. Es wäre zu prüfen, ob die Ergebnisqualität entsprechend unterschiedlich ist, woraus möglicherweise gesundheitspolitische Konsequenzen zu ziehen wären.

1.2

Die aktuelle Entwicklung der DRG-Entgelte für die Behandlung von Patienten mit Verbrennungen in Deutschland und der Schweiz

M. Rapp¹, S. Wahler²;

¹Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Burn Center,

Marienhospital Stuttgart, Stuttgart, Germany, ²St. Bernward GmbH, Hamburg, Germany.

Einleitung: Im Jahr 2003 wurden in Deutschland DRGs für die stationäre Abrechnung eingeführt. 2006 übernahm die Schweiz dieses System und helvetisiert es. 2014 und 2016 erfolgte in beiden Ländern für die Verbrennungsmedizin ein weitgehender Umbau: Hauttransplantationen wurde entscheidend für die Einordnung der Fälle. Ebenfalls wurde eine hochgradige Differenzierung der Deckungsmaterialien und -lokalisationen eingeführt. 2017 erfolgten in beiden Ländern weitere Anpassungen.

Ziele: Diese Untersuchung beschreibt die Änderungen des deutschen und des schweizerischen DRG Systems 2017 in der Verbrennungsmedizin.

Methoden: Anhand der Unterlagen des deutschen DRG-Institutes und der SwissDRG wurden die Anpassungen der DRG Systeme für 2017 in der Verbrennungsmedizin herausgearbeitet.

Ergebnisse: In beiden Ländern werden 2017 die DRG für schwerste Verbrennungen (Y02; CH auch Y01) zwischen 5% und 16% abgewertet, besonders für Kinder. Durch Matrixänderungen für Komplikationen werden 2017 auch einige Fälle höher eingestuft. Schwere Verbrennungen ohne Hauttransplantation werden um etwa 5% bis 10% aufgewertet (Y62). Multipliziert man die Fälle eines Jahres mit den DRG 2015 bis 2017 so ist in Deutschland die Gesamtvergütung für Verbrennungen etwa gleich geblieben, orientierend auch in der Schweiz, wo nur Kalkulations- aber keine Gesamtzahlen zugänglich sind. In Deutschland gibt es bei Deckungen 2017 kaum Änderungen. In der Schweiz wurde unterjährig eine Sonderregelung für das Produkt Suprathel® geschaffen, das ab einer Deckung von 10% Körperoberfläche zusätzlich abgerechnet wurde. Diese wird 2017 ersetzt durch einen Prozedurencode, der bei einzelnen DRG zu einer Höherwertung führt, sehr ähnlich dem deutschen System.

Schlussfolgerungen: Nach gravierenden Systemumbauten werden die DRG 2017 in Deutschland und der Schweiz in der Verbrennungsmedizin nur geringfügig verändert. Parallel werten beide Systeme schwerste Fälle und Behandlung von Kindern etwas ab und mittelschwere Fälle etwas auf. In der Schweiz wird eine Sonderregelung der direkten Kostenerstattung für ein einzelnes Deckungsverfahren zurückgenommen und durch eine Höhergewichtung bei einzelnen DRGs ersetzt. In der Verbrennungsmedizin sind beide Systeme weiterhin äußerst ähnlich.

1.3

Ist der Abbreviated Burn Severity Index noch aktuell?

A. Fochtmann¹, C. Freystätter¹, G. Ihrä², S. Nickl¹, G. Muschitz¹, T. Rath¹, C. Radtke¹;

¹Univ. Klinik für Chirurgie, Klinische Abteilung für Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, Medizinische Universität Wien, Vienna, Austria, ²Klinische Abteilung für Allgemeine Anästhesie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Wien, Vienna, Austria.

Hintergrund: Der Abbreviated Burn Severity Index (ABSI) wurde erstmals im Jahre 1982 von Tobiasen et al. vorgestellt. Seither wird der ABSI zur Schätzung der Sterbewahrscheinlichkeit bei brandverletzten Patienten eingesetzt. Im Jahre 2011 wurde der Index von Forster und Kollegen anhand einer umfangreichen retrospektiven Studie reevaluiert mit dem Ergebnis, dass der Index, obgleich sich die operativen und intensivmedizinischen Möglichkeiten verbessert haben, wegweisend ist. Der ABSI wurde im eigenen Krankengut auf praktische Anwendbarkeit und Vorhersagekraft untersucht.

Methoden:Es wurden Patientenakte der Verbrennungsentensivstation des AKH Wien zwischen 2003-2014 ausgewertet. Eingeschlossen wurden intensivpflichtige Verbrennungspatienten anhand der folgenden Einschlusskriterien: Total Burn Surface Area (TBSA)10%, Zeit (Intensivstation)≥24 Stunden, Alter≥12 Jahre. Ausgeschlossen wurden Verbrennungspatienten welche primär palliativ behandelt wurden.

Resultate:Es wurden 472 (298/472,63% männliche, 174/472,37% weibliche) Verbrennungspatienten eingeschlossen. Das mediane Alter zum Verbrennungszeitpunkt betrug 49 Jahre (Spannweite 12-94). Insgesamt verstarben 92/472(20%) der eingeschlossenen Patienten nach median 10 Tagen (Spannweite 2-156). In dem vorliegenden Patientenkollektiv überlebten 112/112(100%) der Patienten mit einem ABSI zwischen 2-5. Des weitern überlebten 119/124(96%) Patienten mit einem ABSI zwischen 6-7, 106/135(79%) mit einem ABSI zwischen 8-9, 29/59(49%) mit einem ABSI zwischen 10-11, 13/35(37%) mit einem ABSI zwischen 12-13 und 1/7(14%) mit einem ABSI >13 (siehe Tabelle 1). Vor allem bei hohen ABSI Werten (ABSI>8) zeigen sich die Überlebensraten, im vorliegenden Patientenkollektiv, wesentlich höher als die laut ABSI angenommenen Überlebensraten.

Schlussfolgerung:Anhand dieser deskriptiven Datenauswertung scheint eine Reevaluation des prognostischen Scores notwendig. Eine primär kurative Therapie kann, auch bei Patienten mit einer Sterbewahrscheinlichkeit >90%, zielführend sein und die Entscheidung zur Therapie sollte individuell getroffen werden.

Tabelle 1-Tabellarische Darstellung der angenommenen Überlebensrate (ABSI nach Tobiasen et al.) und Überlebensrate in dem vorliegenden Patientenkollektiv.

| ABSI | Überlebensrate[%] | Unsere Daten(n=472) | Überleben(%) |
|-------|-------------------|---------------------|--------------|
| 2-3 | >99 | 16/472(3%) | 16/16(100%) |
| 4-5 | 98 | 96/472(20%) | 96/96(100%) |
| 6-7 | 80-90 | 124/472(26%) | 119/124(96%) |
| 8-9 | 50-70 | 135/472(29%) | 106/135(79%) |
| 10-11 | 20-40 | 59/472(13%) | 29/59(49%) |
| 12-13 | <10 | 35/472(7%) | 13/35(37%) |
| >13 | <1 | 7/472(1%) | 1/7(14%) |

1.4

Gründung eines gemeinsamen Zentrums mit folgender EBA Zertifizierung- unsere Erfahrungen

K. Bodenschatz¹, B. Reicherl², A. Junger³;

¹Klinik für Kinderchirurgie und Kinderurologie, Klinikum Nürnberg, Nürnberg, Germany, ²Universitätsklinik für Plastische, Wiederherstellende und Handchirurgie, Zentrum für Schwerbrandverletzte, Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Klinikum Nürnberg, Nürnberg, Germany, ³Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Universitätsklinik der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität, Klinikum Nürnberg, Nürnberg, Germany.

Das Klinikum Nürnberg hat seit vielen Jahren ein Zentrum für Schwerbrandverletzte. Dieses Zentrum für Schwerbrandverletzte wird gemeinsam durch die Kollegen der Klinik für Plastische, Wiederherstellende und Handchirurgie und den Kollegen der Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin

vertreten.In den letzten Jahren wurde durch die Klinik für Kinderchirurgie und Kinderurologie eine zunehmende Anzahl thermisch verletzter Kinder behandelt.Um dieser Entwicklung gerecht zu werden, hatten die beteiligten Kliniken 2015 den Entschluss gefasst, ein gemeinsames Zentrum zu gründen und im Frühjahr 2016 mit einer Geschäftsordnung begonnen. Aus dieser Gründung heraus entwickelte sich der Wunsch das Zentrum darzustellen und gemeinsam eine EBA Verification zu beantragen. Nach der Annahme des Antrages wurde durch die EBA ein self-assesment gefordert und von uns beantwortet. Der Besuch fand im Juni 2016 statt. Die Auditoren nahmen sich viel Zeit und besuchten die Einrichtungen am Klinikum. Es wurden Gespräche mit Pflege und Ärzten geführt. Wir bemühten uns um eine offene Darstellung. Das Klima war freundlich und kollegial. Mit dem Audit sehen wir unsere Bemühungen, die interprofessionelle und interkollegiale Zusammenarbeit am Klinikum Nürnberg zu stärken, bestätigt. Auch zeigte sich, dass Verbrennungszentren, aus unterschiedlichsten Gründen, auch bei nicht "Schwerstbrandverletzten" die Behandlung führen sollten. Durch die EBA sehen wir unsere Verhandlungsposition nach Innen und Außen gestärkt.

1.5

Suizidversuch durch Selbstverbrennung - eine retrospektive Analyse des Stuttgarter Patientenguts

M. Rapp, F. Al-Shukur, K. Junghardt, U. C. Liener;
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Zentrum für Schwerbrandverletzte Marienhospital Stuttgart, Stuttgart, Germany.

Einleitung: Die Selbstverbrennung ist eine in Deutschland selten angewandte Methode des Suizidversuchs, bei der ein Mensch seinen eigenen Körper in der Regel mit einem Brandbeschleuniger begießt und sich anzündet.

Material und Methode: Von 01-2005 bis 12-2014 wurden im Zentrum für Schwerbrandverletzte am Marienhospital Stuttgart insgesamt 637 Schwerbrandverletzte behandelt und retrospektiv ausgewertet.

In diesem Zeitraum wurden 26 Patienten entsprechend 4,1% des Gesamtkollektivs (15 Männer, 11 Frauen) mit einem Durchschnittsalter von 47,3 Jahren +/- 15,9 Jahre (Median: 48; R: 19-80), einer mittleren verbrannten Körperoberfläche von 49,8% +/- 34,1% KOF (Median: 47; R: 5-100) und einem mittleren ABSI-Score von 10,2 +/- 3,9 (Median: 10; R: 3-17) behandelt.

Ergebnis: In 22 Fällen (84,7%) übergossen sich die Patienten mit einem Brandbeschleuniger (Benzin n=20, Spiritus n=2). In 2 Fällen (7,7%) wurde die Kleidung in Brand gesteckt, in je einem Fall (jeweils 3,8%) wurde eine Gasexplosion ausgelöst oder ein Lichtbogen verursacht.

Das Durchschnittsalter der Frauen war mit 53,1 Jahre +/- 16,3 Jahre (Median: 53; R: 24-80) deutlich höher als das der Männer mit 43,1 Jahre +/- 14,8 Jahre (Median: 48; R: 19-80). Bei den Frauen waren die mittlere verbrannte Körperoberfläche mit 54,1% KOF +/- 37,6% (Median: 60; R: 7-100) versus 48,1% KOF +/- 34,1% (Median: 42; R: 5-95) bei den Männern und der mittlere ABSI-Score mit 11,4 +/- 4,2 (Median: 13; R: 6-17) versus 9,3 +/- 3,6 (Median: 9; R: 3-14) bei den Männern deutlich höher.

14 von 26 Patienten (53,8%) überlebten den Suizidversuch durch Selbstverbrennung Der Suizidversuch war letztendlich bei 6 von 11 Frauen (54,5%) und 6 von 9 Männern (40%) erfolgreich gewesen. In 6 Fällen (2 Männer 4 Frauen) entsprechend 23,1% wurde der Suizidversuch jenseits des 60. Lebensjahres durchgeführt.

Schlussfolgerung: Die Selbstverbrennung ist mit einer Erfolgsrate von 46,2% eine nicht unbedingt erfolgversprechende

Suizidmethode, bei der sich die Patienten überwiegend mit Benzin (77%) als Brandbeschleuniger übergießen.

1.6

Behandlungspflicht bei Selbstverbrennung

J. Scheidemantel;

Ethiknetz Mainfranken, Würzburg, Germany.

Beim unvollendeten Suizid durch Selbstverbrennung stellt sich mitunter die Frage nach einer Therapiebegrenzung beim bewusstlosen Opfer mit dem Argument, die Tat und ein möglicher Abschiedsbrief könnten Ausdruck einer selbstbestimmten Entscheidung sein. Im Vortrag werden die Selbstverbrennung als Suizidmethode aus ethischer Sicht beleuchtet und Folgerungen für die weiteren Therapieentscheidungen gezogen. Es wird die These vertreten, dass Selbstverbrennung unter der primären Handlungsintention der Selbsttötung nicht autonom auftritt. Für eine autonome Selbsttötung kommen Mittel in Betracht, die schmerzfrei und sicher zum Erfolg führen. Dagegen ist die Selbstverbrennung hochschmerzhaft und unsicher. Kennzeichen der Methode sind die massive Auto-Aggression, der Fanal-Charakter und die Verzweiflung. In Betracht kommende Intentionen sind das politische Fanal, Bestrafung von Bezugspersonen, Selbst-Bestrafung bzw. Buß-Akt. Daneben stehen verschiedene komplexe Psychopathologien. Ein Merkmal des freien Willens ist gerade nicht die Willkür einer Handlungsentscheidung, sondern die Konsistenz mit dem Lebensplan. Auch aus Rücksicht auf die Bezugspersonen wird eine autonome Selbsttötung mit Mitteln durchgeführt, die keine maximale Traumatisierung der Überlebenden verursachen. Soweit ein Abschiedsbrief gefunden wird, auch im Sinne einer Verfügung, ist nach deutschem Recht zu beachten, dass die Gültigkeit einer Patientenverfügung (§1901a BGB) eine zeitliche Distanz fordert, die beim Abschiedsbrief nicht gegeben ist; eine ältere Patientenverfügung müsste die Umstände ihrer Anwendbarkeit präzisieren. Beides trifft für die Selbstverbrennung i. d. R. nicht zu. Daraus folgt, dass für die weitere Behandlung eines bewusstlosen Selbstverbrennungsopters der Abschiedsbrief und die Tat selbst nicht als autonomer Willensausdruck in die Entscheidungen zwischen Arzt und Betreuer einbezogen werden dürfen.

1.7

Erstes Treffen Brandverletzter, ihrer Angehörigen und der Behandlungsteams aus Spital und Rehaklinik am UniversitätsSpital Zürich - Gelegenheit zur Vernetzung und Verarbeitung

C. Rosch;

Universitätsspital Zürich, Zürich, Switzerland.

Ausgangslage: Schwere Brandverletzungen, komplexe Krankheitsverläufe und lange Aufenthaltszeiten sind für die Betroffenen und ihre Familien, aber auch für die Mitglieder des Behandlungsteams belastend.

In der deutschsprachigen Schweiz gibt es keine Selbsthilfegruppe, Stiftung oder Anlaufstelle für erwachsene Brandverletzte. Der Kontakt zu Familien, die ähnliche Situationen erlebt haben, kann für Betroffene hilfreich sein.

Die Mitglieder des Behandlungsteams arbeiten mit grossem physischem und psychischem Engagement am Heilungsprozess

der Patienten. Ihnen tut es gut, ehemalige Patienten zurück in einem selbstbestimmten Leben zu sehen.

Ziele: Das Behandlungsteam verdeutlicht Interesse an den ehemaligen Patienten und ihrer Lebenssituation.

Die Vernetzung der Betroffenen wird gefördert und damit deren Lebensqualität gesteigert.

Dem Behandlungsteam wird der Erfolg der Arbeit bewusst und damit die Verarbeitung des Arbeitsalltags unterstützt.

Methode: Drei kürzlich am UniversitätsSpital Zürich behandelte Patienten wurden befragt, welche Erwartungen sie an ein solches Treffen haben.

Ein Treffen der Hautstigma Gruppe Jugendlicher wurde besucht, um dort Anregungen zu bekommen.

Die Brandverletzten, die in den Jahren 2010 bis 2015 längere Zeit auf der Intensivstation gelegen haben, wurden eingeladen.

Erste Ergebnisse: Von etwa 100 Eingeladenen kamen 24 ehemalige Patienten mit ihren Angehörigen zum Treffen. Ausserdem nahmen 30 Mitglieder der Behandlungsteams des Unispitals und der Rehaklinik teil. Nach einem kurzen Fachvortrag gaben das Selbsthilfecenter Zürich und die vom Kinderspital unterstützte Hautstigma-Gruppe einen Einblick in ihre Arbeit.

Im Anschluss wurde die Gelegenheit zum gemeinsamen Austausch rege genutzt.

Die meisten Gäste hinterliessen ihre Email-Adressen zur Vernetzung untereinander.

Ausblick: Aufgrund der positiven Rückmeldungen aus dem Behandlungsteam und von Patienten und Angehörigen ist der Termin für ein erneutes Treffen 2017 bereits definiert. Alle Anwesenden äusserten den Wunsch, wieder eingeladen zu werden.

Im nächsten Jahr werden die Brandverletzten im Voraus gefragt werden, welche Themen sie interessieren, um daran das Programm auszurichten.

1.8

Rezente verbrennungsepidemiologische Trends: Versuch eines globalen Überblicks

C. Smolle¹, J. Cambiaso-Daniel^{1,2,3}, A. Forbes⁴, P. Wurzer¹, G. Hundeshager^{2,3}, L. Branski^{1,2,3}, F. Huss^{5,6}, L. Kamolz¹;

¹Klinische Abteilung für plastische, ästhetische und rekonstruktive Chirurgie, Universitätsklinik für Chirurgie, Medizinische Universität Graz, Graz, Austria, ²Department of Surgery, University of Texas Medical Branch, Galveston, TX, United States, ³Shriners Hospitals for Children, Galveston, TX, United States, ⁴School of Medicine, University of Texas Medical Branch, Galveston, TX, United States, ⁵Burn Center, Department of Plastic- and Maxillofacial Surgery, Uppsala University Hospital, Uppsala, Sweden, ⁶Department of Surgical Sciences, Plastic Surgery, Uppsala University, Uppsala, Sweden.

Einleitung: Verbrennungen häufen sich in weniger wohlhabenden Bevölkerungsschichten und in Ländern mit geringerem Wohlstand. Der sozioökonomische Standard ist in den vergangenen Jahrzehnten weltweit gestiegen. Diese Entwicklung sollte auch zu einem Rückgang der weltweiten Verbrennungsinzidenz beigetragen haben. Ziel dieser Literatur-Recherche war es festzustellen ob die Häufigkeit von Verbrennungen in den letzten beiden Jahrzehnten weltweit tatsächlich abgenommen hat.

Material und Methoden: Die Pubmed Datenbank wurde vom 2.-10. März 2016 mit den Schlagworten „burn“, „thermal“, „injury“, „trend“, „incidence“, „tbsa“, „size“, „depth“ und „mortality“ durchsucht. Es wurden ausschließlich verbrennungsepidemiologische Originalarbeiten inkludiert, die ab

dem Jahr 2001 erschienen sind, einen Zeitraum von zumindest 5 Jahren abdeckten und zumindest einen der folgenden Parameter behandelten: Verbrennungsinzidenz, Schwere der Verletzung (Ausmaß beziehungsweise Tiefe) oder Mortalität. Einfache statistische Berechnungen wurden mit dem Programm SPSS 23.0 für Windows (IBM, Armonk, NY, USA) durchgeführt.

Ergebnisse: Insgesamt 46 Studien erfüllten die Einschlusskriterien. Der Großteil der Studien (n=32, 70%) war aus sehr hoch entwickelten Ländern, 10 (22%) waren aus hoch entwickelten Ländern und nur 4 (8%) waren aus mäßig entwickelten Ländern. Es gab keine Studien aus niedrig entwickelten Ländern. In 26 von 40 (65%) Arbeiten wurde ein Rückgang der Verbrennungsinzidenz beschrieben. 10 (25%) zeigten eine Zunahme und 4 (10%) keine Veränderung der Inzidenz. Die Verletzungsschwere war in 15 von 17 Arbeiten (88%) rückläufig und in 2 (12%) gleichbleibend. In 22 von 27 Arbeiten (81%) wurde ein Mortalitätsrückgang beschrieben, in 4 Arbeiten (15%) war die Mortalität gleichbleibend und lediglich in einer (4%) nahm die Mortalität über den Studienzeitraum zu.

Diskussion: Die Mehrzahl der Studien weist auf einen Rückgang der Verbrennungsinzidenz sowie der Verbrennungsschwere und Mortalität in den letzten beiden Jahrzehnten hin. Aufgrund der Studienlage kann keine Aussage über Entwicklungsländer getroffen werden. Es wäre daher voreilig über einen globalen Trend zu sprechen. In Zukunft sollten unbedingt epidemiologische Studien zu Verbrennungen in Entwicklungsländern durchgeführt werden.

2 Kinder

2.1

Toxische Epidermale Nekrolyse im Kindesalter: 100%iger Epidermisersatz mit Suprathel- Ein Fallbericht

M. Renkert¹, M. Schöler², M. Mockenhaupt³, B. Lange¹;
¹Kinderchirurgische Klinik, Zentrum für schwerbrandverletzte Kinder und Jugendliche, Universitätsmedizin Mannheim, Medizinische Fakultät Mannheim, Universität Heidelberg, Theodor-Kutzer-Ufer 1-3, Mannheim, Germany, ²Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, Universitätsmedizin Mannheim, Medizinische Fakultät Mannheim, Universität Heidelberg, Theodor-Kutzer-Ufer 1-3, Mannheim, Germany, ³Dokumentationszentrum schwerer Hautreaktionen (DZH), Klinik für Dermatologie und Venerologie, Universitätsklinikum Freiburg, Hauptstraße 7, Freiburg, Germany.

Einleitung: Die toxische epidermale Nekrolyse (TEN) ist eine seltene, infek- oder medikamenteninduzierte, immunmodulierte Erkrankung mit großflächigem Haut- und Schleimhautverlust. Die Behandlung sollte analog einer thermischen Verletzung in einem Schwerbrandverletzenzentrum erfolgen. Anhand eines Fallberichtes wird bei 100%igem Epidermisverlust die Technik der Wundversorgung mit Suprathel^R vorgestellt.

Methodik: Im Februar 2015 wurde ein 10-jähriger Junge mit Fremdkörpergefühl und Lichtempfindlichkeit der Augen, Kopfschmerz, Fieber und ausgedehnter Epidermolysen im Schwerbrandverletzenzentrum der Universitätsmedizin Mannheim aufgenommen. Bei histologisch gesicherter TEN mit vollständiger Lösung der Epidermis und ausgedehntem Schleimhautbefall erfolgte die Wundversorgung nach Abtragung der bereits gelösten Epidermis mittels großflächiger Auflage von Suprathel^R.

Ergebnisse: Durch wiederholte, großflächige Auflage von Suprathel^R konnte bei dem Kind initial ein Ersatz der Schutzfunktion der Haut und abschließend eine fast komplette

Reepithelialisierung erzielt werden. Schleimhautbeteiligungen im Bereich des Respirations-, des Gastrointestinal- und des Urogenitaltraktes sowie der Augen heilten ebenfalls fast vollständig ab. Nach 6-wöchiger stationärer Behandlung mit umfangreicher Intensivtherapie konnte der Patient im März 2015 in die weitere ambulante Behandlung entlassen werden. Im weiteren Verlauf erfolgten regelmäßige ambulante Vorstellungen in unserer Spezialsprechstunde und dem Dokumentationszentrum schwerer Hautreaktionen (DZH) in Freiburg. Zwei Jahre nach der Versorgung mit Suprathel^R ist der Patient mit dem Behandlungsergebnis sehr zufrieden, die Haut ist fast narbenfrei abgeheilt.

Schlussfolgerungen: Die TEN mit ausgedehntem Epidermisverlust ist eine sehr seltene Erkrankung und kann für den Patienten initial lebensbedrohlich sein. Die Diagnostik in einem Schwerbrandverletzenzentrum und Therapie mit Suprathel^R ist vor allem bei 100%igem Epidermisverlust von entscheidendem Vorteil.

2.2

Less could be more in a child's face?

K. Bodenschatz¹, M. Farmand², B. Hülße¹;
¹Klinikum Nürnberg, Klinik für Kinderchirurgie und Kinderurologie, Nürnberg, Germany, ²Klinik für Mund- Kiefer und plastische Gesichtschirurgie, Universitätsklinik der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität, Klinikum Nürnberg, Nürnberg, Germany.

We present a case of a girl, age 3, with an electric burn of the face, the tongue and fingers. History: The patient had an electric burn by putting two screws in a socket. With following heart arrest and burns of the right face and the right hand. (Pictures) Treatment: The child was first treated by the department for pediatric surgery. We discussed the case very intensive with the colleagues of the department for plastic and reconstructive surgery, as well as with the colleagues of the department of oral and maxillofacial surgery and plastic operations. The treatment of the right hand was performed by the hand surgeons - department of plastic and reconstructive surgery. We decided to treat the face together with the colleagues of the OMS. We decided to treat as minimal as possible hoping to get the best cosmetic result. Having spared possible vital structures. We just waited and reconstructed the face step by step. We needed 4 operative procedures to reconstruct the face in the first setting. (Pictures) After 2 years we decided to perform a widening of the mouth with a reconstruction of the right angle. (Pictures) Conclusion: We think our decision to close the defect step by step without extensive surgery was a good one. Vital structures could be preserved. The cosmetic result was good.

2.3

Langzeiteffekte eines 12-Wochen Rehabilitationsprogramms für schwerstverbrannte Kinder

P. Wurzer^{1,2}, L. K. Branski², G. Hundeshagen², R. Winter³, C. D. Voigt², C. R. Andersen², R. P. Mlcak⁴, L. P. Kamolz², D. N. Herndon², O. E. Suman²;

¹Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie, Univ. Klinik für Chirurgie, Medizinische Universität Graz, Graz, Austria, ²Department of Surgery, University of Texas Medical Branch and Shriners Hospitals for Children, Galveston, TX, United States, ³Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie, Univ. Klinik für Chirurgie, Medizinische

Universität Graz, Graz, Austria, ⁴Respiratory Care, Shriners Hospitals for Children, Galveston, TX, United States.

Hintergrund: Lange Krankenhausaufenthalte, als auch eine gesteigerte Stoffwechsellage verursacht durch schwere Verbrennungen sind mit einem massiven Verlust an Muskelmasse und reduzierter kardiopulmonaler Fitness assoziiert. Frühere Studien haben gezeigt, dass ein 12-wöchiges Rehabilitationsprogramm (Rehab) für verbrannte Kinder diesen Veränderungen positiv entgegenwirkt. Unbekannt ist jedoch, ob diese positiven Effekt auch nach 2 Jahren sichtbar sind.

Methoden: Kinder, welche mindestens eine verbrannte Körperoberfläche von mehr als 30% hatten, konnten wählen zwischen 12-Wochen Rehab oder keine Rehab (Kontrollgruppe). Die Rehab Gruppe führte ein 12-wöchiges Rehab-Programm durch, beginnend mit der Entlassung von der Intensivstation. Von beiden Gruppen wurden prospektiv Muskelkraft, Muskelmasse und kardiopulmonale Fitness bei Entlassung von der Intensivstation, nach dem Rehab-Programm (12 Wochen), und nach 2 Jahren nach dem Trauma gemessen. Beide Gruppen wurden mittels ANOVA und wiederholende Messungen verglichen. Signifikanz wurde akzeptiert, wenn $p < 0,05$ war.

Ergebnisse: Einhundert und dreiunddreißig Kinder, 89 in der Rehab-Gruppe und 44 in der Kontrollgruppe wurden eingeschlossen. Muskelkraft und kardiopulmonale Fitness stiegen während der 12-Wochen Rehab signifikant an ($p < 0,01$). Über die zwei Jahre betrachtet, zeigten beide Gruppen signifikante Anstiege in den zuvor beschriebenen Endpunkten ($p < 0,05$). Die Muskelmasse war signifikant größer in der Rehab-Gruppe wenn verglichen zur Kontrollgruppe 2 Jahre nach der Verbrennung ($p < 0,05$). Beiden Gruppen waren vergleichbar bezüglich Fitness und Muskelkraft nach zwei Jahren ($p = 0,29$ und $p = 0,35$).

Schlussfolgerung: Ein 12-wöchiges Rehabilitationsprogramm führt zu einem rascheren Anstieg von Muskelkraft und kardiopulmonaler Fitness. Zwei Jahre nach dem Trauma sind diese Effekte jedoch nicht mehr sichtbar. Um positive Langzeiteffekte zu sehen ist eine kontinuierliche körperliche Betätigung nötig.

Grants: National Institutes of Health (P50 GM060338, UL1TR000071, T32-GM008256, R01-GM056687, R01-GM112936, R01-HD049471), Shriners Hospitals for Children (71006, 71008, 71009, 80100, 84080), United States Department of Defense (W81XWH-14-2-0162).

Tabelle 1: Demografische Daten.

| | Kontrollgruppe (n=43) | Rehab-Gruppe (n=89) | p-Wert |
|---|--------------------------|------------------------|--------|
| Alter bei Verbrennung, Jahre \pm SD | 12 \pm 4 | 12 \pm 4 | 0.89 |
| Weiblich : männlich | 9:34 | 23:59 | 0.21 |
| Verbrannte Körperoberfläche, % \pm SD | 54 \pm 14 | 56 \pm 15 | 0.28 |
| Drittgradige Verbrennungen, % \pm SD | 38 \pm 23 | 43 \pm 24 | 0.11 |
| Intensivstationsaufenthalt, Tage \pm SD | 33 \pm 22 | 38 \pm 30 | 0.14 |
| Amputierte Extremitäten , Anzahl (%) | 7 (16) | 15 (18) | 0.46 |

2.4

Herpesvirusinfektionen bei schwerstverbrannten Kindern

P. Wurzer^{1,2}, L. K. Bransk^{2,1}, M. Cole², O. Nunez Lopez², J. Cambiaso-Danie^{2,1}, R. Winter¹, L. P. Kamolz¹, D. N. Herndon², C. C. Finnerty², J. O. Lee²;

¹Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive

Chirurgie, Univ. Klinik für Chirurgie, Meduni Graz, Graz, Austria, ²Department of Surgery, University of Texas Medical Branch and Shriners Hospitals for Children, Galveston, TX, United States.

Hintergrund: Der immunsupprimierte Status des schwerstverbrannten Patienten macht ihn anfälliger für bakterielle als auch virale Infektionen. Herpesvirusinfektionen und ihre Auswirkung auf die Dauer des Krankenhausaufenthaltes und Wundheilung wurden im erwachsenen Verbrennungspatienten beschrieben. Nichtsdestotrotz, die Rolle von Herpesvirusinfektionen im pädiatrischen Verbrennungspatienten sind unklar.

Methoden: Wir studierten retrospektiv Kinder, welche mindestens 10% der Körperoberfläche verbrannt hatten und zwischen 2010 und 2015 am Shriners Hospitals for Children in Galveston aufgenommen wurden. Bei klinischem Verdacht wurden die Patienten auf Virusinfektion getestet und simultan eine antivirale Therapie eingeleitet. Tzanck-Tests, Zellkulturen als auch PCR Tests wurden zur virologischen Diagnostik durchgeführt. Studienendpunkte waren Mortalität, Virus-Typ, Typ und Dauer der antiviralen Behandlung, als auch Länge des Krankenhausaufenthaltes.

Ergebnisse: Sechshundertdreizehn Patienten wurden analysiert und 28 hatten einen positiven Virus Test. Über die letzten 5 Jahre wurden immer weniger Tzanck-Tests aber immer mehr PCR-Tests und Zellkulturen zur Diagnostik verwendet. Patienten mit positiven Virustestergebnissen hatten signifikant größere verbrannte Körperoberflächen (%VKOF: $53 \pm 15\%$ vs. $38 \pm 18\%$, $p < 0,001$). Spannenderweise war der Quotient aus Länge des Krankenhausaufenthaltes durch %VKOF zwischen infizierten und nicht-infizierten Patienten vergleichbar ($0,5 \pm 0,4$ vs. $0,6 \pm 0,2$, $p = 0,211$).

Der Herpes Simplex Typ 1 Virus war der häufigste identifizierte Virus und zwei Patienten verstarben aufgrund von Herpes Simplex Virus assoziierter Sepsis. Die Mortalität war nicht signifikant grösser in der Virus-infizierten Gruppe (7,1% vs. 2,7%, $p = 0,898$). Acyclovir wurde systemisch für 9 ± 8 Tage (N=76) und/oder topisch für 9 ± 9 Tage für HSV (N=39, topisch und systemisch N=33). Ganciclovir wurde bei drei Fällen von Cytomegalievirus-Infektionen verwendet.

Schlussfolgerung: Kinder mit einer größeren VKOF sind signifikant häufiger von viralen Infektionen betroffen. Des Weiteren können Herpes Virus Infektionen zu Sepsis und in weiterer Folge zum Tod führen.

Grants: National Institutes of Health (P50 GM060338, UL1TR000071, T32-GM008256, R01-GM056687, R01-GM112936, R01-HD049471), Shriners Hospitals for Children (71006, 71008, 71009, 80100, 84080), United States Department of Defense (W81XWH-14-2-0162).

2.5

Epidermale Einschlußzyste nach Knallkörperverbrennung

R. Kellermayr¹, M. Hyder², G. Fasching¹;

¹Kinder- und Jugendchirurgie, Klagenfurt, Austria, ²Institut für Pathologie, Klagenfurt, Austria.

Es erfolgte 01/2010 die Vorstellung eines 9 Jahre alten Knaben mit einer Böllerverletzung an der linken Hand. Es fand sich eine offene, dislozierte Salter 2-Fraktur der Grundphalanx des Daumens mit Durchtrennung des ulnaren Gefäß-Nervenbündels, eine Salter 2-Fraktur der Grundphalanx des 2. Fingers mit Durchtrennung des radialen Gefäß-Nervenbündels sowie eine große Rißsquetschwunde im Bereich des Thenars und Daumens. Sowohl 8 Monate als auch 1 Jahr postoperativ kam es nach initial unauffälliger Wundheilung zum Auftreten einer Entzündung

im Endglied des Zeigefingers, welche bei suspizierter Osteomyelitis antibiotisch resp. mit Ruhigstellung beherrscht werden konnte.

2 Jahre und 8 Monate nach dem Trauma wurde ein Panaritium am Zeigefingerglied incidiert und antibiotisch behandelt.

5 Jahre nach dem Initialtrauma kam es neuerlich zu einer Schwellung sowie Druckdolenz über dem Endglied des 2. Fingers. Klinisch und radiologisch (Röntgen, MRT) wurde eine chronische Osteomyelitis mit Osteodestruktion der Endphalanx diagnostiziert, wobei differentialdiagnostisch eine epidermale Einschlußzyste in betracht gezogen wurde, sodaß die operative Ausräumung veranlaßt wurde. Makroskopisch fand sich eine ca. 5mm große intraossäre Cyste, welche rezidiert wurde. Histologisch bestätigte sich die Diagnose einer epidermalen Einschlußzyste.

Zusammenfassung:

Epidermale Einschlußzysten kommen aufgrund dermalen oder subdermalen Implantation von Plattenepithel durch Trauma oder Operation zustande und bleiben idR. asymptomatisch. Teilweise kommt es wie bei oa. Patienten zur Infektion, Ruptur oder maligner Transformation in ein Plattenepithel-Carcinom. Beschreibungen von Einschlußzysten im Finger sind selten.

2.6

Retrospektive Datenanalyse der Narben nach Auflage von alloplastischen Hautersatz (Suprathel, Biobrane) bei gemischt tiefen thermischen Verletzungen

W. Wendenburg, N. Marathovouniotis, T. M. Boemers;
Kliniken der Stadt Köln, Kinderklinik Amsterdamer Straße, Köln, Germany.

Im Rahmen dieser Datenanalyse der letzten 2 Jahren (2015, 2016) soll die Narbenbildung nach Versorgung der kleinflächigen thermischen Verletzungen mit alloplastischen Hautersatz (Suprathel, Biobrane) evaluiert werden. Ein Großteil der thermischen Verletzungen im Kindesalter betrifft Kleinkinder um das 1. Lebensjahr. Meist sind kleine Flächen (< 10%) betroffen und die Verletzungen durch heiße Flüssigkeiten verursacht. Häufig sind diese Verletzungen in der Verletzungstiefe gemischt (2a, 2b und 3. Grades). Durch die Auflage von alloplastischen Hautersatz nach Durchführung einer LDI- Messung ist der Anteil der Patienten, die eine operative Therapie mittels Nekrektomie und Spalthauttransplantation benötigen deutlich geringer geworden. Die operativ versorgten Patienten erhalten in jedem Fall eine komplexe Narbennachbehandlung mit Narbenmassage und Kompressionskleidung. Die Patienten, die mit alloplastischen Material versorgt worden sind, entwickeln bei kleinen 3. gradigen Arealen ebenfalls Narben, die oft eine Nachbehandlung erfordern. In dieser Datenanalyse wollen wir das Follow- up der Narbenentwicklung und die Notwendigkeit eventuell aufwendigerer Narbenbehandlung (Kompressionskleidung, Narbenbehandlung, operative Korrekturen) bei beiden Gruppen (operativ versorgt/alloplastische Abdeckung) evaluieren.

2.7

Einsparen von Spalthautentnahmestellen durch Suprathel

K. Pfurtscheller¹, C. Cimenti¹, M. V. Schintler², L. P. Kamolz²;
¹Brandverletzteneinheit für Kinder, Univ. Klinik für Kinder- und Jugendheilkunde und Medizinische Universität Graz, Graz, Austria, ²Klinische Abteilung für Plastische, Ästhetische und

Rekonstruktive Chirurgie, Univ. Klinik für Chirurgie und Medizinische Universität Graz, Graz, Austria.

Ziel: Bei pädiatrischen Verbrennungen ist das Einsparen von Spalthautentnahmestellen anzustreben um Narben zu vermeiden. Das Potential der spontanen Abheilung von gemischten 2a / 2b° Verbrühungen unter idealen Wundverhältnissen sollte nicht unterschätzt werden. Daher müssen Strategien zur Vermeidung von zusätzlichen Spalthautentnahmestellen gefunden werden. Der temporäre Hautersatz Suprathel hat gezeigt, die Wundheilung bei oberflächlichen und auch tiefen dermalen Wunden zu unterstützen. Verbrühungen bei Kindern mit gemischter Tiefe erfordern eine differenzierte Vorgehensweise um Narbenbildung und Spalthautentnahmestellen zu vermeiden. Methoden: Bei insgesamt neun Patienten wurde nach sorgfältiger Vorbereitung des Wundgrundes Suprathel entsprechend den Herstellerangaben angewendet und mit antiseptischer Gaze (Bactigras) und einem Schutzverband verbunden. Der Wundverband blieb bis zur Abheilung (n = 7) oder bis zur unbeabsichtigten Entfernung (n = 2) auf der Wunde. Ergebnisse: Suprathel wurde bei pädiatrischen Patienten (n = 9) am Tag 9 (median) nach der Verletzung angewendet und blieb für 9,6 Tage (median) auf der Wunde. Vor der Anwendung wurde der Wundgrund bei 3 Patienten durch stumpfes Debridement, bei 4 Patienten mit dem medizinischen scharfen Löffel und bei 2 Patienten mit dem Handdermatom präpariert. Die behandelten Läsionen sind innerhalb von 22,2 Tagen nach der Verletzung abgeheilt. Schlussfolgerung: Eine differenzierte Anwendung von Suprathel bei gemischten 2a / 2b° Verbrühungen kann ein alternativer Ansatz sein, um die Verwendung von Spalthaut für eine Hauttransplantation zu vermeiden.

2.8

Verbrennungsbehandlung bei trophischer Störung - Ein Sonderfall

H. Voßschulte;

Universitätsmedizin Greifswald, Klinik für Kinderchirurgie, Greifswald, Germany.

Wir berichten über eine tiefermale Kontaktverbrennung eines dreijährigen Jungen an beiden Füßen und deren unstandardisierte Behandlung, die zur Heilung führte. Der Junge hat als Grunderkrankung eine Meningomyelozele, in deren Folge er keine sensiblen Empfindungen der Füße hat. Er hat sich mit beiden Füßen an den Außenkanten tiefermal verbrannt, als er auf der Küchenplatte saß, sich drehte und die Füße dabei auf die heiße Herdplatte legte. Wir behandelten primär im OP, jedoch im weiteren Verlauf nicht mit Spalthauttransplantation, wie es üblich wäre, sondern ließen die Wunden konservativ ambulant sekundär unter regelmäßiger Applikation von Mirfulan spray heilen. Damit wurde ein für den Jungen optimales Ergebnis erzielt.

2.9

Atemwegsmanagement für kleine Kinder mit narbigen Veränderungen im Kopf/Halsbereich

G. Schröter;

Unfallkrankenhaus Berlin, Berlin, Germany.

Bei der Anästhesie von Kleinkindern und Säuglingen ist Hypoxie die kritische Entität. Der Stellenwert einer ausreichend langen

Präoxygenierung wird anhand von klinischen Untersuchungen und einem ComputermodeLL für Neugeborene herausgearbeitet. In der Initialversorgung brandverletzter Kinder haben wir es mit nicht nüchternen Patienten zu tun und müssen die tracheale Intubation mittels rapid sequence induction durchführen. Gencorelli konnte 2010 mit einer relativ hohen Hypoxieinzidenz eindrucksvoll auf dieses Problem fokussieren.

Die vom Wissenschaftlichen Arbeitskreis Kinderanästhesie herausgearbeitete Handlungsempfehlung zum anästhesiologischen Management des nicht nüchternen Kindes beinhaltet einen Paradigmenwechsel hinsichtlich der Zwischenbeatmung. Die Arbeitsgruppe um Markus Weiss konnte zeigen, dass mittels dieser Technik die Inzidenz einer Hypoxie während der rapid sequence induction wesentlich gesenkt werden konnte. Eine pulmonale Aspiration wurde nicht beobachtet.

Bei Sekundärversorgungen von Kindern nach stattgehabten Brandverletzungen im Kopf/Halsbereich sind oftmals narbige Veränderungen mit assoziierten Reklinationsschwierigkeiten des Kopfes zu beobachten. Dies wird anhand eigener Beispiele hinreichend dokumentiert.

Der Goldstandard beim Erwachsenen ist die fiberoptische Wachintubation. Dies ist bei Säuglingen und Kleinkindern wegen altersentsprechend mangelnder Kooperativität nicht möglich. Es werden anhand der vom Wissenschaftlichen Arbeitskreis Kinderanästhesie der DGAI verfassten und demnächst veröffentlichten Handlungsempfehlung zum erwarteten schwierigen Atemweg bei Kleinkindern die Konditionen herausgearbeitet, unter denen eine fiberoptische Intubation erfolgen kann und vor allem Handlungsalternativen mit entsprechendem Equipment aufgezeigt. Dies bedarf einer engen Absprache und Zusammenarbeit zwischen Anästhesiologen und Chirurgen.

2.10

Fallstricke bei Übernahme und Behandlung brandverletzter Kinder aus Krisenregionen

T. Al-Malat, H. Homann;

BG Klinikum Duisburg, Klinik für Handchirurgie, Plastische Chirurgie, Zentrum für Schwerbrandverletzte, Duisburg, Germany.

Besondere Herausforderungen ergeben sich bei der Übernahme von brandverletzten Kindern aus Krisengebieten. In den letzten Jahren häufen sich die Übernahme-Anfragen durch Nicht-Regierungsorganisationen (NGO's). Für das angefragte Verbrennungszentrum ergeben sich bereits vor der Übernahme einige Herausforderungen. Der Informationsaustausch über den Gesundheits- und Ernährungszustand der Kinder ist meist nur über die vermittelnde Organisation möglich. Eine Abschätzung der Behandlungsdauer und damit der Dauer der Trennung von der Familie für das Kind ist oftmals vorab nicht möglich. Durch die häufig nicht vorhandene professionelle Leitstruktur der Hilfsorganisationen entstehen hier bereits erste Kommunikationsprobleme mit dem Verbrennungszentrum. Ein realistisches Behandlungsziel sollte formuliert und kommuniziert werden. Ein weiteres Problem stellen Anfragen von Krankenhäusern dar die Patienten, vorzugsweise Kinder aus sogenannten Entwicklungsländern, zur Behandlung aufnehmen, dann aber mit der Behandlung überfordert sind und um Übernahme der Behandlung bitten. Nach Übernahme ergibt sich durch die häufige Besiedelung der Patienten mit multiresistenten Problemkeimen die Notwendigkeit einer Isolation. Dies kann bei ungünstiger Konstellation auch für das aufnehmende Verbrennungszentrum weitreichende Konsequenzen haben, bis hin zur temporären Schließung von Teilen der Abteilung bei

einer Epidemie mit entsprechenden - auch monetären - Konsequenzen. Komplikationen im Behandlungsverlauf müssen einkalkuliert und offen kommuniziert werden. Nach der Rückkehr in das Heimatland ist eine suffiziente Weiterbehandlung und damit ein dauerhafter Behandlungserfolg oft nicht gewährleistet. Alternativ kann die Hilfe auch durch Einsätze vor Ort im Krisenland erfolgen. Am nachhaltigsten sind hier der Bau von Krankenhäusern mit entsprechendem Technologietransfer sowie die Ausbildung von Helfern vor Ort anzusehen. Eine Positionierung der Brandverletztzentren zum Umgang mit Anfragen aus dem Ausland wäre gegebenenfalls hilfreich die Kommunikation hier zu vereinfachen.

3 Intensivmedizin

3.1

Intensivmedizinische Praxis der Verbrennungsbehandlung in Deutschland Ergebnis einer Umfrage an deutschen Verbrennungszentren 2016 Therapie mit Humanalbumin in der Schockphase.

H. Meinhold¹, S. Lönnecker¹, J. Gille²;

¹BG-Klinikum Hamburg, Hamburg, Germany, ²Klinikum St. Georg, Leipzig, Germany.

Einleitung: Ziel der vorliegenden Untersuchung ist eine Bestandsaufnahme der aktuellen Therapieprinzipien in Bezug auf die Therapie mit Humanalbumin während der Schockphase in den deutschen Verbrennungszentren.

Methodik: Im Rahmen des „21. Workshops für Anästhesie und Intensivmedizin“ im September 2016 in Leipzig wurde eine strukturierte Umfrage durchgeführt. An der Umfrage beteiligten sich 9 Verbrennungszentren für Erwachsene in Deutschland. Diese Zentren repräsentieren 44 % der Intensivbetten für erwachsene Schwerbrandverletzte.

Ergebnisse: Neueren Untersuchungen zufolge scheint eine frühzeitige kombinierte Therapie mit Kristalloiden und Humanalbumin günstige Auswirkungen auf den weiteren Behandlungsverlauf von schweren Brandverletzungen zu haben. Es steht weniger ein Volumeneffekt in der Schockphase der Brandverletzung im Vordergrund, als vielmehr der günstige Effekt frühzeitiger Eiweißsubstitution. Die onkotische Wirkung von Albumin hemmt und verzögert die Zerstörung der endothelialen Barriere (=Glycokalix) im Kapillarstromgebiet und reduziert so die Ausbildung des kapillären Lecks in der Schockphase der Brandverletzung - eine Reduktion des kristalloiden Flüssigkeitsbedarfs kann die Folge sein. Darüber hinaus verfügt Albumin über antioxidative, antiinflammatorische und endotoxinbindende Eigenschaften, es führt zu einer Modulation von Stickoxiden und beeinflusst die Pharmakokinetik und Pharmakodynamik, u.a. durch die Eigenschaft als Transportprotein.

In 5 der 9 an der Strukturumfrage teilnehmenden Zentren wird Humanalbumin (bzw. FFP, u.a. zur Therapie von Gerinnungsstörungen) regelhaft in der Schockphase der Brandverletzungen eingesetzt, die Behandlungsprotokolle differieren erheblich. In 4 Zentren wird Humanalbumin nicht eingesetzt. In einem Zentrum ist Albumin Bestandteil einer Resuscitation-Formel

Schlussfolgerungen: Es zeigten sich erhebliche Unterschiede in Bezug auf Behandlungsprinzipien in der Schockphase und Abweichungen zu aktuellen Empfehlungen. Die Teilnehmer der Umfrage halten aber eine Therapie mit Albumin in der Schockphase aus praktischen Erfahrungen und theoretischen Überlegungen für sinnvoll. Diese sollte mit der DGV abgestimmt und in Form eines Positionspapiers veröffentlicht werden. Langfristiges Ziel sollte die Schaffung einer Leitlinie zur intensivmedizinischen Versorgung Schwerbrandverletzter sein.

3.2

ITS KISS Brandverletzte - Prävention der CLABSI (Central Line-associated Bloodstream Infection)

*U. Storm, R. Onallah, H. Homann;
BG Klinikum Duisburg, Duisburg, Germany.*

Die intensivmedizinische Therapie von Brandverletzten indiziert die Anlage von zentralen Venenkathetern. Die Katheterisierung bei Schwerbrandverletzten kann infektiöse Komplikationen zur Folge haben. Die Prävention der device-assoziierten Infektion steht im Focus. Klinische Studien dokumentieren, dass durch die Implementierung von Bundles eine deutliche Reduktion von Infektionsraten zu verzeichnen ist. Ein Bundle beinhaltet die konsequente Umsetzung evidenzbasierter Einzelkomponenten. Zu den Strategien zur Verhütung dieser Infektionen gehören ein Central Line Bundle: Anwendung von antiseptisch beschichteten zentralen Venenkathetern, Katheter-Set und die adäquate Nachsorge der Insertionsstelle. Auf der Basis von ITS KISS ist die kontinuierliche validierte Surveillance der device-assoziierten Infektionen und Evaluation der Bundle-Strategien gegeben. Die Implementierung und stetige Weiterentwicklung der Bundles bzw. das standardisierte Management bei der Anlage und Nachsorge von zentralen Venenkathetern dokumentiert im Rahmen von ITS KISS eine Verbesserung der Ergebnisqualität bei der primären Sepsis. Die Überwachung nosokomialer Infektionen ist ein Schlüsselement zur Steuerung von Präventionsmaßnahmen. Die CLABSI ist nach wie vor eine der tödlichsten und teuersten krankenhausbedingten Infektionen. Vor dem Hintergrund der Gefährdung durch nosokomiale Infektionen bedingt durch invasive Maßnahmen kommt der Infektionsprävention durch die Einführung von Bundles ein hoher Stellenwert für die Gewährleistung der Patientensicherheit zu.

3.3

Intensivmedizinische Praxis der Verbrennungsbehandlung in Deutschland: Ergebnis einer Umfrage an deutschen Verbrennungszentren 2016: Mikrobiologische Routine

*K. Czaja¹, J. Gille²;
¹Unfallkrankenhaus Berlin, Berlin, Germany, ²Klinikum St. Georg, Leipzig, Germany.*

Einleitung: Ziel der vorliegenden Untersuchung ist eine Bestandsaufnahme der aktuellen Therapieprinzipien in Bezug auf die mikrobiologische Routine in deutschen Verbrennungszentren.

Methodik: Im Rahmen des „21. Workshops für Anästhesie und Intensivmedizin“ im September 2016 in Leipzig wurde eine strukturierte Umfrage durchgeführt. An der Umfrage beteiligten sich 9 Verbrennungszentren für Erwachsene in Deutschland. Diese Zentren repräsentieren 44 % der Intensivbetten für erwachsene Schwerbrandverletzte.

Ergebnisse: Bei Aufnahme in Verbrennungszentren werden bei 8 Zentren Wundabstriche, in 5 Zentren Entnahmen von Urin und respiratorischen Sekreten routinemäßig entnommen.

Im Intervall werden in 7 Zentren Abstriche entnommen. Devicewechsel erfolgen immer bei Infektionen mit unklarem Focus. Alle Zentren wechseln den zentralen Venenkatheter, in dem eine Neupunktion durchgeführt wird. Arterielle Katheter werden bei 5 und Blasendauerkatheter bei 4 Zentren gewechselt.

Kein Zentrum führt eine prophylaktische Antibiotikatherapie durch. Nur ein Zentrum bei Vorliegen eines Inhalationstraumas. 3 Zentren entscheiden die kalkulierte Antibiotikatherapie nach Infektionszeitpunkt und weitere 3 Zentren nach Erkrankungsschwere.

Schlussfolgerungen: Es zeigten bei der mikrobiologischen Routine keine gravierenden Unterschiede. Unklar in dieser Umfrage ist, ob in der mikrobiologischen Routine ein Screening auf multiresistente Erreger (MRE) durchgeführt wird.

Ein Unterschied zeigt sich im Umfang der Devicewechsel bei unklarem Infektfokus.

Die Teilnehmer der Umfrage sind der Meinung, dass Standards in mikrobiologischen Routinen die Zentren untereinander vergleichbar machen können und so die Behandlungsregime und die -ergebnisse aufgrund von kumulierten Fallzahlen optimiert werden können.

Langfristiges Ziel sollte die Schaffung einer Leitlinie zur intensivmedizinischen Versorgung Schwerbrandverletzter sein.

3.4

Antibiotika-Verbrauchsichte bei Verbrennungspatienten

*J. Gille, B. Steinke, A. Dragu, A. Sablotzki;
Klinikum St. Georg Leipzig, Leipzig, Germany.*

Hintergrund: Im Jahr 2011 erfolgte mit dem Ziel der Verhütung und Bekämpfung von Krankenhausinfektionen und resistenten Krankheitserregern die Änderung des Infektionsschutzgesetzes (IfSG). Dabei wurden die Krankenhäuser u.a. gemäß § 23 Abs. 4 Satz 2 IfSG [...] verpflichtet, Daten zu Art und Umfang des Antibiotika-Verbrauchs aufzuzeichnen und zu bewerten. Ungeachtet der gesetzlichen Vorgaben ist die Surveillance des Antibiotika-Verbrauchs die Voraussetzung für ein effizientes Antibiotika-Management im Krankenhaus. Zielgröße für die Antibiotika-Verbrauchs-Surveillance ist die Antibiotikaverbrauchsichte (AVD). Zu Brandverletzten existieren bislang dazu keine Daten.

Methodik: In der vorliegenden Analyse wurde die AVD über einen 3-Jahres-Zeitraum aus der Anzahl der Tagesdosen in RDD (Recommended Daily Dose) bezogen auf die Anzahl der Patiententage im Rahmen einer automatisierten Abfrage aus dem Patientendatenmanagementsystem (PDMS) errechnet.

Ergebnisse: In die Untersuchung flossen Daten von 92 Patienten mit insgesamt 2082 Patiententagen ein. Für die wichtigsten Antibiotikagruppen ergab sich eine Gesamt-Verbrauchsichte von 67,05 [RDD/100 Patiententage]. Diese setzte sich wie folgt zusammen: Breitspektrum-Penicilline 9,92; Aminopenicilline/BLI 13,96; 1./2. Gen. Cephalosporine 4,34; 3. Gen. Cephalosporine 5,99; Carbapeneme 12,91; Fluorchinolone 15,03; Makrolide & Clindamycin 4,9.

Schlussfolgerung: Der Gesamtverbrauch (AVD) war im eigenen Patientenkollektiv mit Literaturangaben für allgemeine Intensivstationen vergleichbar. Hinsichtlich einzelner Substanzklassen ließen sich Besonderheiten feststellen. Im Sinne eines Benchmarkings wäre die strukturierte Erfassung der AVD in deutschen Verbrennungszentren wünschenswert.

3.5

Mikrobiologische Surveillance und Hygienekonzepte für das BVZ 2017

*S. Kuepper¹, K. Czaja^{1,2}, F. Sander¹, B. Hartmann¹;
¹Zentrum für Schwerbrandverletzte mit Plastischer Chirurgie*

Unfallkrankenhaus Berlin, Berlin, Germany,²Klinik für Anästhesiologie, Intensiv- und SchmerzmedizinUnfallkrankenhaus Berlin, Berlin, Germany.

Ein festes und striktes Hygienekonzept ist für die Behandlung eines Schwerbrandverletzten unablässig. Nach wie vor ist die schwere Infektion die grösste Bedrohung für unsere Patienten wenn sie das initiale Trauma mit oder ohne Inhalation bewältigt haben. Gerade der hochprozentig verbrannte Patient verbringt nicht selten mehrere Wochen auf der Intensivstation und ist durch die Beatmung, seinen kompromittierten Immunstatus, multiplen Zugängen und die zum Teil immensen Wundfläche extrem vulnerabel für Infektionen. In Deutschland wird seit 2012 eine flächendeckende mikrobiologische Surveillance über das KISS(Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System) versucht. Die Daten werden hierbei über das Nationale Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen erfasst. Das Zentrum für Schwerbrandverletzte mit Plastischer Chirurgie des Unfallkrankenhauses Berlin nimmt seit 2010 am ITS KISS teil und erfasst in diesem Rahmen auch die Rate an beatmungsassoziierten Pneumonien (VAP). Zudem erfolgt seit 2012 ein umfangreiches Aufnahmescreening und die Dokumentation an nosokomialen Wundinfekten. Wir möchten einen Überblick über unsere Daten geben und auf die Implikationen eingehen, welche Diese für unser BVZ gemacht haben.

3.6 Intensivmedizinische Praxis der Verbrennungsbehandlung in Deutschland: Ergebnis einer Umfrage an deutschen Verbrennungszentren 2016: Metabolische Therapie und Ernährung.

J. Gille;
Klinikum St. Georg Leipzig, Leipzig, Germany.

Einleitung: Ziel der vorliegenden Untersuchung ist eine Bestandsaufnahme der aktuellen Therapieprinzipien in Bezug auf metabolische Therapie und Ernährung in deutschen Verbrennungszentren.

Methodik: Im Rahmen des „21. Workshops für Anästhesie und Intensivmedizin“ im September 2016 in Leipzig wurde eine strukturierte Umfrage durchgeführt. An der Umfrage beteiligten sich 9 Verbrennungszentren für Erwachsene in Deutschland. Diese Zentren repräsentieren 44 % der Intensivbetten für erwachsene Schwerbrandverletzte.

Ergebnisse: Die Ernährungstherapie erfolgt primär enteral, parenteral nur in Ausnahmefällen. Die kalorischen Vorgaben variieren erheblich (20 bis 35 kcal/ kgKG*d). In 7 Zentren erfolgt eine anabole Therapie mit Oxandrolone. Propanolol wird in 5 Zentren angewendet. In 7 Zentren wird Vitamin C supplementiert, davon in 3 Zentren als Hochdosis-Therapie (66 mg/kgKG/h) in der Schockphase. Die routinemässige Substitution von Zink und Selen wird in 8 bzw. 7 Zentren durchgeführt. Die Gabe von Glutamin ist nur in 3 Zentren üblich.

Schlussfolgerungen: Es zeigten sich zum Teil erhebliche Unterschiede in Bezug auf wesentliche Behandlungsprinzipien und Abweichungen zu aktuellen Empfehlungen. Die Teilnehmer der Umfrage sprechen sich für eine Empfehlung für eine Oxandrolone-Therapie aus. Diese sollte mit der DGV abgestimmt und in Form eines Positionspapiers veröffentlicht werden. Langfristiges Ziel sollte die Schaffung einer Leitlinie zur intensivmedizinischen Versorgung Schwerbrandverletzter sein.

3.7 Continuous Hemodiafiltration with a Cytokine Adsorber During Sepsis - a Review of the Literature on its Potential and some clinical cases

K. S. Houschyar, I. Nietzsche, F. Siemers;
BG Klinikum Bergmannstrost Halle, Halle, Germany.

Sepsis is the primary cause of death from infection. It is common in the aging population, and it mainly affects patients with cancer and underlying immunosuppression as well as trauma, bacterial and fungal toxins. In its most severe form, sepsis causes multiple organ dysfunctions that can produce a state of chronic critical illness characterized by severe immune dysfunction and catabolism. Sepsis induces the activation of complement factor via three pathways and the release of inflammatory cytokines such as tumor necrosis factor alpha (TNF- α) and interleukin-1 β (IL-1 β) resulting in the so-called systemic inflammatory response syndrome. The inflammatory cytokines and nitric oxide induced by sepsis can decrease systemic vascular resistance, resulting in profound hypotension. The combination of hypotension and microvascular occlusion results in tissue ischemia and ultimately leads to multiple organ failure.

Several clinical and experimental studies have reported that treatment for adsorption of cytokines is beneficial during endotoxemia and sepsis. This review article will analyze the efficacy of CytoSorb adsorber in reducing the inflammatory response during sepsis. The CytoSorb adsorber is known to have excellent adsorption rates for inflammatory cytokines such as IL-1 β , IL-6, IL-8, IL-10, and TNF- α . Studies have demonstrated that treatment with cytokine adsorbing columns has beneficial effects on the survival rate and inflammatory responses in animal septic models. Several cases have been reported in which treatment with cytokine adsorbing columns is very effective in the stabilization of organ failure and hemodynamics in critically ill patients. Although further investigations and clinical trials are needed, treatment with cytokine adsorbing columns may play an important role in the treatment of septic events in the near future.

3.8 Innovatives Farblichtkonzept auf der Intensivstation

K. Langbein¹, M. Rapp², F. Al-Shukur², U. Liener², R. Schmidt³;
¹Marienhospital Stuttgart, Stuttgart, Germany, ²Marienhospital Stuttgart, Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Zentrum für Schwerbrandverletzte, Stuttgart, Germany, ³Marienhospital Stuttgart, Klinik für Anästhesiologie und operative Intensivmedizin, spezielle Schmerztherapie, Stuttgart, Germany.

Im Rahmen der Renovierungs- und Erweiterungsarbeiten wurde auf unseren Intensivstationen ein modernes Farblichtkonzept implementiert, welches wir Ihnen in diesem Kurzen Beitrag vorstellen wollen: Das Lichtkonzept simuliert auf der ganzen Station, auch außerhalb der Patientenzimmer, den Tageslichtverlauf, wodurch die Aufrechterhaltung des Tag-Nacht-Rhythmus vor allem in Zimmern ohne Fenster nach Draußen erleichtert und dadurch das Risiko eines Delirs reduziert werden kann. Besonders für unsere schwerbrandverletzten Patienten sehen wir große Vorteile in diesem Konzept. Neben der Aufrechterhaltung des Tag-Nacht-Rhythmus baut der Entwurf auf die positiven psychologischen Effekte von farbigem Licht. So können Farben beispielsweise anregend, beruhigend, appetitanregend, oder nervenstärkend wirken. Über ein Steuerungsmodul lassen sich Farbe und

Lichtintensität den individuellen Bedürfnissen und Wünschen der Patienten anpassen. Besonders bei Patienten mit Verbrennungen ist darauf zu achten, dass sich die Farbwahl nicht an der Pflegekraft, sondern an den Bedürfnissen des Patienten orientiert. Zum Beispiel kann rotes, oranges, oder gelbes Licht zwar einerseits bei Hypothermie angenehm wärmend wirken, andererseits aber durch die Assoziation mit Feuer beim flammenverletzten Patienten die psychische Situation negativ beeinflussen. Um das Farblichtkonzept optimal anzuwenden, sind Schulungen nicht nur im Hinblick auf die technische Handhabung, sondern auch auf den richtigen Einsatz der Farben unerlässlich. Richtig angewandt lässt sich durch den Tageslichtverlauf und den Gebrauch von farbigem Licht der Krankheitsverlauf positiv beeinflussen, wodurch auch betriebswirtschaftlich positive Effekte zu verzeichnen sind.

4 Enzymatisches Debridement

4.1

Enzymatisches Wunddebridement von tief dermalen Verbrennungswunden - Erfahrungen nach mehr als 100 Behandlungen und Ergebnisse einer vergleichenden Studie an Händen und Gesichtern

*A. Schulz, P. Fuchs, J. Schiefer;
Plastische Chirurgie Köln Merheim, Cologne, Germany.*

Einleitung Besonders an exponierten Arealen wie Hand und Gesicht hinterlassen tief dermale Verbrennungen häufig großflächige Narben. Effizienter als eine alleinige Narbentherapie nach Abschluss der Wundheilung ist nach unserer Auffassung die Narbenprävention. Diese ist bereits zum Zeitpunkt des Debridements der Verbrennungswunde zu beginnen. **Hypothese** Im eigenen Patientengut konnten wir bei tief dermalen Verbrennungswunden zeigen, dass durch ein enzymatisches Debridement mit dem Enzym Bromelain ein zügiges, effizientes und gewebeschonendes Debridement mit guter Wundheilung erreicht werden kann. Jedoch wird der unerfahrene Anwender mit einer Vielzahl von Fallstricken und neuartigen Wundsituationen konfrontiert. Fraglich ist, wie die Ergebnisse des der akuten Wundheilung und des ästhetischen und funktionellen Outcome im Langzeitverlauf im Vergleich zum Goldstandard der klassischen chirurgischen tangentialen Nekrektomie zu bewerten sind. **Methoden** Im Rahmen einer vergleichenden unizentrischen Studie wurden Patienten mit IIb- und III-gradigen Handverbrennungen (20 versus 20) und Gesichtsverbrennungen (13 versus 13) betrachtet, welche durch enzymatisches und chirurgisches Debridement behandelt worden sind. **Resultate** Wir konnten durch enzymatisches Debridement an Gesichtern und Händen eine schnellere Wundheilung mit verkürzter Wundheilungszeit verzeichnen. Als zentraler Vorteil zeigte sich das schonende selektive Debridement durch welches vitales Gewebe weitgehend geschont wurde. Daher konnte in dieser Gruppe die Mehrzahl der Wunden spontan heilen. Im Langzeitverlauf stellten wir fest, dass die Narbenelastizität, - Höhe, - Farbe sowie der Flüssigkeitshaushalt des Narbengewebes in der enzymatischen Gruppe zumindest gleichwertig, in einigen Aspekten dem chirurgischen Debridement überlegen war. **Schlussfolgerung** Wir bewerten als Erfahrung unserer Lernkurve die Compliance der Patienten, Flexibilität und Offenheit der Anwender sowie ein gutes Wundmanagement als zentrale Aspekte eines erfolgreichen enzymatischen Debridements. Aufgrund des gewebeschonenden Debridements sind die funktionellen und ästhetischen Ergebnisse in Akut - und Langzeitbetrachtung vielversprechend.

4.2

Fallvorstellung Nexobrid™ bei einer Patientin mit 2b-3 Verbrennungen im Vergleich zur VAC Anwendung

*J. Rubenbauer;
Klinikum Bogenhausen, München, Germany.*

Nach erfolgreichen Versuchen mit 2a-2b gradigen Verbrennungen an den Händen und Unterarmen haben wir uns als nächster Schritt an eine 49-jährige Patientin mit 2b-3 gradigen Verbrennung an Hals, Thorax, Armen und Beinen versucht, die sich Ihre Verletzungen bei einem Suicidversuch zugezogen hat. Anamnestische fanden sich als Vorerkrankungen lediglich eine posttraumatische Belastungsstörung. Die Behandlung fand bei der noch

intubierten Patientin in mehreren Schritten statt um die Vorgaben der Zulassung einzuhalten. Zunächst wurden beide Arme und Hände entsprechend der Vorgaben versorgt. Nach der Postsoakingphase entschloss man sich für eine Vakuumversiegelung beider Arme. Im nächsten Schritt wurde zunächst Hals und Dekolleté Bereich versorgt, im Anschluss die Oberschenkelvorderseiten. Hier wurde die Wundbehandlung auf herkömmliche Weise mit Fettgaze und Polihexanidgel fortgeführt. Als tiefste Areale wurden der Dekolleté- und Halsbereich, sowie die Oberarme eingeschätzt. Bei der ersten operativen Intervention eine Woche nach dem Unfall fanden wir unter den VAC Verbänden an den Armen schlecht durchblutetes, matschiges Gewebe vor, welches wir mit Versajet™ bis ins Fettgewebe abtragen mussten. Es fand in dieser Sitzung eine komplette Deckung mit Spalthaut statt. Im Bereich von Thorax und Oberschenkeln hatten sich trockene, schwarze Nekroseplatten ausgebildet, die wir in der nächsten Sitzung operativ sanieren mussten. Ähnliche Fälle hatten wir dieses Jahr mit VAC Therapie alleine behandelt, dort fanden wir keine so gravierende Verschlechterung des Wundbefundes. Für uns stellt sich die Frage ob ähnliches an den anderen Zentren beobachtet worden ist. Wir hoffen auf eine rege Diskussion dieses Falles und entsprechender Tipps von den anderen Anwendern.

4.3

Enzymatische Escharotomie vs. chirurgische Escharotomie der oberen Extremität im Rahmen der Akutversorgung eines Massenankfalls von Schwerbrandverletzten

*S. Fischer, C. Hirche, J. Horter, B. Ziegler, T. Cordts, T. Kremer,
U. Kneser;
BG Ludwigshafen, Ludwigshafen, Germany.*

Hintergrund: Im Oktober 2016 kam es auf dem Werksgelände der BASF zu einer Explosion mit 9 überlebenden Schwerbrandverletzten. Durch unterschiedliche Ressourcen und Expertise fand im Rahmen dieses Großschadensereignisses in den umliegenden Krankenhäusern der Maximalversorgung sowohl die klassische chirurgische (auswärtig) sowie die enzymatische Escharotomie (Zentrum) statt. Ziel dieser Untersuchung war die Auswertung und Gegenüberstellung beider Verfahren in der Akutversorgung.

Patienten und Methoden: Alle inkludierten Patienten präsentierten sich unter anderem mit Verbrennungen an den Händen. Diejenigen Patienten mit Risiko für ein verbrennungsinduziertes Kompartiment-Syndrom wurden in Abhängigkeit von der Versorgungsstruktur entweder enzymatisch oder klassisch chirurgisch escharotomiert. Für die enzymatische Behandlung wurden entsprechend der Herstellerangaben 2 gr. Nexobrid pro 100cm² aufgetragen. Nach 4 Stunden erfolgte eine Re-evaluation in Bereitschaft zur chirurgischen Escharotomie. Anschließend wurde die betroffene Extremität für 6-12 Stunden in antispetischer Lösung hydriert. Die Notwendigkeit zur Hauttransplantation wurde bei Bedarf frühzeitig durchgeführt. Mit Abschluss der Wundheilung erfolgte eine Nachuntersuchung sämtlicher Patienten bezüglich Bewegungsmaßße, Kraft und Schmerzen.

Ergebnisse: 8 obere Extremitäten von 4 Patienten konnten eingeschlossen werden. 2 Extremitäten wurde klassisch chirurgisch escharotomiert und 6 Extremitäten mittels enzymatischem Debridement. In allen Fällen des enzymatischen Debridements war keine chirurgische Escharotomie mehr notwendig. Der Patient, der chirurgisch escharotomiert wurde, erhielt 2 Tage später bei Restnekrosen ein enzymatisches Debridement. Trotz Resterhalt von dermalen Strukturen benötigten alle Patienten eine sekundäre Hauttransplantation.

Dabei war kein weiteres Debridement notwendig. Alle Patienten wurden zur Nachuntersuchung 2,5 Monate nach Unfall eingeladen. Dieser Zeitraum ist aktuell noch ausstehend.

Conclusio: Die enzymatische Escharotomie ist ein sicheres, alternatives Verfahren zur klassisch-chirurgischen Escharotomie und effektiv in der Anwendung zur Prävention eines verbrennungs-induzierten Kompartiment-Syndroms. Insbesondere im Rahmen eines Massenanfalls mit Schwerbrandverletzten ist die durch die enzymatische Technik eingesparte OP-Kapazität mit Vorteilen verbunden, wenn gleich zu jedem Zeitpunkt auch bei Unsicherheiten die klassische-chirurgische Technik vorgehalten werden muss.

4.4 Beschleunigte Wundheilung bei enzymatisch debridierten, tiefermalen Verbrennungen durch Anwendung eines Sprühverfahrens autologer Keratinozyten

B. M. Macher, M. Salloum, S. S. Kuepper, B. Hartmann, F. Sander;
Unfallkrankenhaus Berlin, Berlin, Germany.

Tiefdermale thermische Verletzungen lassen sich unter Schonung vitaler Restdermis enzymatisch selektiv debridieren. Laut Studienlage ist eine Spontanheilung innerhalb von 4-5 Wochen möglich. Die Beschleunigung des Heilungsprozesses dermalen Verbrennungen durch autologe Keratinozyten, welche im Sprühverfahren aufgebracht werden, ist beschrieben. Durch die Kombination beider Verfahren möchten wir eine schnellere Epithelialisierung enzymatisch-debridierten tiefermalen Wunden erreichen. Methoden: Retrospektiv wurden von Mai bis Oktober 2016 sieben männliche Patienten mit thermischen Verletzungen Grad IIb der oberen Extremität analysiert. Mit Hilfe eines Konzentrats aus bromelainbasierten proteolytischen Enzymen erfolgte das Wunddebridement unter einem Okklusivverband für vier Stunden. Anschließend wurde eine exakte klinische Evaluation der Verbrennungstiefe durchgeführt bevor eine Konditionierung der Wunden durch Lavanidverbände über mehrere Tage folgte. Nach Entnahme eines 4x4 cm großen Spalthauttransplantats vom Oberschenkel wurden die Keratinozyten in unserer Hautbank oder mit Hilfe von ReCell® intraoperativ enzymatisch separiert und in Suspension gebracht. Die Wunde wurde vor dem Aufsprühen gebürstet oder zusätzlich mit Versa-Jet® nachdebridiert. Es folgte ein Verband mit Xeroform® für maximal 14 Tage. Granulierende Restdefekte wurden im Verlauf mit kortikoidhaltigen Externas behandelt. Eine Epithelisierung > 95% der Wunde galt als Wundheilungsabschluss. Ergebnisse: Das Alter der Patienten lag im Mittel bei 36,7 Jahren ($\pm 7,6$), die verbrannte Körperoberfläche (KOF) betrug 21,7% ($\pm 25,7$). Das enzymatische Debridement erfolgte 2,9 Tage ($\pm 1,3$) nach der Verletzung. Die mit Keratinozyten behandelte KOF betrug 6,4% ($\pm 5,4$) und die Anwendung wurde im Mittel 5,3 Tage ($\pm 1,7$) nach dem Debridement durchgeführt. Die mittlere Verweildauer betrug 27,7 Tage ($\pm 20,0$). Ein Patient benötigte sieben Tage nach der Applikation der Keratinozyten eine zusätzliche Spalthauttransplantation. Die vollständige Wundheilung konnte an Tag 17,3 ($\pm 7,6$) nach Keratinozytensprühung erzielt werden. Schlussfolgerung: Die Heilung enzymatisch-debridierten dermalen Verbrennungswunden lässt sich durch Keratinozyten, die mittels Sprüh-Verfahren aufgetragen werden, beschleunigen. Durch Verkürzung der Zeitspanne zwischen dem enzymatischen Debridement und der Sprühapplikation könnte die Heilungsdauer weiter reduziert werden.

4.5

Analgosedierung für das enzymatische Debridement

G. Schröter;

Unfallkrankenhaus Berlin, Berlin, Germany.

Das enzymatische Debridement ist ein in der Chirurgie von Brandverletzten sehr spezielles Procedere, welches sich durch unterschiedliche Phasen innerhalb mehrerer Stunden auszeichnet. Das anästhesiologische Management wird ebenfalls durch diesen undulierenden Verlauf dominiert. Unser Vorgehen basiert auf zehnjähriger Erfahrung. In der ersten, ca. eine Stunde dauernden Phase des Debridement mit anschließendem Auftragen von Nexobrid® im operativen Setting ist das gewählte anästhesiologische Verfahren abhängig von Lokalisation und Größe des betreffenden Areals. In 10% der Fälle ist eine Allgemeinanästhesie erforderlich. In der Mehrheit der Fälle wird von uns eine Analgosedierung bevorzugt. Es wird ausführlich auf die Vorteile einer Analgosedierung eingegangen, nicht nur stärkere hämodynamische Kompromittierungen betreffend, sondern auch auf ein bis heute vernachlässigtes Problem, das postoperative cognitive Defizit. Anhand der Literatur wird auf den Stellenwert dieses Phänomens ebenfalls bei jungen Menschen verwiesen. Es wird erläutert, warum Regionalanästhesieverfahren nur in Ausnahmefällen indiziert sind. In der zweiten sogenannten Einwirk-Phase (vier Stunden dauernd) überwachen wir unsere Patienten größtenteils im Aufwachraum, da die Patienten absolut immobil sein müssen und dazu gelegentlich einer minimalen Sedierung bedürfen. In der dritten, ca. fünfminütigen Phase des Abtragens wird eine Analgosedierung im Aufwachraum anästhesiologisch durchgeführt. Die Patienten können anschließend zügig auf Normalstation verlegt werden, da das stattgehabte Proceder nun kaum schmerzhaft ist und von uns bereits eine analgetische Co-Medikation appliziert wurde. Es wird ausführlich auf die Risiken und die notwendige Expertise bei prozeduraler Sedierung eingegangen sowie die applizierten Substanzen diskutiert. Besonders hervorzuheben ist hierbei eine Substanz, die anti-hyperalgetische und anti-proinflammatorische Eigenschaften hat. Das Proceder bedarf einer engen Abstimmung zwischen Anästhesiologen und Chirurgen.

4.6

Anwendungsbeobachtung von EZ Derm (porcines Xenotransplantat) bei der Behandlung von II° Verbrennungswunden

S. N. Rautenbach, E. T. Wenzel, R. Krämer, P. Mailänder;
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Sektion Plastische Chirurgie, Lübeck, Germany.

Der rasche Wundverschluss ist der Schlüssel zur erfolgreichen Behandlung Brandverletzter.

Wunden, die nicht chirurgisch verschlossen werden können oder zeitaufwändig spontan heilen, müssen geschützt werden, entweder bis zum definitiven chirurgischen Verschluss oder bis die Spontanheilung eingetreten ist.

Für oberflächliche II° Verbrennungen ist die Protektion unter idealen Umständen die einzige therapeutische Massnahme, bis die Verbrennungswunde spontan abheilt.

Bei tief II° und III° Verbrennungen dient die Protektion als Schutz vor der Wundkonditionierung sowie dem endgültigen Wundverschluss.

Diese Wundprotektion kann durch unterschiedliche Präparate, die bestimmte Anforderungen erfüllen müssen, erreicht werden.

In einer Anwendungsbeobachtung stellen wir die Versorgung von II° Verbrennungswunden mit EZ Derm, einem porcinen Xenotransplantat, dar.

5 Freie Themen

5.1

Management von drei Großschadensereignissen mit Massenansturm von Schwerbrandverletzten

J. Horter, C. Hirche, B. Ziegler, S. Fischer, T. Cordts, S. Kleinschmidt, M. Münzberg, P. Grützner, T. Kremer, U. Kneser;
BG-Klinik Ludwigshafen, Ludwigshafen, Germany.

Hintergrund: Die organisatorische und medizinische Bewältigung von Großschadensereignissen stellt alle Behandlungsbeteiligten vor große Herausforderungen und erfordert in präklinischen wie klinischen Versorgungssystemen eine suffiziente strukturelle und prozesstechnische Vorbereitung. Durch die geringen Fallzahlen sind Erfahrungen im Management eines Massenansturms von Schwerbrandverletzten im Vergleich zur Schwerverletztenversorgung begrenzt und bedürfen einer repetitiven Aktualisierung und Aufbereitung.

Methoden: Drei Großschadensereignisse der vergangenen vier Jahre mit einem Massenansturm thermisch traumatisierter Patienten im Einzugsgebiet unseres Schwerbrandverletztenzentrums wurden hinsichtlich ihrer Entstehung, komplizierender äußerer Faktoren, der Interaktion mit präklinischen Strukturen, interner Kommunikation und organisatorischen Maßnahmen, der innerklinischen Versorgung und Auswirkungen auf die Arbeit analysiert. Es wurden Einsatzberichte und persönliche Reports von präklinisch Einsatzbeteiligten sowie an der Versorgung von Patienten im Zentrum beteiligten Mitarbeitern herangezogen.

Ergebnisse: Zu zwei Ereignissen wurde im Nachgang ein gesondertes Team-Debriefing durchgeführt. In allen Einsätzen folgten die Zuweisungen direkt in das Schwerbrandverletztenzentrum respektive über erstversorgende umliegende Kliniken durch enge Kommunikation mit den Einsatzleitern an der Schadensstelle so, dass eine Überforderung der lokalen Strukturen vermieden werden konnte. In allen drei Schadensfällen wurde eine sequenzierte Aufnahme von Patienten in das Brandverletztenzentrum nach maximal 72 Stunden auswärtiger Behandlung realisiert. Im Rahmen des Debriefings wurden Schwächen in der internen Kommunikation erhoben, die in die Überarbeitung des neuen Katastrophenkonzeptes eingeflossen sind.

Zusammenfassung: Die Bewältigung eines Großschadensereignisses und die Realisierung von Versorgungskapazitäten hängt nicht alleine von der Bettenkapazität oder Personalstärke eines Zentrums ab. Sie wird durch äußere Faktoren wie Zeitpunkt und Ort des Geschehens, Anzahl und Verletzungsschwere von Patienten, zielgerichteter interdisziplinärer und interprofessioneller Kommunikation, Etablierung von geeigneten Alarmplänen sowie Vorhaltung adäquater Material- und Personallogistik gleichermaßen beeinflusst. Hohe Flexibilität und Anpassungsbereitschaft des gesamten Krankenhaussystems nehmen Einfluss auf den Erfolg bei der Bewältigung dieser Schadensszenarien. Nicht zuletzt bedarf es eines gezielten Blicks auf das Personal von Intensivbehandlungseinheiten, die nach Aufnahme einer Vielzahl von schwerverletzten Patienten in den folgenden Tagen und Wochen auch emotional gefordert sind.

5.2

Die chirurgische Therapie von großflächigen Verbrennungen - das Grazer Konzept

C. Smolle, M. Schintler, P. Wurzer, A. Tuca, F. Reischies, L. Kamolz;

Klinische Abteilung für plastische, ästhetische und rekonstruktive Chirurgie, Universitätsklinik für Chirurgie, Medizinische Universität Graz, Graz, Austria.

Obwohl die frühe Nekrosektomie und frühzeitige Deckung der Defekte mit autologen Spalthauttransplantaten in den letzten Jahrzehnten das Überleben von Schwerbrandverletzten maßgeblich verbessert hat, stellen Verbrennungen, die mehr als 60% der Körperoberfläche (KOF) betreffen, nach wie vor eine chirurgische Herausforderung dar. Ziel dieses Vortrages ist es unser chirurgisches Behandlungskonzept zu präsentieren.

Dieses Konzept beruht auf folgenden Säulen:

- Temporärer Wundverschluss nach Escharotomie/ bzw. Nekrosektomien mit mittels Allo- oder Xenografts
- Konditionierung von 2b-3° Arealen im Bereich des Rückens mittels Sandbett
- Deckung 2b°gradiger Areale mit Suprathel
- Deckung 3° Areale mit gemeshen oder gemeekten Spalthauttransplantaten sowie deren Fixierung mittels Unterdruck-Wundbehandlung (VAC).
- Deckung nach Körperregionen und deren prognostizierten Take-Rate

Durch all diese Maßnahmen konnte der Krankenhausaufenthalt signifikant reduziert und das Überleben signifikant verbessert werden. In unseren Händen hat sich dieses Behandlungskonzept als sehr sinnvoll erwiesen.

5.3

Frauen der Verbrennungschirurgie

Z. Vodslouň;

Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Praha, Czech Republic.

An der Klinik für Verbrennungsmedizin in Prag verbrachten Radana Königová und Jaroslava Moserová ihre professionell prägenden Jahre. Die wohl in Fachkreisen bekannteste Frau in der Verbrennungschirurgie war Zora Janžekovič aus Maribor.

Mich interessierte die Frage, warum diese weiblichen Führungspersönlichkeiten der Verbrennungschirurgie im selben Zeitraum in der gleichen geopolitischen Sphäre auftauchten.

In den Kriegsjahren, und zum Teil auch in der Zwischenkriegszeit, nahmen Frauen viele freie Positionen von Männern, die im Krieg waren, ein.

In der Nachkriegszeit erwartete man in den westlichen Ländern von Frauen die Rückbesinnung auf die eher traditionelle Rollenverteilung.

Hinter dem Eisernen Vorhang herrschte, abgesehen vom Klassenkampf, die Vorstellung von der Vollbeschäftigung und dem Ende des bürgerlichen Gesellschaftsmodells mitsamt seinen Geschlechterrollen.

Dies mag diesen weiblichen Ausnahmechirurgen die Chance gegeben haben, sich in einem zu ihrer Zeit männerdominierten Bereich zu behaupten.

5.4

CO2 Laser Debridement bei 2b° Verbrennungen

B. Wallner, M. Öhlbauer;

BG Unfallklinik Murnau, Abteilung für Plastische Chirurgie und Verbrennungsmedizin, Murnau, Germany.

Grundlagen: Mit der fraktionierten CO2-Lasertherapie steht seit einigen Jahren eine Methode nicht nur zur Behandlung von Narben und zur Texturverbesserung der Haut, sondern auch zur (Mikro)ablation zur Verfügung. Die gezielte Anwendung der CO2-Lasertherapie bei zweitgradigen Brandverletzungen unter anderem auch in ästhetisch anspruchsvollen Körperregionen (Gesicht, Decollté und Hände) zur Ablation von Nekrosen und im Verlauf zur Texturverbesserung der Haut wurde in den vergangenen vier Jahren am Brandverletzentrum der Unfallklinik Murnau konsequent verfolgt.

Methodik: Bei 52 brandverletzten Patienten mit zweitgradigen Verbrennungen, vor allem in ästhetisch anspruchsvollen Körperregionen, wurden mit dem CO2-Laser die Nekrosen abgetragen und zur Verbesserung der Hauttextur und Angleichung eine fraktionierte oberflächliche CO2-Laserbehandlung angeschlossen. Sowohl die konventionell behandelten Patienten, als auch die gelaserten Patienten wurden im Anschluss an die Behandlung mit dem gleichen Verbandsregime versorgt. Wenn möglich, wurden die Patienten mit einer Wundunterdrucktherapie, bevorzugt an den Händen versorgt. Die Wundheilung und Narbenbildung wurde über den gesamten Verlauf dokumentiert und mit einem Kollektiv konservativ therapierter Brandverletzter verglichen.

Ergebnisse: Bei allen mittels CO2-Laser behandelten brandverletzten Patienten konnte neben einem hochselektiven Wunddebridement, eine Keimreduktion der Wundflächen, ein Abtragen der Beläge, eine Verbesserung der Mikrozirkulation des Wundgrundes und sukzessive ein rascher und kompletter Wundverschluss erreicht werden. Neben dem wesentlichen Vorteil der raschen und technisch einfachen praktischen Anwendung der CO2-Laser Ablation zeigten sich in den ehemals brandverletzten Arealen deutlich reduzierte Textur- und Pigmentstörungen und damit ein wesentlich verbessertes und harmonischeres Erscheinungsbild.

Schlussfolgerungen: Der Einsatz der CO2-Lasertherapie bei zweitgradigen Brandverletzungen in ästhetisch anspruchsvollen Körperregionen stellte sich bei den bislang therapierten Patienten als eine exzellente Methode zur gezielten Ablation dar. Auch in kombinierter Anwendung der Co2 Lasertherapie mit der Wundunterdrucktherapie, konnten im Verlauf sehr gute Behandlungsergebnisse erzielt werden. Durch die Texturanpassung konnte ein deutlich verbessertes ästhetisches Ergebnis nach Reepithelisierung erreicht werden.

5.5

Viel Rauch um nichts? - Wie gefährlich sind E-Zigaretten?

J. Stromps, W. Perbix, A. Schulz, J. L. Schiefer, E. Demir, P. C. Fuchs;

Department of Plastic Surgery, Hand Surgery, Burn Center, University of Witten/Herdecke, Cologne-Merheim, Cologne, Germany.

Hintergrund: Die elektronische Zigarette hat in den letzten Jahren mehr und mehr begonnen die klassische Zigarette abzulösen. Die gepriesenen Vorteile des elektronischen Rauchs, der durch Verdampfen von speziellen Liquids entsteht und hauptsächlich Nikotin, Glycerol und Propandiol enthält, sind die fehlenden Karzinogene und Giftstoffe wie Cyanid, Blausäure und

Nitrosamine. In der Literatur und in der Presse finden sich jedoch zunehmend einzelne Fallbeschreibungen von massiven Verbrennungen zum Teil durch Explosionen der akkubetriebenen E-Zigaretten. Aufgrund eines aktuellen Falls aus unserer Klinik haben wir uns daher mit der Frage beschäftigt welche gesundheitlichen Risiken mit dem neuartigen Rauch verbunden sind?

Material & Methoden: Anhand eines Falls aus unserer Klinik (24 Jahre, weiblich) möchten wir auf die speziellen Risiken von E-Zigaretten eingehen. Zusätzlich haben wir eine MEDLINE basierte Literaturrecherche durchgeführt, die n=21 Fälle aus 11 Publikationen beinhaltet (Zeitraum 2003-Okt. 2016).

Ergebnisse: Die Patientin unserer Klinik erlitt eine 2b-3° Verbrennung von 6% KOF im Bereich der linken Leiste, Genitale und der linken Hand, als der Akku in der Hosentasche explodierte. Es erfolgte ein enzymatisches Debridement mit NexoBrid und eine Spalthauttransplantation. Die Literaturrecherche zeigte häufig sehr ähnliche Verletzungsmuster, welche aufgrund der hohen Temperaturen bei Explosionen, meist zu tiefen 2b bis 3° Verbrennungen führten und entsprechend mit Hauttransplantationen versorgt werden mussten (n=14, 66.6%).

Schlussfolgerung: Der Rauch der durch das Verdampfen von Liquids entsteht ist zwar durchaus weniger toxisch und krebserregend als der klassische Rauch der durch das Verbrennen von Tabak entsteht. Nichts desto trotz birgt die elektronische Zigarette neue Gefahren wie Explosionsverletzungen, verursacht durch die häufig minderwertigen Akkus. Insgesamt wären hier stärkere Kontrollen, Vorschriften und Warnungen der Verbraucher für die Zukunft wünschenswert um diese Verletzungen und gesundheitliche Risiken zu reduzieren.

5.6

Use of negative pressure wound therapy with installation in burn wounds - First experiences

S. Blome-Eberwein;

Lehigh Valley Hospital Network, Allentown, PA, United States.

Background: Negative pressure wound therapy (NPWT) has been integrated in acute and reconstructive burn care and is now available with the option to instill topical solutions, which can potentially decrease patient discomfort and nursing time when using "irrigation-soak" dressings. We present our experience using NPWT with instillation and dwell time (NPWTi-d*) in managing burn wounds.

Methodology: Patients were managed in inpatient burn center with NPWTi-d using hypochlorite- or sulfur-based topical solutions (dwell time of 10 or 30 minutes, followed by NPWT every 6 hours. Wounds were initially debrided in operating room. Patient 1 was a 42-year-old male with bilateral electrical hand burns, patient 2 was a 22-year-old male with severe elbow friction burn, and patient 3 was a 31-year-old female with large subcutaneous degloving-friction injury. Prior to debridement and NPWTi-d, cream dressings were used.

Results: After 1-2 weeks of NPWTi-d, wounds were stabilized for closure: patient 1 closed with local flaps and split-thickness skin grafts (STSG), patient 2 closed with STSG, and patient 3 closed with local advancement and STSG. Patients 1 and 3 were followed in outpatient burn center for 12 months; wounds remained closed. Patient 2 moved out of the area after grafting.

Conclusions/Discussion: In these patients, adjunctive NPWTi-d allowed for optimal wound management in the burn center. We noted reduced dressing changes and improved patient/nurse perception of wound management burden. Prospective

evaluation with standardized patient and nurse feedback should be pursued in larger populations of burn wounds.

5.7

Managing the small non-healing problem burn wound

S. Blome-Eberwein;

Lehigh Valley Hospital Network, Allentown, PA, United States.

Background: Small (<1% of total body surface area) non-healing burn wounds can be a significant nuisance to patients and providers and sometimes do not respond to conventional treatments. Epidermal grafting, which can be performed in an office setting, may provide an option for patients with small, non-healing burn wounds, who cannot or do not want to tolerate anesthesia. This case series presents patients who were not surgical candidates and whose small, non-healing burn wounds received epidermal skin grafts (ESGs).

Methodology: After wound bed preparation based on institutional protocol was performed, an epidermal harvesting system* was used to harvest ESGs. Donor sites (thigh) were prepared by removing hair and washing with an antiseptic† and saline rinse. The harvester applied heat and suction to raise epidermal skin into microdomes in a "fractional" fashion. After harvesting, a fenestrated adhesive dressing was used to transfer microdomes to the recipient site. Gauze and self-adherent wrap were used as outer dressing.

Results: Three patients with small, non-healing burn wounds on left leg, right shin, and left foot, respectively, received ESGs. Patients reported minimal pain during harvesting and fewer dressing changes than with conventional wound care. There was no disruption to their daily lives (eg, no hospital stay, no NPO). Wounds were fully healed by 4 weeks post-grafting. No complications were reported; donor sites healed without complications or visible scarring by week 2.

Conclusions/Discussion: In these patients, epidermal grafting provided a viable option for wound management with minimal donor site morbidity.

*CELLUTOME™ Epidermal Harvesting System, KCI, an ACELITY Company, San Antonio, TX

†HIBIBLENS® (Mölnlycke Health Care, Norcross, GA)

5.8

Übereinstimmung der Verbrennungsgrößenbestimmung: Ergebnisse für fünf Datensätze

S. Thumfarth¹, M. Giretzlehner¹, C. Thumfarth², H. L. Haller³, L. Kamolz⁴;

¹RISC Software GmbH, Johannes Kepler Universität Linz, Hagenberg, Austria, ²Paracelsus Medizinische Privatuniversität, Salzburg, Austria, ³UKH Linz der AUVA, Linz, Austria, ⁴Klinische Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie, Univ. Klinik für Chirurgie und Medizinische Universität Graz, Graz, Austria.

Einleitung: Die Bestimmung der verbrannten Körperoberfläche (VKOF) erfolgt mit unterschiedlichsten Methoden (Handflächenregel, Neunerregel, Lund-Browder Chart, 2D/3D computergestützte Verfahren). Unabhängig von der Methode sind zwei Qualitätskriterien entscheidend: (1) die durchschnittliche Abweichung der Schätzung von der realen Wundgröße, sowie (2) die Übereinstimmung der Schätzungen verschiedener Bewerter (Inter-Rater-Reliability, IRR). Speziell für

Vergleiche und Aggregation von Größenbewertungen muss auch die IRR berücksichtigt werden.

Ziele: Die IRR für fünf Datensätze wird im Hinblick auf die Bewertungsmethode sowie Erfahrung und Ausbildungsstand der Bewerter untersucht. Als Maß der IRR dient die Intra-Class-Correlation.

Methoden: Zur Beurteilung der VKOF wurden Schaufensterpuppen mit künstlichen Wunden bereitgestellt. Aus der Wundgröße und der Puppenoberfläche wurde mittels 2D/3D-Scan der Gold-Standard ermittelt. Für einen Datensatz wurde die VKOF anhand von Bildern mit hervorgehobenem Wundrand dargestellt.

Die IRR der einzelnen VKOF-Schätzungen wurden mittels Intra-Class-Correlation, Variante ICC(2,1) [1] bestimmt. Die ICC hat im Gegensatz zur klassischen Pearson-Korrelation den Vorteil, dass sowohl additive als auch multiplikative Abweichungen erfasst werden. Eine ICC von 1,0 wird nur bei exakter Übereinstimmung erreicht, eine Überschätzung von 100% führt zu ICC = 0,49.

Ergebnisse: Zwischen 2010 und 2016 wurde auf Fachkonferenzen (DAV, EBA), sowie in einer Studie mit Rettungssanitätern die VKOF mit unterschiedlichen Methoden (Lund-Browder Chart, Handflächenregel, Neunerregel, Mersey Burns, BurnCase 3D) bestimmt. Bezogen auf den Gold-Standard liegt der durchschnittliche ICC(2,1) zwischen 0,25 bis 0,97 (Tabelle 1).

Tabelle 1: Vergleich der ICC für verschiedene Bewertungsmethoden.

| Datensatz | N | Bewertungsmethode | Wunddarstellung | Mittelwert ICC(2,1) |
|--------------------|-----|---|---|-------------------------|
| DAV 2010, EBA 2011 | 102 | beliebige | 3 Bilder von Patienten (2 Kinder, Mann) | 0,556 |
| DAV 2016 | 38 | Lund-Browder, beliebige | 1 Puppe | 0,859 |
| EBA 2013 | 5 | BurnCase 3D | 3 Puppen (Kind, Frau, Mann) | 0,972 |
| EBA 2013 | 52 | beliebige | 3 Puppen (Kind, Frau, Mann) | 0,250 |
| SAN 2015 | 49 | Handflächenregel Mersey Burns BurnCase 3D | 1 Puppe (Frau) | 0,741 0,937 0,965 |

Schlussfolgerungen: Auch unerfahrene Bewerter (Rettungssanitäter, SAN 2015) konnten mit geeigneten Methoden hohe Übereinstimmung mit dem Gold-Standard erreichen. Bei hochqualifizierten Experten zeigt der Einsatz von computergestützten Methoden eine deutlich verbesserte Inter-Rater-Reliability.

Literatur: [1] Shrout, P.E., Fleiss, J.L., 1979. Intraclass Correlations: Uses in Assessing Rater Reliability. Psychological Bulletin 86, 420-428.

5.9 15 Jahre Objektivierung der Verbrennungsdiagnose und -dokumentation

H. L. Haller¹, M. Giretzlehner², S. Thumfar², K. Pfurtsheller³, L. P. Kamolz², K. Katzensteiner¹;
¹UKH Linz der AUVA, Linz, Austria, ²Forschungsabteilung Medizin Informatik, RISC Software GmbH, Johannes Kepler Universität Linz, Hagenberg, Austria, ³Pädiatrischen

Intensivstation und Brandverletzteneinheit der Universität Graz, Graz, Austria, ⁴Klinik für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie der Universität Graz, Graz, Austria.

Der Versuch der Objektivierung von Verbrennungsverletzungen hat eine lange Geschichte und ist mit Namen wie Eisenbeiß, Steen, Hartmann, Herndon, Jeng, Berry, Wachtel, Hickerson, Moore und vielen anderen verbunden. Im Jahre 2001 wurde ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt zur Objektivierung des Verbrennungsausmaßes und der -tiefe mit Hilfe dreidimensionaler Modelle begonnen. Vorbestehende Projekte wie EPRI Burn Vision hatten das gleiche Ziel, scheiterten aber an technischen Problemen. BurnCase 3D ist nach wie vor nicht das einzige Projekt dieser Art, wohl aber das ausgereifteste. In der ABA haben die Projekte „Burn Man“ und „One Burn One Standard“ mit dem Ziel einer Standardisierung einen festen Platz in den Sitzungen des Komitees für „Organization and Delivery of BurnCare“ (ODBC). Während der Projektlaufzeit entstanden zusätzliche Anforderungen im Rahmen der Medizinproduktzertifizierung und der FDA Zulassung, welche nunmehr eine zum laufenden Betrieb parallele Neuentwicklung erfordern. Dies ist ein guter Zeitpunkt, um das Erreichte kritisch zu evaluieren und Zukunftsziele darzustellen.

| 3D Modelle | |
|--|---|
| Modelle im Normalgewichtsbereich | Realistische Anpassung bis BMI 32; Verifiziert durch D. Parvizi et al. [1] |
| Kinder- und Jugendmodelle | 12 Modelle [0 - 1, 1 - 2.5, 2.5 - 4, 4 - 6, 6 - 11.5, 11.5 - 18]; Verifizierung in Arbeit |
| Modelle im Obesity Bereich | In Entwicklung |
| Zertifizierung | |
| FDA Zulassung | Erfordert softwaretechnische Neuentwicklung |
| Medizinproduktzertifizierung | Erfordert softwaretechnische Neuentwicklung |
| Qualitätssicherung | |
| ICD/OPS Verschlüsselung | selten benutzt, warum? |
| Fotoüberblendung und -archiv | Optimierungspotential im Automatisierungsgrad |
| Vordefinierte Auswertungen | Automatisierte Auswertung für DGV-Registry |
| Datenvalidierung der durch Regelwerke | Regeln adaptierbar, hohe Datenqualität |
| Vollständigkeitsprüfung | Erhöht Datenqualität für Auswertungen |
| Akzeptanz | |
| DAV Akzeptanz | bis 2012 als DAV Registry geplant, danach Unterstützung der Registry |
| Unterstützung von Multizentrenstudien | MediWound; 30 Zentren Europaweit |
| Verbreitung weltweit | Akzeptanz durch Shriners Zentren (Galveston, Boston, Cincinnati, Toronto, Birmingham) |
| Verbreitung im deutschsprachigen Raum | |
| Schweiz | 100% |
| Österreich | 80-100% |
| Deutschland | < 20% |

Objektiv kann festgehalten werden, dass die Daten, die mittels BurnCase 3D registriert werden, eine hohe Genauigkeit mit Reduktion der Überschätzung des Verbrennungsausmaßes und eine sehr gute Inter-Rater-Reliability aufweisen. Die Konsequenzen der höheren Objektivität haben bisher aus

verschiedenen Gründen eine nur teilweise Akzeptanz gefunden. Ungeachtet dessen ist das Projekt bestrebt, weiterhin bislang ungelöste Herausforderungen wie zum Beispiel die von schwer übergewichtigen Patienten positiv zu bewältigen.

Referenzen

[1] D. Parvizi et al., "BurnCase 3D software validation study: Burn size measurement accuracy and inter-rater reliability," Burns, Feb. 2016.

5.10

Verbrennungsgrößenbestimmung: vier Methoden im Vergleich

C. Thumfart¹, M. Giretzlehner², S. Thumfart², H. L. Haller³, W. Völckel⁴, B. Minnich⁵;

¹Krankenhaus der Elisabethinen, Linz, Austria,

²Forschungsabteilung Medizin Informatik, RISC Software GmbH, Johannes Kepler Universität Linz, Hagenberg, Austria,

³Unfallchirurgie Brandverletztenbehandlung, UKH Linz der AUVA, Linz, Austria, ⁴Anästhesie und Intensivmedizin, UKH Salzburg der AUVA, Salzburg, Austria, ⁵Fachbereich Zellbiologie und Zellphysiologie, Universität Salzburg, Salzburg, Austria.

Einleitung: Die Literatur zeigt klar auf, dass Überinfusion („fluid creep“) immer noch ein problematischer Trend mit weitreichenden Konsequenzen für Verbrennungspatienten ist. Die Folgen sind schwerwiegende Komplikationen wie Verbrennungsödeme, ARDS, Wundheilungsstörungen und abdominelles Kompartmentsyndrom.

Daher ist es von großer Bedeutung die Fehler in der Flüssigkeitsberechnung, die initial meist auf der Verbrennungsgröße basieren, zu minimieren. Die Verbrennungsgröße ist eine stark fehlerbehaftete Variable in Abhängigkeit von verwendeten Methoden und Erfahrung der Beurteiler.

Ziele: Diese Studie vergleicht die Genauigkeit von vier unterschiedlichen Methoden zur Verbrennungsgrößenbestimmung („subjektive Schätzung“, „Handflächenregel“, „Mersey Burns©“ und „BurnCase 3D“) in der Anwendung durch Rettungssanitäter, die nur wenig Erfahrung in der Verbrennungsbeurteilung haben.

Material und Methoden: 49 Rettungssanitäter wurden herangezogen um die Größe (in Prozent der Gesamtkörperoberfläche, %TBSA) von sieben künstlichen Brandwunden, die mit Farbe auf eine Schaufensterpuppe aufgebracht wurden, mit Hilfe dieser vier Methoden abzuschätzen. Mit Hilfe von Flachbettscanner und Bildverarbeitungssoftware wurden die abziehbaren Farbflächen danach zweidimensional vermessen

und berechnet. Die Körperoberfläche der Schaufensterpuppe wurde in einer früheren Arbeit mittels 3D Scan vermessen.

Ergebnisse: Die gemessene Gesamtfläche aller sieben Wundflächen ergab einen Referenzwert von 22,08 %TBSA.

Die durchschnittliche geschätzte %TBSA betrug 51,28% bei „subjektive Schätzung“, 37,73% bei „Handflächenregel“, 29,18% bei „Mersey Burns©“ und 21,08% bei „BurnCase 3D“.

Die genauesten Beurteilungen wurden mit dem Computerprogramm „BurnCase3D“ erzielt, mit einer Standard Abweichung (SD) von $\pm 1,62$.

In Übereinstimmung mit der Literatur wurde eine starke Tendenz zur Überschätzung festgestellt: 132,25% bei „subjektive Schätzung“, 70,88% bei „Handflächenregel“ und 32,16% bei „Mersey Burns©“.

Die Verwendung von „BurnCase 3D“ war am nächsten zum Referenzwert mit einer Unterschätzung von 4.53%.

Schlussfolgerung: Diese Studie bestätigt, dass computergestützte Methoden helfen können Abweichungen vom tatsächlichen Verbrennungsausmaß zu minimieren, besonders wenn weniger erfahrenes Personal die Einschätzung durchführt. Außerdem konnte die SD durch den Einsatz von Software („Mersey Burns©“ und „BurnCase 3D“) gegenüber den anderen Methoden („subjektive Schätzung“ und „Handflächenregel“) reduziert werden.

5.11

Nierenfunktion adaptierte Antibiose

G. Sauer Müller;

BG Unfallklinik Murnau, Murnau, Germany.

Nierenfunktionsstörungen stellen auf Grund der Demographie in unserer Gesellschaft ein zunehmendes Problem auf Intensivstationen dar. Die Prävalenz einer Niereninsuffizienz liegt bei hospitalisierten Patienten je nach Alter zwischen 13% bis hin zu 36% und steigt bei intensivmedizinischen Patienten bis auf 50% an.

Obwohl etwa jedes siebte Pharmakon primär einer renalen Elimination unterliegt, findet die Nierenfunktion bei der Therapie in der Regel kaum Berücksichtigung. Überdosierungen, zu kurze Dosierungsintervalle oder kontraindizierte Arzneimittel sind die Folge und können zu medikamentös induzierten Problemen führen.

Das vielfach im Routinelabor etablierte Serumkreatinin ist kein zuverlässiger Parameter zur Abschätzung der renalen Funktion. Die Kreatinin Clearance als Marker der glomerulären Filtrationsrate (GFR) eignet sich deutlich besser zur Abschätzung der Nierenfunktion. Ein Therapeutisches Drug Monitoring ist sehr aufwändig, kostenintensiv und somit für die Klinik nur eingeschränkt praktikabel.

Vorgestellt wird ein Konzept zur Dosierung von Antibiotika, welches effektiv und schnell während der Visite eine Nierenfunktion adaptierte Medikation erlaubt.

5.12

Fettkontaktverbrennungen - eine retrospektive Analyse des Patientenguts am Marienhospital Stuttgart

K. Junghardt, M. Rapp, F. Al-Shukur, U. Liener; Marienhospital, Stuttgart, Germany.

Einleitung: Fettkontaktverbrennungen sind eine häufige Verbrennungsform bei häuslichen Unfällen.

Material und Methode: 5,6% der zwischen dem 01.01.2010 und dem 30.09.2016 in unserem Schwerbrandverletzententrum stationär behandelten Patienten erlitten eine Fettkontaktverbrennung und wurden retrospektiv ausgewertet.

Es handelte sich um 64 Personen (w 33, m 31), das Durchschnittsalter betrug 38 Jahre. Die mittlere verbrannte Körperoberfläche betrug 3,4%, der mittlere ABSI-Score 4,3.

Ergebnis: Bei 81,25% handelte es sich um häusliche Unfälle.

18,75 % wiesen eine maximal 2a-gradige Verbrennung auf, 43,75% erlitten eine maximal 2b-gradigen Verbrennung. In 37,5 % der Fälle zeigte sich eine maximal 3. gradige Verbrennung.

79,7% wurden einmalig operiert, 9 zweimalig, eine viermalig. Bei Patienten, die zweimalig oder öfter operiert wurden, betrug der Anteil an maximal 3. gradigen Verbrennungen 90%. Von den 3. gradig Verbrannten wurde jedoch nur ein Anteil von 37,5 % zweimalig oder öfter operativ versorgt.

Der Großteil der Patienten wurde uns 1-4h Stunden nach dem Unfall vorgestellt (40,6%), gefolgt von Patienten, bei denen die Vorstellung nach über 48 h erfolgte (26,6%). Von diesen wurden 23,5% mehr als einmal operativ versorgt. Von den insgesamt mehr als einmal operativ versorgten Patienten trafen 40% nach über 48h ein. 50% der Patienten, die mehrfach operiert werden mussten, traf 1-4h nach dem Unfall ein.

Schlussfolgerung: Der größte Anteil stellte sich mit einer maximal 2b-gradigen Kontaktverbrennung vor.

15,62% der Patienten wurden mehr als einmal operativ versorgt, wobei hier der Anteil von maximal 3. gradigen Verbrennungen bei 90% liegt.

Mit 40% wurde uns ein großer Anteil mehr als 48h Stunden nach dem Unfall vorgestellt, von diesen wurden 23,5 % mehr als einmal operiert. Jedoch trafen 50% der später mehrfach operierten bereits in den ersten 1-4 h nach dem Unfall ein, sodass der Zeitpunkt des Erstkontakts mit einem Schwerbrandverletztzentrum hier auf die nötige Häufigkeit der Operation keinen primären Einfluss zu haben scheint. Wichtig ist hier die Verbrennungstiefe.

5.13

Einfluss von atmosphärischem Kaltplasma auf Verbrennungswunden - Ein Ausblick

F. Steinhauer¹, F. Steinhauer¹, R. Krämer¹, A. Helmke², P.

Mailänder¹, S. Schleusser¹, F. Stang¹, T. Kisch¹;

¹UKSH Lübeck, Sektion Plastische Chirurgie, 23538 Lübeck, Germany, ²Fraunhofer Institute Surface Engineering and Thin Films IST, Göttingen, Germany.

Hintergrund: Die antimikrobielle Wirkung sowie eine Verbesserung der Wundheilung durch atmosphärisches Kaltplasma (CAP) konnte bereits in verschiedenen Studien nachgewiesen werden. Ob CAP einen Effekt auf die kutane Mikrozirkulation hat, wurde bislang noch nicht gezeigt. Wir stellten daher die Hypothese auf, dass die lokale Anwendung von CAP zu einer Verbesserung der kutanen Mikrozirkulation führt.

Methoden: 20 gesunde Probanden (11 männlich und 9 weiblich, Durchschnittsalter 35.2 ± 13.8 Jahre, BMI 24.3 ± 3.1 kg/m²) wurden in die Studie eingeschlossen. Die kutane Mikrozirkulation am distalen Unterarm wurde mittels kombinierter Laser-Doppler und Photospektrometrie evaluiert gemessen. Nach Ausgangsmessung wurde CAP lokal für 90sec appliziert. Nach Beendigung der Anwendung wurde die Mikrozirkulation kontinuierlich an der gleichen Stelle für 30 Minuten gemessen.

Ergebnisse: Nach der Anwendung von CAP stieg die Sauerstoffsättigung des Gewebes um 24% an und zeigte eine signifikante Erhöhung für die folgenden 8 Minuten. Die Durchblutung stieg ebenfalls signifikant um 73% an und zeigte eine Erhöhung in einem Zeitraum von 11 Minuten.

Diskussion: CAP verbesserte die Sauerstoffsättigung und den kapillären Blutfluss an gesunder Haut bei gesunden Probanden, was eine Erklärung für die Verbesserung der Wundheilung in anderen klinischen Studien darstellen könnte.

Die Ergebnisse unserer Studie führen uns zu der Frage, ob die Anwendung von CAP bei 2.-gradigen Verbrennungswunden möglicherweise durch eine Verbesserung der Mikrozirkulation das Nachtiefen verhindern kann. Dies ist Gegenstand aktueller Messungen.

5.14

Heiße Wanne - Kalte Folgen

T. R. Mett, R. Luketina, K. Dastagir, R. Ipaktchi, P. M. Vogt; Klinik für Plastische, Ästhetische, Hand- und Wiederherstellungschirurgie der Medizinischen Hochschule Hannover, Hannover, Germany.

Einleitung: Unter Verbrennungspatienten stellen Verbrühungen eine eigne Entität dar. Bei großflächigen Verbrühungen im Erwachsenenalter zeigen sich häufig Co- Morbiditäten, die die Handlungsfähigkeit im Verbrühungsfall einschränken und somit das Ausmaß der Verletzung deutlich vergrößern. Mit der vorliegenden Untersuchung werden Verbrühungen von mehr als 10% KOF auf deren Ursache, Begleitumstände und Verlauf untersucht.

Material & Methoden: Zwischen den Jahren 2011 und 2016 wurden alle Badewannen-Verbrühungen retrospektiv auf Ursache und Verbrühungsmaß untersucht. Eingeschlossen wurden alle Verbrühungen über 10% KOF mit einem Alter über 18 Jahren. Die Todesfälle wurden einer detaillierten Morbiditäts- und Mortalitätsbeurteilung unterzogen.

Resultate: Innerhalb von 5 Jahren verbrühten sich insgesamt 16 Patienten in einer Badewanne mit einer Verbrühung von >10%. Diese Verbrühungen zeigten eine Mortalität von 50%. Der Altersdurchschnitt aller Patienten lag bei 70 Jahren. Deutliche Unterschiede zeigten sich bei den Überlebenden mit ABSI 7 bei 21,5% KOF und den Verstorbenen mit ABSI 9 bei 37,5% KOF. Auffallend war die Patientenzahl mit einer Suchtmittelanamnese unter den letalen Verläufen mit 50%. Weitere Ursachen für ein vermindertes Reaktionsvermögen waren zwei kardiale Ereignisse, ein frühkindlicher Hirnschaden und eine Demenzerkrankung. Unter den überlebenden Patienten waren 4 Demenzerkrankungen, 2 frühkindliche Hirnschäden, eine Suchtmittelintoxikation und eine Hyperthermiebehandlung als Unfallursache zu finden. Die letalen Verläufe endeten im Durchschnitt nach 16 Tagen. Die anderen Patienten konnten nach 32 Tagen entlassen werden.

Diskussion: Verbrühungen in der Badewanne werden mehrheitlich in Zusammenhang mit Suiziden gesehen. Eine klassische Unfallanamnese ist aufgrund der physiologischen Abwehrreaktion auf zu heißes Wasser bei gesunden Menschen selten. Mit der vorliegenden Studie wurde der Fokus auf ein spezielles und häufig hilfloses Patientenkollektiv gelegt. Eine positive Suchtmittelanamnese und Hirnschädigungen mit reduziertem Reaktionsvermögen auf Umwelteinflüsse sind eine alltägliche Gefährdung für diese Patienten mit einem hohen Letalitätsrisiko. Schutzmechanismen in den Armaturen von Bädern wären sinnvolle Ergänzungen um schutzbedürftige Personenkreise vor schwerwiegenden Verbrühungen zu bewahren.

6 Komplexe Rekonstruktion

6.1

Der Breast Burn Index (BBI) - Eine neue Klassifikation und Behandlungsalgorithmus von Brustasymmetrien nach frühkindlicher Verbrennung

J. Stromps^{1,2}, F. Almarzouq², B. Kim², R. Arsalan², H. Rennekampff², N. Pallua²;

¹Department of Plastic Surgery, Hand Surgery, Burn Center, University of Witten/Herdecke, Cologne-Merheim Medical Center (CMMC), Cologne, Germany, ²Department of Plastic Surgery, Hand Surgery, Burn Center, University Hospital RWTH Aachen, Aachen, Germany.

Hintergrund: Verbrennungen und Verbrühungen der weiblichen Brust im Kindesalter stellen eine häufige Form der Verletzung dar und können im späteren Verlauf unterschiedliche Effekte auf die Brustentwicklung haben, welche zu verschiedenen Asymmetrien führen. Obwohl die Behandlung und das chirurgische Vorgehen individuell angepasst werden müssen, wurden in der Vergangenheit bereits verschiedene Behandlungsstrategien propagiert um dem behandelnden Arzt bei der Entscheidungsfindung zu unterstützen. Es existieren bereits verschiedene Klassifikationssysteme bezüglich Brustasymmetrien, wovon jedoch keine die spezifischen Probleme nach frühkindlicher Verbrennung beinhaltet, so dass bis heute diesbezüglich keine einheitliche Nomenklatur vorhanden ist. **Material & Methoden:** Mit Hilfe der medizinischen Datenbank eines einzelnen Verbrennungszentrums in Deutschland in dem Zeitraum von 1997 bis 2014 wurden Patientinnen, die mit Verbrennungen im Bereich der Brust behandelt wurden, identifiziert. Zusätzlich erfolgte eine Literaturrecherche mit Hilfe der Medline-Datenbank. **Ergebnisse:** Durch die retrospektive Analyse unserer Fälle konnten 31 Patientinnen (n=69, Altersdurchschnitt bei Behandlungsbeginn: 8.038 Jahre) identifiziert und eingeschlossen werden. Im Rahmen der Literaturrecherche konnten sechs Studien (Zeitraum 1982 bis 2011) mit insgesamt n=422 Patienten identifiziert und ausgewertet werden. Anhand der Ergebnisse wurde eine neue klinische Klassifikation für Brustasymmetrien nach frühkindlicher Verbrennung der weiblichen Brust von Grad BB I a bis zu Grad BB III b etabliert und entsprechende Behandlungskonzepte gemäß dieser neuen Einteilung eingesetzt.

Zusammenfassung: Wir präsentieren eine einfache und klinisch leicht umzusetzende Klassifikation von Brustasymmetrien nach frühkindlicher Verbrennung, sowie einen entsprechenden Behandlungsalgorithmus, der dem behandelnden Arzt bei der Planung der rekonstruktiven Schritte helfen soll. In wie weit sich diese neue Klassifikation als nützlich erweist, sollte in zukünftigen Untersuchungen und im klinischem Alltag überprüft werden.

6.2

Tiefdermale Verbrennungen durch unsachgemäße Verwendung von Bioethanol-Komplexer Langzeitverlauf

T. Jaehn, N. Hauer, B. Reichert;

Universitätsklinik für Plastische, Wiederherstellende und Handchirurgie, Zentrum für Schwerbrandverletzte, Kli, Nuremberg, Germany.

Hintergrund: Bioethanol ist eine leicht entflammare Flüssigkeit, deren Einsatz sich in jüngerer Vergangenheit insbesondere im häuslichen Umfeld (Designkamine oder andere dekorative Feuerstellen) zunehmender Beliebtheit erfreut. Die Zugabe einer derartigen leicht entzündlichen Flüssigkeit auf ein bestehendes Feuer kann eine Verpuffungsreaktion oder sogar eine Explosion mit resultierenden tiefdermalen Verbrennungsverletzungen hervorrufen.

Falldarstellung: Eine 42-jährige Patientin zog sich im Rahmen einer Gartenfeier beim Nachfüllen von flüssigem Bioethanol in eine noch erwärmte Gartenlaterne durch die entstehende Verpuffungsreaktion ausgedehnte, tiefdermale Verbrennungsverletzungen von 28% Körperoberfläche bei insgesamt 55% verbrannter Körperoberfläche zu. Es erfolgten sowohl primär wie auch sekundär multiple umfangreiche Operationen, welche auch knapp 4,5 Jahre nach dem Unfallereignis noch fortgeführt werden müssen.

Zielsetzung: Anhand dieses eindrücklichen Falles soll der ausgeprägte Schweregrad der durch den unsachgemäßen Gebrauch von flüssigem Bioethanol entstandenen tiefdermalen Verbrennungsverletzungen sowie die Komplexität des langwierigen weiteren Behandlungsverlaufes einschließlich der erforderlichen, aufwändigen sekundär-rekonstruktiven Verfahren dargestellt werden.

Fazit: Durch den unsachgemäßen Umgang mit flüssigem Bioethanol werden oftmals tiefdermale Verbrennungsverletzungen verursacht. Die Behandlung dieser Verletzungen stellt sich sowohl für den Patienten als auch für den Plastischen Chirurgen langwierig und anspruchsvoll dar. Ein langfristiges Behandlungskonzept ist entscheidend, da oft mehrere Körperregionen gleichzeitig betroffen sind. Eine kontinuierliche Betreuung dieses Patientenkollektivs sollte in spezialisierten Zentren für Schwerbrandverletzte mit entsprechender Expertise sowohl in der Akutbehandlung, als auch in der sekundär-rekonstruktiven Behandlung von schweren Verbrennungsverletzungen, erfolgen. Das komplette Repertoire plastisch-rekonstruktiver Maßnahmen (medical needling, Gewebeexpansion, Dermisersatz, Unterdruckwundtherapie, gestielte oder freie Lappenplastiken) muss mitunter komplett ausgeschöpft werden.

6.3

Rekonstruktion allschichtiger Verbrennungswunden der Hand durch freie Lappenplastiken

B. Ziegler, C. Hirche, J. Sebald, T. Kremer, B. Bickert, U. Kneser;

Klinik für Hand-, Plastische- und Rekonstruktive Chirurgie - BG Klinik Ludwigshafen, Ludwigshafen, Germany.

Einleitung: Verbrennungsverletzungen der Hand können auf Grund invalidisierender Funktionseinschränkungen zu weitreichenden persönlichen wie sozioökonomischen Folgen führen, sodass ein individualisierter rekonstruktiver Plan sowie die Behandlung in einem spezialisierten Verbrennungszentrum erforderlich ist. Allschichtige Verbrennungen zeigen nach Débridement oft ein Freiliegen funktioneller Strukturen, so dass hier eine zügige und stabile Deckung mit Dermis plus Subkutangewebe erforderlich ist, um eine frühzeitige Beübung mit dem Ziel der bestmöglichen Funktionalität zu erlauben. Aufgrund geringer Fallzahlen ist die verfügbare Evidenz eingeschränkt, jedoch werden freie Lappenplastiken in der akuten Therapie Schwerbrandverletzter oft mit einer erhöhten Komplikationsrate assoziiert.

Methodik: Primäre Rekonstruktionen allschichtiger Verbrennungsverletzungen der Hand durch freie Lappenplastiken im Zeitraum von 2013 bis 2015 wurden retrospektiv analysiert. Extremitätenerhalt, postoperative Komplikationen, Dauer des Krankenhausaufenthaltes und das rekonstruktive Ergebnis wurden ausgewertet. Alle identifizierten Patienten wurden 3 bis 30 Monate nach primärer Rekonstruktion nachuntersucht, um Komplikationen nach Entlassung, funktionelles Ergebnis und persönliche Zufriedenheit nach Rehabilitation zu eruieren. Zudem erfolgte die Erhebung von Beweglichkeit, Sensibilität und Kraft der rekonstruierten Extremität sowie des DASH-Scores.

Ergebnis: Im Untersuchungszeitraum konnten 11 Patienten identifiziert werden, die sich der Rekonstruktion von 12 Händen durch 12 freie fasziokutane oder myokutane Lappenplastiken unterzogen. In allen untersuchten Fällen gelang der Extremitätenerhalt, selbst bei dem einen Patienten mit Verlust der freien Lappenplastik. In diesem Fall erfolgte die sekundäre Rekonstruktion durch gestielte Leistenlappenplastik. Es wurden

keine weiteren Komplikationen beobachtet. Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt betrug 49 Tage. Das funktionelle Ergebnis variierte, abhängig von Verletzungsmuster und Verlust funktioneller Strukturen, mit einem DASH-Score zwischen 40 und 94. Alle Patienten waren mit der Rekonstruktion zufrieden und würden diese erneut durchführen lassen.

Schlussfolgerung: Trotz einer erhöhten Lappenverlustrate von 8,3% im untersuchten Patientengut stellen freie Lappenplastiken ein wertvolles Werkzeug in der Rekonstruktion komplexer Verbrennungsverletzungen der Hand dar und ermöglichen eine optimale Rekonstruktion unter Erhalt der bestmöglichen Funktion. Im Falle von Kontraindikationen oder Therapieversagen können gestielte Fernlappen als Alternative eingesetzt werden.

6.4

Alternative temporäre Defektdeckung der Langfinger mittels „Muff-Plastik“, eine Fallbeschreibung

F. Al-Shukur¹, M. Rapp¹, M. Ndhlovu², K. Junghardt¹, U. C. Liener¹, T. Schoeller²;

¹Klinik für Orthopädie, Unfallchirurgie und Wiederherstellungschirurgie, Zentrum für Schwerbrandverletzte, Marienhospital Stuttgart, Stuttgart, Germany, ²Klinik für Hand-, Mikro- und Rekonstruktive Brustchirurgie, Marienhospital Stuttgart, Stuttgart, Germany.

Einleitung: Ziele der Rekonstruktion ausgeprägter ganz dermaler Weichteildefekte an der streckseitigen Hand und am distalen Unterarm nach Verbrennung sind neben einer vollständigen Wiederherstellung der Greiffunktion der Hand eine gute kosmetische Weichteildeckung. Die Deckung solcher drittgradiger Defekte mittels einer fasziokutanen Bauchhautlappenplastik als gestieltem Fernlappen, der sogenannten "Muffplastik" soll anhand eines Fallberichtes dargestellt werden.

Material und Methode: Eine 60jährige Patientin hatte im Rahmen eines synkopalen Ereignisses mit der linken Hand in eine heiße Pfanne mit Fett gegriffen und sich dabei eine tiefdermale bis ganzermale Fettverbrennung an Hand und Unterarm links über 2% KOF, ABSI -Score 6 zugezogen. Initial erfolgte eine Versorgung mittels Débridement und Auflage von Supratherel als hydrolytischem Epithelersatz. 3 Tage später wurde ein erneutes Débridement und die Defektdeckung mittels Spalthaut 1:1 gemesht durchgeführt. Am Tag 16 erfolgte die Entlassung bei vollständig abgeheilten Transplantaten. Die weitere ambulante Behandlung erfolgte beim niedergelassenen Kollegen. Am Tag 31 erfolgte eine Wiedervorstellung mit vollständigem Verlust der Spalthaut und ganzermalen teilweise schmierig belegten Nekrosen im Bereich der Langfinger sowie teilweiser Verlust der Strecksehnen.

Ergebnis: Am Tag 32 wurde ein radikales Débridement der Finger D2 bis D5 sowie eine temporäre Vacusealverbandsanlage durchgeführt. Am Tag 35 wurde der Vacusealverband entfernt und nach erneutem Débridement eine modifizierte 4 fache Brückenplastik (Muff-Plastik) im Bereich des Abdomens mit Einnähen der Finger in präformierte Taschen durchgeführt. Am Tag 52 erfolgte die Rückverlagerung der Finger mit 4-fach Ausdünnung der Brückenlappen und Neukonturierung der Finger D2-D4 links, eine Vollhauttransplantation D2-D4 sowie ein Defektverschluss am Abdomen mittels Extensionslappenplastik. Die Patientin konnte am Tag 58 entlassen werden. Eine sekundäre Rekonstruktion der Strecksehnen ist nach vollständiger Konsolidierung und Abheilung der Weichteile geplant.

Schlussfolgerung:Die Deckung ausgeprägter ganz dermale Weichteildefekte an der steckseitigen Hand mittels einer fasziokutanen Bauchhautlappenplastik als gestieltem Fernlappen, der sogenannten "Muffplastik" stellt eine Alternative als Rückzugsoption dar.

6.5

Mikrochirurgie bei akut brandverletzten Patienten - 10 Jahre Rückblick

S. Kuepper, M. Salloum, B. Macher, M. Al Shehab, J. Dornberger, F. Sander, B. Hartmann;
Schwerbrandverletzten Zentrum mit Plastischer Chirurgie
Unfallkrankenhaus Berlin, Berlin, Germany.

Die Mikrochirurgie stellt eine selten genutzte Form der Rekonstruktion bei Brandverletzten in der Akutphase dar. Hin und wieder wird sie jedoch als ultima ratio benötigt da keine anderen Rekonstruktionsverfahren den Bedürfnissen des/der Defekte gerecht werden (können). Der Zeitpunkt und die gewählte Lappenplastik stellen oft eine Schwierigkeit dar. Entnahmestellen für fasziokutane Lappen sind oft durch die Verbrennung limitiert. Nicht selten muss auf Muskellappen zurückgegriffen werden. Auch werden immer wieder AV-Loops benötigt um geeignete Anschlussgefäße zu erreichen. Wir möchten einen Überblick über die während der letzten 10 Jahre in der Akutphase genutzten mikrochirurgischen Lappen im Unfallkrankenhaus Berlin bei akut verbrannten Patienten geben und auf den Zeitpunkt des Lappentransfers sowie auf die Verlustraten eingehen.

6.6

Gehören Sprühkeratinozyten künftig ins Arsenal der Rekonstruktion?

S. Kuepper, M. Salloum, B. Macher, F. Sander, B. Hartmann;
Zentrum für Schwerbrandverletzte mit Plastischer Chirurgie
Unfallkrankenhaus Berlin, Berlin, Germany.

Die rekonstruktiven Verfahren für schwer brandverletzte Patienten haben sich in den letzten 20 Jahren nur wenig in ihren fundamentalen Ansätzen verändert. Herausragende Errungenschaften stellen hierbei die Kulturhaut, die Spenderhaut und der Dermisersatz dar. In den letzten Jahren gab es wenige wegweisende neue Verfahren. Bereits vor fast zwanzig Jahren wurde die Forschung an Verfahren zur Applikation von Keratinozytensuspensionen begonnen. Ganz gleich ob diese aus der Kultur stammen oder im Schnellverfahren bedside oder an der Bench gewonnen werden. Die Art der Aufbereitung und die Form des Zelltransfers variiert zum Teil erheblich. Dieses Verfahren hatten zuletzt Schwierigkeiten sich durchzusetzen. Sei es zum Einen den Kosten oder auch den zum Teil nicht optimalen Ergebnisse geschuldet, welche eine weite Verbreitung der Technik behindert haben. Wir möchten erneut die Frage aufbringen ob dieses Verfahren nicht doch einen berechtigten Platz im Arsenal der Rekonstruktion am Brandverletzten verdient hat. Hierzu stellen wir 15 Fälle aus dem Jahre 2016 vor, in welchen erfolgreich entweder alleine mit Sprühkeratinozyten oder in einem Kombinationsverfahren mit anderen etablierten Verfahren wie Mesh oder Meek rekonstruiert wurde. Ferner soll auf zwei Verfahren der Keratinozytenaufbereitung im Unfallkrankenhaus eingegangen werden. Zudem wird die Art der Applikation dargestellt und das postoperative Procedere erläutert.

6.7

In vivo Vergleich kollagener Matrices in der Behandlung tieferdermalen Verbrennungswunden

W. Petersen¹, M. Held¹, J. Schiefer¹, J. Werner², R. Rath¹, J. Rothenberger¹, H. Schaller¹, A. Rahmianian-Schwarz³;
¹BG Unfallklinik Tübingen, Tübingen, Germany,
²Universitätsklinik Tübingen, Tübingen, Germany, ³Klinikum Traunstein, Klinikverbund Südostbayern AG, Traunstein, Germany.

In der Behandlung tieferdermalen Verbrennungswunden ist die autologe Spalthauttransplantation der Gold Standard des Hautersatzes. Nichtsdestotrotz führen tieferdermale Wunden im Gegensatz zu spontan reepithelialisierenden oberflächlichen Wunden häufig zu störenden Narbenbildungen, kosmetisch oder funktionell unbefriedigenden Ergebnissen. Moderne Wundaufgaben bieten jedoch bereits vielversprechende Ansätze zur Oberflächenrekonstruktion.

In der vorliegenden in vivo Studie wurden auf dem Rücken Göttinger Minipigs wurden insgesamt 16 tieferdermale Wunden (2,0 cm Durchmesser) iatrogen erzeugt und mit Integra® oder Matriderm® behandelt. 4 Kontrollwunden blieben unbehandelt. Die Auswertung erfolgte planimetrisch und histologisch hinsichtlich der neoepidermalen Zellzahl und Epidermisdicke. Der Wundverschluss war signifikant langsamer in der Kontrollgruppe im Vergleich zu den Behandlungsgruppen. Die beiden Behandlungsgruppen wiesen keine signifikanten Unterschiede auf. Allerdings zeigte Integra® eine marginal schnellere Wundheilung und höchste Epidermisdicke. Matriderm® demonstrierte die höchste neoepidermale Zellzahl. Die dargestellten Ergebnisse demonstrieren eine beschleunigte Wundheilung tieferdermalen Wunden durch die Behandlung mit Integra® und Matriderm® im Vergleich zur Kontrollgruppe. Die Behandlungsgruppen unterschieden sich hierbei insbesondere in Bezug auf die Epidermisdicke und epidermale Zellzahl. Die Wirksamkeit bei großflächigen oder chronischen Wunden bedarf weiterer Studien.

7 Interprofessionalität

7.1

20 Monate ITS-KISS für Brandverletzte in Halle

A. Kestel, F. Siemers;
BG Klinikum Halle Bergmannstrost, Halle, Germany.

Seit knapp zwei Jahren nimmt das Brandverletztencentrum der BG Kliniken Halle Bergmannstrost am Krankenhaus Infektions Surveillance System für Intensivstationen (ITS-KISS) in einer interdisziplinären Arbeitsgruppe für Brandverletzte teil. Wir berichten über die beobachteten Infektionen und deren Häufigkeit auch im Vergleich zu nicht-brandverletzten Patienten auf unserer Station.

Das Auftreten von Infektionen ist korreliert mit dem Alter der Patienten, dem Ausmaß der Verbrennung, dem Vorliegen eines thermischen Inhalationstraumas und der Notwendigkeit einer maschinellen Beatmung. Die Liegedauer ist bei schweren Verletzungen und bei Infektionen verlängert.

Am häufigsten traten in unserer Klinik beatmungsassoziierte Atemwegsinfektionen auf. Über deren Zusammenhang mit der

Verbrennungsverletzung und thermischem Inhalationstrauma folgt eine kurze Literaturrecherche.

7.2

Interdisziplinäre Sprechstunde am USZ für Schwerbrandverletzte

S. Simone, C. Pasquale;
USZ, Zürich, Switzerland.

Problemstellung: Die Behandlung von schwerbrandverletzten Patient(inn)en ist komplex und in der Schweiz nicht sehr verbreitet. Viele ambulante Therapeut(inn)en und Hausärztinnen/-ärzte kennen sich nur wenig mit der Nachbetreuung dieser Patient(inn)en aus. Aus diesem Grund hat das UniversitätsSpital Zürich (USZ) ein interdisziplinäres Sprechstundenkonzept zur Betreuung und Beratung der Patient(inn)en durch Fachpersonen erarbeitet.

Ziel: Im Zentrum der interdisziplinären Sprechstunde steht nicht nur der Informationsaustausch zwischen den einzelnen Disziplinen, sondern eine gemeinsame Beurteilung und Bewertung der Situation der Patient(inn)en. Das Ziel der interdisziplinären Sprechstunde ist die kompetente Betreuung durch Fachpersonen, ausgerichtet auf die individuellen Bedürfnisse der Patient(inn)en. Die Kontinuität der Betreuung und Beratung ermöglicht, die Patient(inn)en in ihrem Selbstmanagement gezielter zu unterstützen. Zudem ergeben sich daraus konstante Ansprechpersonen für Patient(inn)en und externe Fachpersonen.

Ablauf: Einmal pro Monat findet an einem Nachmittag die zweistündige interdisziplinäre Sprechstunde für schwerbrandverletzte Patient(inn)en statt. Diese werden nacheinander einzeln vom Therapeuten und von der Advanced-Practice-Nurse (APN) untersucht und beraten. Im Anschluss wird im interdisziplinären Team von Physiotherapie, APN und Arzt zusammen mit der Patientin bzw mit dem Patienten das weitere Procedere festgelegt und schriftlich festgehalten.

Resultate: Die ersten Resultate zeigen:

- Patient(inn)en und externe Fachpersonen kennen ihre Ansprechpersonen und melden sich direkt bei den Fachpersonen im Spital.
- Die Patient(inn)en haben ihr Wissen über die Therapiemöglichkeiten erweitert.
- Die Fachpersonen erhalten Feedback über die an Patient(inn)en durchgeführten Massnahmen.
- Der Interdisziplinäre Austausch erhöht die Anerkennung und den Respekt der beruflichen Expertise der involvierten Disziplinen.

7.3

Pilotprojekt Wundbehandlungsteam - von der Aufnahme bis zur Rehabilitation

R. Schweindl, B. Leiers, B. Wallner, M. Öhlbauer;
BG Unfallklinik, Murnau, Germany.

Hintergrund: Die wachsende Spezialisierung in der Behandlung brandverletzter Patienten erfordert eine hochwertige und komplexe Versorgung. Sie stellt aber auch besondere Anforderungen an die Zusammenarbeit der verschiedenen Professionen, um den Patienten mit seinem individuellen Krankheitsverlauf im Blick zu behalten. Mit dem Ziel einer optimalen Versorgung entstand der Gedanke, im Bereich der

Wundversorgung ein spezialisiertes Wundbehandlungsteam einzuführen. Initiiert wurde das Projekt durch die plastische Chirurgie, um eine Verbesserung in der Kontinuität und in der Qualität der Wundversorgung des brandverletzten Patienten zu erreichen von der Aufnahme bis hin zur Rehabilitation.

Zum 01. April 2016 wurde das Wundbehandlungsteam auf der Intensivstation mit Brandverletzententrum und den Bettenabteilungen für Plastische Chirurgie an der BGU Murnau eingeführt.

Methode: Das Wundbehandlungsteam setzt sich aus zwei examinierten Gesundheits- und Krankenschwestern der plastischen Chirurgie mit der Weiterbildung zum „Wundexperte ICW“ zusammen. Sie leisten den plastischen Chirurgen Assistenz im Narkosebad und OP und unterstützen das Pflegeteam der Stationen bei den plastisch-chirurgischen Verbandwechseln.

Ergebnisse: Durch die Einführung eines Wundbehandlungsteams zeigt sich in der interprofessionellen/ intraprofessionellen Zusammenarbeit sowie in der Planung und Koordination der organisatorischen Abläufe eine deutliche Verbesserung. Durch die Kontinuität im Bereich der Wundversorgung und Beratung der Patienten steigt deren Behandlungserfolg. Die Zusammenarbeit ist geprägt durch Dialog und Informationsaustausch.

Schlussfolgerung: Durch die Einführung eines Wundbehandlungsteams im Brandverletzententrum kann die Versorgungsqualität brandverletzter Patienten gewährleistet und eine transparente und effiziente Behandlung für diese Patientengruppe erreicht werden. Die interprofessionelle/ intraprofessionelle Zusammenarbeit und die koordinierte Planung sowie eine gemeinsame Zielsetzung im Behandlungsteam spielen dabei eine zentrale und herausfordernde Rolle für alle beteiligten Fachexperten. Das Wundbehandlungsteam ist die Brücke zwischen den Pflegekräften der Normal- und Intensivstation, dem OP und dem chirurgischen Team.

7.4

Caring through sharing: Der Einfluss einer multidisziplinären Weiterbildung im Bereich des Narbenmanagement

P. Moortgat¹, J. Meirte^{2,1}, U. Van Daele^{2,1}, C. Lafaire^{1,3}, K. Maertens^{1,4},

¹Oscare, Antwerp, Belgium, ²University of Antwerp, Rehabilitation Sciences and Physiotherapy, Antwerp, Belgium, ³ZNA Stuivenberg, Burn Center, Antwerp, Belgium, ⁴Vrije Universiteit Brussel, Department of Clinical and Lifespan Psychology, Brussels, Belgium.

Scar Academy ist ein internationales Ausbildungsprogramm für Fachkräfte aus dem Gesundheitswesen, welches sich dem Verständnis und der Behandlung von (Verbrennungs)Narben widmet. Scar Academy wurde 2010 durch Oscare entwickelt, mit dem Ziel das Wissen um Techniken und Resultate im Narbenmanagement Fachkräften zugänglich zu machen. Seither wird das Programm in regelmässigen Abständen in Belgien und England durchgeführt. In enger Zusammenarbeit mit Universitäten und lokalen Organisatoren konnte Scar Academy durch das Vermitteln von neuem Fachwissen und Praktiken in der Narbenbehandlung bisher fast 400 Fachexperten ausbilden. Erkenntnisse und Schlüsselbotschaften, die aus diesem Prozess gewonnen wurden, sowie die Evaluationsbögen aus den bisherigen Kursen werden präsentiert.

Die erfassten Resultate umfassen einen Fragebogen, der vor Kursbeginn sowie nach Beendigung ausgefüllt wurde (Rücklauf

78%). Die Resultate zeigen auf, dass Scar Academy neues Fachwissen vermittelt hat, dies zu Einführungen neuer Behandlungsmethoden geführt hat (+55%) und die Teilnehmer ihren neuerworbenen Fähigkeiten vertrauen (+21%). Scar Academy war ebenfalls erfolgreich die Teilnehmer in ihrem Fachbereich zu inspirieren. Der Kurs wurde fand ein so gutes Echo, dass 90% ihn an einen Fachkollegen weiterempfehlen würden. Einige weitere Projekte sind daraus entstanden, darunter eine Zusammenarbeit zwischen Scar Academy und dem DACH. Wenn eine hochqualifizierte, fachlich relevante, internationale Weiterbildung in Zusammenarbeit mit lokalen Partnern an das richtige Zielpublikum weitergegeben werden kann, kann dies sehr wirkungsvolle und effiziente Auswirkungen haben.

7.5

Kardiale Problematik in der Verbrennungsmedizin; Identifizierung von Risikofaktoren einer Herzrhythmusstörung

D. K. Boliglowa¹, J. Almeida¹, T. Pierson¹, J. Cichor², N. Schuh¹, H. Menke¹;

¹Sana Klinikum Offenbach, Offenbach, Germany,

²Lidenhofpraxis, Bern, Switzerland.

Einleitung: Unentdeckte kardiale Erkrankungen können in der Verbrennungsmedizin fatale Folgen haben. Oft manifestieren sich diese Pathologien erst mehrere Wochen nach dem Unfall. Methode: Die stationären Verläufe aller Brandverletzten in den Jahren 2014 und 2015 wurden retrospektiv analysiert. Klinisch manifeste und therapiebedürftige Herzrhythmusstörungen wurden erfaßt. Das Auftreten dieser Ereignisse wurde mit dem Vorliegen unterschiedlicher Einflußfaktoren korreliert und bei Patienten mit und ohne kardiale Ereignisse verglichen, um mögliche Risikofaktoren zu analysieren. Ergebnisse: 8% der Schwerbrandverletzten zeigten eine neu diagnostizierte kardiale Erkrankung. Zu 65% handelte sich um ein neu aufgetretenes permanentes oder persistierendes Vorhofflimmern. Auffällig waren in dieser Patientengruppe lange Intubationstage, hohe Volumentherapie, hohe Infektionsrate, und eine Stromverletzung als Traumaursache.

Schlussfolgerung: Bei der Schwerbrandverletzten liegt die Inzidenz des Vorhofflimmerns deutlich höher als in der restlichen Bevölkerung. Häufige Infektionen, lange Intubation und nachfolgendes Weaning sowie Volumenbelastung stellen wichtige Risikofaktoren für stressinduzierte Antworten dar. Unter der endogenen Katecholaminausschüttung ggf. mit zusätzlicher exogener Zufuhr werden Herzrhythmusstörungen vermehrt manifest. Um das Mortalitäts- und Morbiditätsrisiko zu senken sind eine adäquate Volumentherapie, gute Infektionskontrolle sowie frühzeitige Diagnosestellung essentiell.

7.6

Auswirkungen von Transfusionen mit Blutprodukten und Gerinnungsfaktoren auf thromboembolische Ereignisse und die Mortalität bei schwer Brandverletzten

M. Arvanitakis, F. Verardi, K. Slankamenac, P. Steiger, P. Giovanoli, D. Spahn, S. Sulser, J. Plock;
Universitätsspital Zürich, Zürich, Switzerland.

Hintergrund: Das Gerinnungsmanagement in der Behandlung von schwer Brandverletzten stellt nach wie vor eine

Herausforderung dar. Koagulopathie und Thromboembolien sind häufige Komplikationen bei schweren Verbrennungsverletzungen mit zahlreichen Risikofaktoren. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt existieren keine allgemein gültigen Richtlinien für die Gabe von Blutprodukten und Gerinnungsfaktoren in dem ausgewählten Patientenkollektiv.

Methoden: Wir haben im Zentrum für schwer Brandverletzte des Universitätsspitals Zürich eine retrospektive Datenanalyse von 413 Patienten im Zeitraum zwischen 2004-2014 durchgeführt. Mittels logistischer Regressionsanalyse wurde der Zusammenhang von den verabreichten Transfusionen mit thromboembolischen Ereignissen sowie der Mortalität untersucht. Um den Schweregrad der Verbrennungsverletzung als möglichen Störfaktor auszuschließen, wurden die Analyse mit dem ABSI-Score bereinigt. Zudem wurden Risikofaktoren analysiert.

Ergebnisse: 51,3% aller Patienten erhielten mindestens eine Transfusion mit einem Blutprodukt oder einem Gerinnungsfaktor. Die Inzidenz von thromboembolischen Ereignissen betrug 8,5%. In der Transfusionsgruppe konnte eine signifikant höhere Rate pathologischer

Gerinnungsereignisse beobachtet werden (RR 2,9; p = 0,019). Risikofaktoren für ein thromboembolisches Ereignis waren die Verabreichung von Erythrozytenkonzentraten (RR 1,6; p = 0,020) sowie von Thrombozytenkonzentraten (RR 1,9; p = 0,033). Die Gabe von Thrombozytenkonzentraten wurde als unabhängiger Risikofaktor für Mortalität identifiziert (RR 4,8; p <0,001). Zudem zeigte sich die Transfusion mit Beriplex® mit einem 9,4-fach (p = 0,014) erhöhtem Risiko vergesellschaftet eine Zentralvenenkatheter-assoziierte Infektion zu erleiden.

Schlussfolgerung: Bei Patienten mit schweren Brandverletzungen ist die Verabreichung von Blutprodukten und Gerinnungsfaktoren mit einem erhöhten Risiko für thromboembolische Ereignisse, erhöhter Mortalität und anderen schweren Komplikationen verbunden. Besondere Vorsicht gilt bei der Verwendung von Erythrozytenkonzentraten, Thrombozytenkonzentraten und Beriplex®.

7.7

Erfahrung mit der Einführung von Nexobrid auf der Intensivstation Brandverletzter in der BG Klinik Ludwigshafen

M. Stauder;

BG Unfallklinik Ludwigshafen am Rhein, Ludwigshafen am Rhein, Germany.

Im Rahmen des Vortrags wird die Einführung der Therapiemethode „Enzymatisches Debridement mittels Nexobrid“ auf der Intensivstation der BG Klinik Ludwigshafen aufgezeigt. Dargestellt werden die Fallstricke, die Chancen aber auch die Risiken, die ein Projekt dieser Art mit sich bringt. Ein effizientes und effektives Stakeholder Management sowohl auf horizontaler als auch vertikaler Ebene ist für ein Gelingen unerlässlich. Der neu zu etablierende Prozess muss in Abstimmung mit allen Beteiligten in die bestehenden Prozesse eingegliedert werden. Natürlicher Weis aufkeimende Ängste und Befürchtungen und natürlich deren Adressierung sind zu berücksichtigen. Aber auch ein suffizientes Ressourcenmanagement ist integraler Bestandteil der Einführung solch einer neuen Methode.

8 Wundbehandlung

8.1

Suprathel versus Biobrane als synthetischer Wundverband unter Kosten-Nutzen Aspekten

P. Wurzer^{1,2}, S. Wahler³, A. Mueller⁴, L. K. Branski^{1,2}, G. Hundeshagen², J. Cambiaso-Daniel^{1,2}, J. Sheaffer², B. Hartmann⁵, M. Rapp⁶, L. P. Kamolz¹;

¹Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie, Univ. Klinik für Chirurgie, Medi, Graz, Austria,

²Department of Surgery, University of Texas Medical Branch and Shriners Hospitals for Children,, Galveston, TX, United States,

³Gesundheitsökonom, Hamburg, Germany, ⁴Analytic Services,

München, Germany, ⁵Zentrum für Schwerbrandverletzte mit Plastischer Chirurgie, Unfallkrankenhaus Berlin, Berlin,

Germany, ⁶Zentrum für Schwerbrandverletzte des Marienhospitals, Marienhospital Stuttgart, Stuttgart, Germany.

Hintergrund: Der Kosten-Nutzen Aspekt von zwei gängigen Verbandsmaterialien für dermale Verbrennung, Biobrane® und Suprathel®, ist bis dato unklar. Darum erstellten wir ein Vergleichsmodell um Verbandsmaterialien aus gesundheitsökonomischer Sicht miteinander zu evaluieren.

Methoden: In dem Vergleichsmodell, Biobrane® versus Suprathel®, verwendeten wir standard health economic techniques und die statistische Software Tree Age Pro Healthcare® (TreeAge Software Inc., Williamstown, MA, USA). Klinische als auch ökonomische Daten von drei europäischen Krankenhäusern als auch Daten aus der rezenten medizinischen Literatur wurden in das Modell eingepflegt und später für die Kosten-Nutzen Berechnung verwendet. Studienendpunkte waren die erfolgreiche Wundheilung, Wundheilungsdauer, Infektionen, Anzahl der chirurgischen Eingriffe, Schmerzen und Anzahl der Verbandswechsel. Kostenspezifische Informationen aus dem Deutschen Qualitätsbericht der Krankenhäuser wurden verwendet um das Modell im Entscheidungsbaum zu bestärken. Der erstellte Entscheidungsbaum basiert auf Schätzungen für die Kosten-Nutzen Effektivität im Verhältnis zu den unterschiedlichen Verbandsmaterialien im Einsatz für die Behandlung einer dermalen Verbrennung im Umfang von 15% der gesamten Körperoberfläche. Um etwaige statistische Fehlerquellen zu vermeiden wurde am Ende eine probabilistische Sensitivitätsanalyse (PSA) durchgeführt.

Ergebnisse: Das Modell zeigte signifikant kleiner Kosten für Suprathel® wenn verglichen mit Biobrane® ($p < 0.05$). Die berechneten Behandlungskosten für eine 15%ige dermale Verbrennung waren €11.989 für Suprathel® (Range: €11.857 - €15.378) und €14.116 für Biobrane® (Range: €13.415 - €17.607). Außerdem zeigte das Modell, dass eine Behandlung mit Suprathel® im Schnitt eine geringere Anzahl an Verbandswechsel, schnellere Verbandswechsel, und einen verkürzten Krankenhausaufenthalt mit sich brachte. Eine einfaktorielle PSA bestätigte die Robustheit des erzeugten Modells.

Schlussfolgerung: Suprathel® konnte aus gesundheitsökonomischer Sicht als kosteneffektiver Ersatz von Biobrane® angesehen werden. Der ständig präsente gesundheitsökonomische Druck ausgeübt von Versicherungsgesellschaften und Krankenhausverwaltung auf Ärzte und Pflegepersonal führt dazu, dass neben der bestmöglichen Behandlung auch immer mehr der Kosten-Nutzen Aspekt für die Behandlung von Verbrennungen berücksichtigt werden muss. Das erstellte Modell soll als Grundlage für weitere Vergleiche von unterschiedlichen Verbandsmaterialien dienen.

8.2

Seide als Alternative zu Biobrane® für die Behandlung von oberflächlichen Verbrennungen an Gesicht und Händen

J. Schiefer, E. Arens, P. Fuchs, A. Schulz;

Clinic for Plastic and Hand Surgery, Burn Care Center Hospital Cologne Merheim, Cologne, Germany.

Hintergrund: Oberflächliche Verbrennungen an Händen und im Gesicht werden häufig mit Wundauflagen behandelt, die eine beschleunigte Heilung, reduzierte Narbenbildung und eine frühe Mobilisation ermöglichen. Biobrane® bestehend aus einem Nylonnetz mit Kollagen wurde häufig für diese Wunden verwendet. Aktuelle Lieferprobleme führten jedoch dazu, dass wir uns nach Alternativen umschauen mussten. Durch den Seidenwurm gesponnene natürliche Seide mit dem Protein Fibroin hatte gute Ergebnisse in der Wundheilung, Biokompatibilität und Narbenbildung gezeigt. Aus diesem Grund schien es ein interessantes Produkt für die Behandlung von oberflächlichen Wunden zu sein.

Material und Methoden: In einer prospektiven-intra-individuellen Studie wurde die Wundheilung von 30 oberflächlichen Verbrennungen an Händen und im Gesicht nach Behandlung mit Seide und Biobrane® verglichen. Im Rahmen eines standardisierten Protokolls wurden Schmerzen, Verbandwechsel, Exudation, Blutung und Infektion dokumentiert. Anschließend wurde die Narbenbildung mit Hilfe des Patient and Observer Scar Scale (POSAS) und des Vancouver Scar Scale (VSS) evaluiert.

Ergebnisse: Während der Wundheilung wurden keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf Verbandwechsel, Exudation, Blutung und Infektion gefunden. Im Gesicht wurde eine hohe subjektive Zufriedenheit in Bezug auf Komfort und Mobilität für beide Auflagen angegeben. An den Händen wurde insbesondere der Biobranehandschuh® bevorzugt. Allerdings war der einzige signifikante Unterschied ein niedriger Schmerz an Tag 4. Die Kosten für Seide betragen ungefähr 10% von denen für Biobrane®. Die Ergebnisse bezüglich der Narbenbildung waren vergleichbar und wurden von den Patienten positiv bewertet.

Schlussfolgerung: Die Behandlung der oberflächlichen Verbrennungen mit Biobrane® und Seide führte zu einer sicheren und schnellen Wundheilung mit ästhetisch und funktionell zufriedenstellenden Ergebnissen. Demnach ist die deutlich kostengünstigere Seide eine interessante Alternative für die Behandlung von oberflächlichen Verbrennungen an Händen und im Gesicht.

8.3

Therapie zweitgradiger Verbrennungen mit Suprathel vs. Mepilex - Herausforderungen des "American Way"

G. Hundeshagen¹, V. Collins¹, P. Wurzer², B. Ziegler³, D. Herndon¹, L. Branski¹;

¹University of Texas Medical Branch, Galveston, TX, United States, ²LKH-Univ. Klinikum, Klinische Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie, Graz, Austria, ³BGU, Klinik für Hand-, Plastische- und Rekonstruktive Chirurgie, Ludwigshafen, Germany.

Zweitgradige Verbrennungen sind eine häufige Ätiologie und werden in aller Regel der primären Reepithelialisierung unter temporären Verbandswechseln überlassen. In einer prospektiven randomisierten Studie verglichen wir Suprathel® und Mepilex®Ag (Polymedics, Denkersdorf, DE; Molnlycke, SWE) für die Therapie zweitgradiger Verbrennungen in der ambulanten

Behandlung. Methoden: Konsekutive Patienten jeden Alters mit zweitgradigen thermischen Verletzungen wurden in Behandlung mit Suprathel (S) oder Mepilex (M) randomisiert und folgende Endpunkte erfasst: Zeit bis zur Reepithelialisierung, Schmerzen bei Verbandwechseln und in Ruhe (visuelle Analogskala), Juckreiz und Wundexsudat. Subjektive und objektive Qualität der Wunde nach einem Monat wurde mit Hilfe des POSAS-Fragebogens und der Dermalab® Combo (Cortex, DK) bestimmt. Des Weiteren verglichen wir die generellen Behandlungsstrategien und deren Implikationen für die Durchführung dieser Studie zwischen Deutschland und den USA. Ergebnisse: Patientendaten: 58 Patienten wurden in zwei Behandlungsgruppen (S und M) randomisiert; Alter (S: 27 ± 4; M: 21 ± 4, p=0.3), Verbrennungsgröße (S,M: 6 ± 1 %TBSA, p=0.8) und Geschlechterverteilung (% f/m S:32/68; M: 35/65, p=0.9) unterschieden sich statistisch nicht zwischen den Gruppen. M und S zeigten vergleichbare mediane Reepithelialisierungsraten (S:14d; M:13d). Über 13 Tage gemittelte Schmerzen waren geringer unter Suprathel (S: 2.5±0.5; M: 3.2±1.3, p=0.02). Einen Monat nach Verbrennung bewerteten Patienten unter Behandlung mit Suprathel ihre Narben besser als nach Therapie mit Mepilex (S:3, M:5, p=0.03). Dermalab nach einem Monat zeigte vergleichbare Resultate (Elastizität, TEWL, Pigmentation, Hydratation). Relevante Unterschiede zwischen den USA und Deutschland bei der Behandlung zweitgradiger Verbrennungen bestehen in der Wundeinschätzung und Verbandsapplikation (Arzt/Pflege), Patientenführung (stationär/ambulant), Einzugsgebiet der Behandlungseinrichtungen, Follow-Up Compliance der Patienten und dem Ätiologieprofil der Verletzungen. Schlussfolgerungen: Im US-typischen, strikt ambulanten Patientenmanagement zweitgradiger Verbrennungen ist Suprathel vergleichbar effektiv wie Mepilex und steht als sinnvolle Alternative, besonders im pädiatrischen Bereich, zur Verfügung.

8.4

Verwendung von Suprathel als Hautersatz bei tief-dermalen Verbrennungen: Ergebnisse einer prospektiven klinischen Studie

A. C. Tuca, M. Schintler, F. M. S. Reischies, C. Smolle, P. Wurzer, L. P. Kamolz;

Medizinische Universität Graz, Univ. Klinik für Chirurgie, Klin. Abt. für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie, Graz, Austria.

Hintergrund: Tief-dermale Verbrennungen können mit unterschiedlichen Techniken und Materialien behandelt werden. Eine Möglichkeit ist der Einsatz eines epidermalen Hautersatzes aus Polylactid (Suprathel®, PolyMedics Innovations GmbH, Denkendorf, Deutschland).

Das Ziel dieser Studie war es, intraindividuell das 1-Jahres Outcome von Suprathel® und autologen Hauttransplantationen bei tiefen dermalen Verbrennungen zu vergleichen.

Methoden: Es wurde eine prospektive Äquivalenz-Studie designt, mit der mittels subjektiver Methoden (Vancouver Scar Scale, Patient and Observer Scar Assessment Scale (POSAS)) und objektiver Methoden (nicht-invasive Cutometrie) die Hautqualität und Narbenbildung erhoben wurde.

Ergebnisse: Der POSAS-Fragebogen zeigte für alle Items, außer beim Item Vaskularität, eine entsprechende Äquivalenz von Suprathel auf.

Die Ergebnisse der objektiven Narbenbewertung zeigten vergleichbare viskoelastische Parameter.

Schlussfolgerungen: Insgesamt zeigte sich, dass tief-dermale Verbrennungen die mit einem auf Polylactid basierenden

temporären Hautsubstitut behandelt wurden, zufriedenstellende Ergebnisse hinsichtlich der Narbenbildung und der Hautqualität aufwiesen. Suprathel® kann somit in ausgewählten PatientInnenkollektiven eine gute Alternative sein, um den Bedarf an Hautentnahmestellen zu reduzieren oder evtl. komplett zu vermeiden.

8.5

Erste Erfahrungen mit einem neuartigen Cellulose-basierten Verbandsmaterial (Epicite)

*B. Michelitsch, A. Steiner, P. Brinskelle, L. Kamolz, D. B. Lumenta;
Division of Plastic, Aesthetic and Reconstructive Surgery,
Department of Surgery, Medical University, Graz, Austria.*

Es gibt eine Vielzahl von unterschiedlichen Verbandsmaterialien, die für die Versorgung von Wunden verwendet werden können. Epicite besteht aus Cellulose und kann direkt auf die betroffene Fläche angepasst werden. Bei derzeit fünf Patienten verwendeten wir erstmalig das Cellulose-basierte Verbandsmaterial im Rahmen einer klinischen Studie an Spalthautentnahmestellen. Beurteilt wurden u.a. Schmerzskala (VAS), Verträglichkeit, Frequenz der Verbandswechsel und Dauer bis zur Abheilung. Die bisherigen Erfahrungen deuten auf eine sehr gute Materialverträglichkeit und problemlose Verbandsanordnung hin. In der Präsentation wird auf die Parameter Schmerzskala, Verbandswechsel und Abheilung näher eingegangen. Epicite ist ein vielversprechendes neuartiges Verbandsmaterial, das für eine breite klinische Anwendung geeignet ist.

8.6

Einfluss von Wundauflagen auf die Hautelastizität im Wundheilungsverlauf

*M. Held¹, W. Petersen¹, J. Rothenberger¹, F. Medved¹, A. Rahmianian-Schwarz², H. Schaller¹;
¹BG-Unfallklinik Tübingen, Klinik für Hand-, Plastische, Rekonstruktive und Verbrennungschirurgie, Tübingen, Germany,
²Plastisch-Rekonstruktive und Ästhetische Chirurgie, Handchirurgie im Klinikum Traunstein, Traunstein, Germany.*

Ein bisher weitgehend unerforschtes Gebiet stellen die Veränderungen der biomechanischen Eigenschaften akuter Wunden und der frühen Wundheilung dar. Diese Veränderungen können mittels nicht-invasiver Verfahren gemessen werden. Auf dem Rücken von 28 männlichen Lewis-Ratten wurden insgesamt 56 standardisierte, dermale Wunden mittels Akkudermatom erzeugt. Die Wunden wurden anschließend mit Suprathel (n=14), Biobrane (n=14) oder Collagen Cell Carrier (CCC, n=14) behandelt oder unbehandelt belassen (n=14). Der Verlauf der Wundheilung wurde dann hinsichtlich der Veränderungen der biomechanischen Eigenschaften über einen Zeitraum von drei Monaten alle zehn Tage mittels Cutometer evaluiert. Hierbei stellte sich ein wellenförmiger Verlauf der Hauptparameter mit initialer Abnahme der Elastizität dar. Im weiteren Verlauf der unbehandelten Wunde kam es ab dem 30. Tag wieder zur Zunahme der Elastizität bis es ab dem 60. Tag zu einer erneuten Abnahme kam. Dieser wellenförmige Verlauf der Hautelastizität war bei den behandelten Wunden um etwa 20 Tage früher zu beobachten, was als beschleunigte dermale Regeneration gedeutet wurde. Die Abnahme der Hautelastizität gegen Ende

des Untersuchungszeitraumes wurde als Beginn der Narbenbildung gedeutet. Nach drei Monaten bestand kein signifikanter Unterschied der Hautelastizität zwischen Wunden, die mittels Biobrane, Suprathel oder CCC behandelt wurden

9 Rehabilitation

9.1

Wenn die Haut juckt und die Seele schmerzt: Herausforderungen im Rehaalltag bei Verbrennungspatienten

*J. Schuchert;
Rehaklinik Bellikon, Bellikon, Switzerland.*

Einleitung: Nach schweren Brandverletzungen müssen neben der weiterführenden Wundbehandlung auch insbesondere auf Pruritus, Schmerzen und auf die Psyche dieser Patienten in der Rehabilitation eingegangen werden.

Ziele: Es soll ein Überblick über die in der aktuellen Literatur vorhandene „state of the art“ - Behandlung von Verbrennungspatienten bzgl. Pruritus, Schmerz und Psyche in der Rehabilitationsphase gegeben werden. Darstellung der Komplexität der rehabilitativen Nachbehandlung von Schwerstbrandverletzten. Erläuterung von Herausforderungen bezüglich des ärztlichen Managements im Behandlungsalltag von Brandverletzten - illustriert anhand von Fallbeispielen.

Methoden: Literaturrecherche über die letzten fünf Jahre (2011-2016) zu den Themen Pruritus, Schmerz und Psyche bei Verbrennungspatienten in der Rehabilitationsphase, sowie exemplarische Darlegung des Behandlungsregimes in der Rehabilitationsklinik Bellikon.

Ergebnisse: Die aktuell vorhandene wissenschaftliche Literatur der vergangenen Jahre ist hinsichtlich einer standardisierten und evidenzbasierten einheitlichen Behandlung von Schwerstbrandverletzten in der Rehabilitation mehr als dürftig. Die optimale rehabilitative Behandlung von Schwerstbrandverletzten setzt im Klinikalltag ein eingespieltes transdisziplinäres Team mehrerer Fachexperten aus den Bereichen Ärzte, Pflege, Physiotherapie, Ergotherapie, Psychiatrie und Psychologie sowie Sozial- und Ernährungsberater voraus, um die gestellten Herausforderungen bei solchen Patienten zu meistern.

Schlussfolgerung: Die Hauptthemen Pruritus, Schmerz und Psyche bei Verbrennungspatienten sind im inter- bzw. transdisziplinären setting zum Wohl des Patienten in der Regel gut zu meistern. Für eine evidenzbasierte Therapie bedarf es weiterführender Studien.

9.2

Validierung der deutschsprachigen Ludwigshafen-Version des „Burn Specific Health Scale - Brief“ BSBS-B

*L. Harhaus¹, A. Stolle¹, S. Ripper¹, J. Magdanz¹, B. Hoener², V. Struckmann¹, U. Kneser¹;
¹BG Klinik Ludwigshafen, Ludwigshafen, Germany, ²SRH Hochschule Heidelberg, Heidelberg, Germany.*

Die Burn Specific Health Scale - Brief (BSBS-B) ist ein spezifisches und im internationalen Raum häufig verwendetes Instrument zur Erhebung der Lebensqualität nach Brandverletzungen. Sie wurde bereits in zahlreiche Sprachen übersetzt und validiert. Unser Ziel war es, eine deutsche Version der BSBS-B zu erstellen, zu validieren und im Anschluss allen deutschsprachigen Verbrennungseinrichtungen zur Verfügung

stellen zu können. Gleichzeitig sollen die Ergebnisse der BSHS-B Skalen unseres Patientenkollektivs vorgestellt werden. Die Übersetzung der englischsprachigen BSHS-B erfolgte analog der von Beaton et al. (2000) vorgestellten Methodik zur transkulturellen Adaptation von Fragebögen. Die so erhaltene Version wurde in einer Feldstudie an 20 Patienten hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und inhaltlichen Validität evaluiert (qualitative Validierung). Die finale Version wurde im Anschluss an einem Patientenkollektiv von 364 Verbrennungspatienten, welche in unserem Zentrum von 2011 bis 2015 behandelt wurden, quantitativ validiert und die interne Konsistenz und Test-Retest-Reliabilität erhoben. Die Kriteriumsvalidität wurde anhand der Korrelation der Items mit Subskalen etablierter Instrumente (SF-36, HADS, DASH) untersucht. Die qualitative Analyse ergab eine gute Verständlichkeit und inhaltliche Validität der deutschsprachigen BSHS-B (Cronbach's alpha $\alpha=0.80$ - $\alpha=0.92$). Die Test-Retest-Untersuchung ergab eine hohe Reliabilität ($r=0.72$ - $r=0.97$). Die Subskalen korrelierten hochsignifikant mit den Kriterien der etablierten Fragebögen. Damit ist die deutschsprachige Ludwigshafen-Version der BSHS-B validiert (und soll im Vortrag vorgestellt werden). Das untersuchte Kollektiv von 364 Patienten erschien im Mittel eher mäßig beeinträchtigt, die höchste Beeinträchtigung zeigten die Patienten auf den Skalen Hitzeempfindlichkeit und Arbeit. Durch die hohen Standardabweichungen wird allerdings deutlich, dass sich in der Stichprobe sowohl stark wie auch wenig beeinträchtigte Patienten befinden. Die deutschsprachige Ludwigshafen-Version der BSHS-B zeigt gute psychometrische Eigenschaften. Sie ist somit geeignet für die klinische Anwendung, aber auch für wissenschaftliche Fragestellungen und internationale Vergleiche. Die Ergebnisse des untersuchten Kollektivs können als Referenz für Vergleiche mit anderen Zentren dienen.

9.3

Verbände fixieren bei Schwerverbrannten - neue Möglichkeiten

S. Uttenweiler;

Rehaklinik Bellikon, Bellikon, Switzerland.

Ziel: Für Patienten mit grossflächigen Wunden, wie z.B. Schwerebrandverletzten, muss in der Rehabilitation für die aktive Teilnahme an Physio- oder Ergotherapieprogrammen ein Fixationssystem für Wundauflagen und Verbände vorhanden sein, das den Patienten grösstmögliche Sicherheit bei hoher Bewegungsfreiheit bietet.

Methode: Diverse Fixationen wie Gaze- oder elastische Binden, Seidenpflaster, silikonisierte Materialien und Schlauchverbände wurden bis anhin bei grossflächigen Verbrennungen an Rumpf und Extremitäten eingesetzt. Bei besonders schwierig zu versorgenden Wunden und Lokalisationen wurden Versuche mit selbst genähten Schlauchverband-Varianten unternommen. Die durchgeführten Tests führten zu keinem befriedigenden Ergebnis. Ein neues auf dem Markt erhältliches Produkt, das in verschiedenen Grössen und Varianten erhältlich ist, wurde in die Tests mit einbezogen.

Ergebnis: Mit den hochelastischen Produkten aus hautfreundlichem und synthetischem Garn oder flexibler Seide können Verbände an einzelnen Extremitäten, am Rumpf und am Kopf zuverlässig und komfortabel fixiert werden. Auch an schwierigen Lokalisationen wie Axilla und inguinal bieten die «Fixations-Kleidungsstücke» sehr gute Ergebnisse. Durch die hohe Elastizität können sie bei Behinderungen wie Kontrakturen oder Schmerzen gut appliziert und angezogen werden.

Diskussion: Die Produkte zur Fixation der Verbandsmaterialien können bis zu fünfzig Mal gewaschen werden. Die Elastizität bleibt dabei erhalten. Daraus resultiert ein guter Kosten-Nutzen-Effekt, eine verbesserte Wundheilung ohne Reibung und Verrutschen der Verbände, eine Reduktion der Abfallmenge und vor allem eine Steigerung des Wohlbefindens und der Sicherheit der schwerverletzten Patienten.

9.4

Physiotherapeutische „Werkzeuge“: Physiologische Grundlagen

T. Koller;

Rehaklinik Bellikon, Bellikon, Switzerland.

Einleitung: Die richtige Dosierung in der Therapie bei der jeweilig herrschenden Wundheilungsphase zu finden, ist eine grosse Herausforderung. Bei grossflächigen, mit Narbensträngen versehenen Verbrennungsflächen, ist ein homogener mechanischer Dehn Reiz fast unmöglich. Der mechanische Reiz wird immer auf die schwächste Stelle übertragen. Die lokale Bestimmung der Wundheilungsphase als auch die subjektiven Schmerzangaben der betroffenen Patienten sind relevant für eine adäquate physiotherapeutische Behandlung.

Ziele: Erkennen der aktuell lokalen Wundheilungsphase.

Erkenntnisse für die richtige Dosierung der therapeutischen Mobilisation

Methoden: PowerPoint Vortrag mit evidenten gewebephysiologischen Grundlagen

Ergebnisse: Geweberespektierende Mobilisation ist die richtige Dosierung.

Um die richtige Dosierung zu finden, kann der Capillary-Refill-Test eine wertvolle Unterstützung sein. Auch die subjektiven Schmerzaussagen seitens des Patienten können unter Berücksichtigung der indirekten und direkten Schmerzleitung unterstützend helfen.

Schlussfolgerung: Geweberespektierende physiotherapeutische Mobilisation ist der richtige Weg, welcher längerfristig zu einer Gewebeverlängerung und -verschieblichkeit führt. Vorweg muss die adäquate Dosierung mittels Capillary-Refill-Test und der subjektiven Schmerzaussagen seitens des Patienten bestimmt werden. Es braucht Zeit und viele therapeutische Interventionen. Mikrotraumatische Gewebsschädigungen durch überdosierte Mobilisationen sind zu vermeiden.

Referenzen:

[1] *The effect of burn rehabilitation massage therapy on hypertrophic scar after burn:*

A randomized controlled trial: Yoon Soo Cho a, b u r n s 4 0 (2 0 1 4)

[2] *Das Bindegewebe des Bewegungsapparates verstehen und beeinflussen:* Frans Van den Berg, 3. Auflage (2011) Thieme Verlag

[3] *Therapie pathologischer Narben:* Leitlinien der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG), (2012)

[4] *Nachbehandlung von Verbrennungsnarben:* Merlin Guggenheim (2015)

[5] INTERET DU "TEST DE VITROPRESSION" , Gavroy JR*, Medit. Burns Club - vol. VIII - n. 1 - March 1995

[6] Butler D, Mosely G M et al. Schmerzen verstehen. Springer 2009.

[7] H.Kapp, Regulation der Wundheilung (2006)

9.5

Praktische Anwendung physiotherapeutischer "Werkzeuge": Befunderhebung

V. Gut;

Universitätsspital Zürich, 8091 Zürich, Switzerland.

Einleitung: Die richtige Dosierung in der Therapie hängt von der jeweilig herrschenden Wundheilungsphase ab. Bei grossflächigen, mit Narbensträngen versehenen Verbrennungsflächen, stellt dies die grösste Herausforderung dar. Ziel ist es den funktionell adäquaten Reiz auf das sich bildende Narbengewebe zu applizieren. Der mechanische Reiz wird jedoch immer auf die schwächste Stelle übertragen. Für eine adäquate physiotherapeutische Behandlung sind die lokale Bestimmung der Wundheilungsphase sowie auch die subjektiven Schmerzangaben der betroffenen Patienten ausschlaggebend. Der Capillary-Refill-Test als Beispiel, kann in der lokalen Bestimmung der Wundheilungsphase eine gute und wertvolle Unterstützung bieten.

Ziele: Praktische Anwendung von Tests und die daraus resultierende Bestimmung der Behandlungsdosierung.

Methoden: PowerPoint Präsentation mit zahlreichen Filmsequenzen. Erläuterungen von Schwierigkeiten bezüglich der therapeutischen Befunderhebung mit deren Lösungsansätzen.

Ergebnisse: Verbesserte und spezifischere Befunderhebung. Dadurch adäquatere Dosierung von physiotherapeutischen Techniken und einer verminderten Gefahr von Überdosierung.

Schlussfolgerung: Adäquate und spezifischere Befunderhebung erlauben eine spezifischere Dosierung in der Behandlung. Mikrotraumatische Beschädigungen werden somit im Genesungsverlauf vermindert.

Referenzen:

[1] The effect of burn rehabilitation massage therapy on hypertrophic scar after burn:

A randomized controlled trial: Yoon Soo Cho a, b u r n s 4 0 (2 0 1 4)

[2] Das Bindegewebe des Bewegungsapparates verstehen und beeinflussen: Frans Van den Berg, 3. Auflage (2011) Thieme Verlag

[3] Therapie pathologischer Narben: Leitlinien der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG), (2012)

[4] Nachbehandlung von Verbrennungsnarben: Merlin Guggenheim (2015)

[5] INTERET DU "TEST DE VITROPRESSION" , Gavroy JR*, Medit. Burns Club - vol. VIII - n. 1 - March 1995

[6] Butler D, Mosely G M et al. Schmerzen verstehen. Springer 2009.

[7] H.Kapp, Regulation der Wundheilung (2006)

9.6

Praktische Anwendung physiotherapeutischer "Werkzeuge": Behandlungstechniken

C. Rüegg;

Rehaklinik Bellikon, Bellikon, Switzerland.

Einleitung: Die richtige Dosierung in der Therapie bei der jeweilig herrschenden Wundheilungsphase zu finden, ist eine grosse Herausforderung. Bei grossflächigen, mit Narbensträngen versehenen Verbrennungsflächen, ist ein homogener mechanischer Dehn Reiz fast unmöglich. Der mechanische Reiz wird immer auf die schwächste Stelle übertragen. Spezifische Techniken, adaptiert an die lokale Wundheilungsphase und an

die lokale, mechanische Heterogenität, gewährleisten eine funktionell adäquate Reizgebung.

Ziele: Praktische Anwendung von adäquat dosierten Techniken, angepasst an die jeweilig lokale Wundheilungsphase und an die mechanische Heterogenität der Narbenoberfläche.

Methoden: PowerPoint Präsentation mit zahlreichen Filmsequenzen. Erläuterungen von Schwierigkeiten bezüglich der therapeutischen Mobilisationsinterventionen mit deren Lösungsansätzen

Ergebnisse: Adäquatere Dosierung von physiotherapeutischen Techniken. Die Wichtigkeit bezüglich geweberespektierender mechanischer Belastung des Gewebes und Handhabung von Griffhaltungen und Dehnpositionen OHNE mikrotraumatische Schädigungen zu verursachen.

Schlussfolgerung: Ermöglichung einer spezifischeren und somit funktionell adäquateren Dosierung in der Behandlung. Mikrotraumatische Beschädigungen werden im Genesungsverlauf vermindert.

Referenzen:

[1] The effect of burn rehabilitation massage therapy on hypertrophic scar after burn:

A randomized controlled trial: Yoon Soo Cho a, b u r n s 4 0 (2 0 1 4)

[2] Das Bindegewebe des Bewegungsapparates verstehen und beeinflussen: Frans Van den Berg, 3. Auflage (2011) Thieme Verlag

[3] Therapie pathologischer Narben: Leitlinien der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG), (2012)

[4] Nachbehandlung von Verbrennungsnarben: Merlin Guggenheim (2015)

[5] INTERET DU "TEST DE VITROPRESSION" , Gavroy JR*, Medit. Burns Club - vol. VIII - n. 1 - March 1995

[6] Butler D, Mosely G M et al. Schmerzen verstehen. Springer 2009.

[7] H.Kapp, Regulation der Wundheilung (2006)

9.7

Silikon- und Kompressionstherapie in Symbiose mit therapeutischen Mobilisationinterventionen

P. Meier;

Rehaklinik Bellikon, 5454 Bellikon, Switzerland.

Einleitung: Die lokale Druckbehandlung gehört ebenso zu den etablierten und gesicherten Therapieverfahren. Als Wirkmechanismus wird eine Verminderung der Kapillarperfusion diskutiert, die zur Hypoxie und hierdurch zu Fibroblastenabnahme und Kollagenabbau führt. Ebenso könnte durch die verminderte Wundspannung ein positiver Effekt auf die Kollagenproduktion und -organisation hervorgerufen werden.

Ziele: Richtige Wahl der Applikationsart je nach Grösse und Zustand des vernarbten Gewebes

Auch hier gilt: Gebrauch bestimmt die Funktion

Methoden: PowerPoint Vortrag mit empirischen „Best practice“ Empfehlungen in der Silikon- und Kompressionstherapie und zahlreichen Bildbeispielen

Ergebnisse: Eine hohe PatienterCompliance ist bei dieser Therapieoption erforderlich, da eine tägliche, 24-stündige Tragedauer über mindestens 6 Monate bis hin zu 2 Jahren erforderlich ist. Um gute Ergebnisse zu erreichen, sollte möglichst frühzeitig mit einer Therapie begonnen werden. Ein kontinuierlicher Druck von 20±30mmHg ist dabei erforderlich. Besonders etabliert hat sich die Kompression in der Therapie von hypertrophen Verbrennungsnarben und auch in der postoperativen Keloidprophylaxe.

Schlussfolgerung: Empfohlen wird die Kompressionstherapie konsequent bis zum Ende der Narbenheilung anzuwenden. Das konsequente Tragen - Tag und Nacht - ist notwendig, um eine möglichst ästhetische Narbenabheilung ohne funktionelle Einschränkungen zu erzielen. Zum Wechsel der Kompressionskleidung, zur Körperhygiene und zur Narbenpflege können Betroffene die Kompressionsbehandlung kurzzeitig unterbrechen. Bei körperlichen Aktivitäten bis hin zum Sport, sind bei sehr grossflächigen Narbenplatten die thermoregulatorischen Restfähigkeiten des Patienten und die Fixierungsart der Kompressionsapplikation zu beachten.

Referenzen: [1] The effect of burn rehabilitation massage therapy on hypertrophic scar after burn:

A randomized controlled trial: Yoon Soo Cho a, b u r n s 4 0 (2 0 1 4)

[2] Das Bindegewebe des Bewegungsapparates verstehen und beeinflussen: Frans Van den Berg, 3. Auflage (2011) Thieme Verlag

[3] Therapie pathologischer Narben: Leitlinien der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG), (2012)

[4] Nachbehandlung von Verbrennungsnarben: Merlin Guggenheim (2015)

[5] H.Kapp, Regulation der Wundheilung (2006)

9.8

Wiederholung der Paulinchen-Umfrage zur Rehabilitation schwerbrandverletzter Kinder und Jugendlicher

A. Gottwald;

Paulinchen - Initiative for young burn survivors, Norderstedt, Germany.

Einleitung: Auf Wunsch des Arbeitskreises „Das schwerbrandverletzte Kind“ hat Paulinchen - Initiative für brandverletzte Kinder e.V. die Umfrage aus den Jahren 2006/2007 zu brandverletzten Kindern, die eine stationäre Reha-Maßnahme antreten, für die Jahre 2014 und 2015 wiederholt. Die Frage war, ob sich die Situation seit 2006/2007 verändert hat. Damals ermittelten wir mind. 35 Reha-Plätze in 14 verschiedenen Reha-Einrichtungen. Demgegenüber standen damals nur ca. 40 Kinder jährlich (aus 24 Kliniken), die eine Reha verordnet bekommen hatten. Methode: In der aktuellen Umfrage wurden 45 Kliniken, die Schwerbrandverletzte behandeln mittels eines Fragebogens nach Zahlen zu schwerbrandverletzten Kindern und Jugendlichen bis 18 Jahre aus den Jahren 2014 und 2015 gefragt. 35 dieser Kliniken haben die Umfrage beantwortet. Außerdem wurde an 5 Rehakliniken ein gesonderter Fragebogen geschickt, alle haben geantwortet. Ergebnisse: Von insgesamt 4522 brandverletzten Kindern und Jugendlichen, die 2014 und 2015 in diesen spezialisierten Zentren/Abteilungen behandelt wurden, haben 126 eine stationäre Reha-Maßnahme verordnet bekommen. Nur 66 Kinder haben die Reha tatsächlich angetreten. In den von uns befragten Reha-Einrichtungen sind 52 dieser Kinder angekommen. Zum Zeitpunkt der Umfrage hatten 4 von 5 Reha-Kliniken ein Behandlungskonzept speziell für brandverletzte Kinder und Jugendliche. ¼ der Spezialkliniken wünschen sich eine größere Spezialisierung der Reha-Kliniken auf die Rehabilitation schwerbrandverletzter Kinder und Jugendlicher. 2/3 der Spezialkliniken würden den Ausbau einer, auf die Rehabilitation von schwerbrandverletzten Kindern spezialisierten Reha-Einrichtung, begrüßen. Schlussfolgerung: Das bestehende Angebot an Reha-Möglichkeiten für schwerbrandverletzte Kinder ist aufgrund der geringen Fallzahlen mehr als ausreichend. Wir sollten uns auf die Reha-Einrichtungen konzentrieren, die ein spezielles Reha-Konzept für schwerbrandverletzte Kinder und

Jugendliche vorweisen können. Wünschenswert wäre, dass die Rehabilitations-Maßnahme die ganze Familie mit einbezieht. . Diskussion: Warum tritt nur die Hälfte aller brandverletzten Kinder, die eine Reha verordnet bekommen haben, diese auch an? Und was muss sich am bestehenden Reha-Angebot ändern, damit möglichst alle diese Kinder die Reha-Behandlung auch annehmen?

9.9

Verbrennungs-Rehabilitation Ludwigshafen - Patienten und Patientenzufriedenheit

S. Ripper¹, A. Stolle¹, L. Harhaus², U. Kneser²;
¹BG Klinik Ludwigshafen, Abteilung für Psychologie, Ludwigshafen, Germany, ²BG Klinik Ludwigshafen, Klinik für Hand-, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, Schwerbrandverletzententrum, Klinik für Plastische Chirurgie der Universität Heidelberg, BG Unfallklinik, Ludwigshafen, Deutschland, Ludwigshafen, Germany.

Hintergrund: An der BG Klinik Ludwigshafen wurde in den vergangenen Jahren ein spezifisches Rehabilitations-Konzept für Schwerbrandverletzte entwickelt. Das interdisziplinäre Behandlungskonzept orientiert sich auch an den Richtlinien der ICF. Als einziges Schwerbrandverletzentrum in Deutschland sind hier nun von der intensivmedizinischen Akutversorgung bis hin zur konzeptgetragene Rehabilitation alle Therapiestufen unter einem Dach angeboten. Erste Analysen und Patientenerbefragungen ermöglichen einen genaueren Überblick über unser Patientengut und einen Einblick in den Rehabilitation-Prozess.

Material und Methoden: In der Zeit von April 2015 bis Mai 2016 nahmen 34 Patienten an der Befragung teil. Neben den soziodemographischen Daten wurden Informationen zum Unfallhergang, zur Verletzungsschwere und zum Rehabilitationsverlauf erhoben. Die Patienten erhielten außerdem Fragebögen zur psychischen Beeinträchtigung (SCL-9-K, HADS), zur posttraumatischen Symptomatik (IES-R) und zur allgemeinen Patientenzufriedenheit (ZUF-8). Alle Patienten erhielten eine kurze psychologische Einschätzung und wo erwünscht und indiziert eine psychotherapeutische Begleitung.

Ergebnisse: Es zeigte sich, dass die Patienten der vorliegenden Stichprobe relativ schwerverletzt waren (VKOF = 26%; Range =1-82 %) mit einer durchschnittlichen Akutaufenthaltsdauer von über 53 Tagen (Range = 8-202 Tage). Bei 18 Patienten lag eine behandlungswürdige psychische Störung vor (41%). Bei fast 70% der Patienten handelte es sich um berufsgenossenschaftliche versicherte Patienten. Knapp 90% der Patienten befanden sich im Rahmen der Erstrehabilitation nach dem Unfall auf Station. Von diesen profitierten fast 40% von der Möglichkeit Korrekturoperationen und den weiteren Rehabilitationsverlauf zentral zu planen, sodass Rehabilitations- und Akutaufenthalte optimal aufeinander abgestimmt werden konnten. Es zeigte sich, dass die Patientenzufriedenheit mit einem Gesamtwert des ZUF-8 bei 1,48 sehr hoch war.

Schlussfolgerung: Die Patienten, die unserer Rehabilitationseinrichtung betreut werden sind relativ schwer verletzt. Viele von ihnen leiden neben den körperlichen Beeinträchtigungen auch unter starken psychischen Belastungen. Im Rahmen unserer Verbrennungsrehabilitation fühlen sie sich sehr gut versorgt. Die enge Verzahnung zwischen Akut- und Rehabilitationsabteilung bietet deutliche Behandlungsvorteile.

9.10

Eine Machbarkeitsstudie über die Leistungsfähigkeit der Spannungsreduktion bei Anwendung eines elastischen therapeutischen Tape auf hypertrophen Verbrennungsnarben.

P. Moortgat¹, U. Van Daele^{2,1}, M. Anthonissen^{1,3}, J. Meirte^{1,2}, C. Lafaire^{1,4}, L. De Cuyper^{1,4}, K. Maertens^{1,5},

¹Oscare, Antwerp, Belgium, ²University of Antwerp, Rehabilitation Sciences and Physiotherapy, Antwerp, Belgium, ³KU Leuven, Faculty of Kinesiology and Rehabilitation Sciences, Leuven, Belgium, ⁴ZNA Stuivenberg, Burn Center, Antwerp, Belgium, ⁵Vrije Universiteit Brussel, Department of Clinical and Lifespan Psychology, Brussels, Belgium.

Einleitung: Die Bildung einer hypertrophen Narbe ist eine bekannte Komplikation nach Verbrennungen. Dies führt zu massiven Einschränkungen im täglichen Leben. Es ist allgemein bekannt, dass die Hypertrophie und die Narbenkontraktur vermindert werden kann durch eine Reduktion der Spannung im betroffenen Gewebe. Das Anbringen von elastischem, therapeutischem Tape um die Narbe herum, führt zu einer Veränderung der mechanischen Kräfte, die auf das Narbengewebe einwirken. Dies ist eine neuentwickelte Therapieform. In einer erstmalig durchgeführten und validierten Studie untersuchten wir ob die Technik zu einer Spannungsreduktion in der Narben führen kann und wie lange dieser Effekt erhalten bleibt.

Methoden: Die Dehnbarkeit der Haut, welche in einem reziproken Verhältnis zur Spannung steht, wurde vor und nach der Anwendung mit dem elastischen, therapeutischen Tape mit einem Cutometer gemessen. Je mehr die Haut verformt werden kann, desto mehr konnte die Spannung reduziert werden. Die Messungen wurden ein, zwei und drei Tage nach der Anwendung des Tapes wiederholt. Das Taping war die einzige Therapieintervention, die in diesen drei Tagen durchgeführt wurde.

Resultate: Die ersten Resultate an 30 Patienten mit einem Durchschnittsalter von 32 Jahren (SD=14.2) und einer durchschnittlichen Narbenreife von 7.3 Monaten (SD=7.75) zeigten eine statistisch signifikante Differenz in den Werten für die Dehnbarkeit vor

(M=0.60, SD=0.20) und nach (M=0.95, SD=0.22) der Tape Applikation ($p < .0005$, $d = 1.66$). Dies entspricht einer Spannungsreduktion in der Mitte der Narbe von 58%. Nach drei Tagen nahm der Spannungsreduktionseffekt um 15% ab, blieb aber statistisch signifikant verglichen mit der Baseline ($p = .003$, $d = 1.46$)

Schlussfolgerung: Diese ersten Resultate zeigen, dass die Tapingtechnik Spannung reduzieren kann und somit zu einer Verminderung der hypertrophen Narben führt. Diese Studie zeigt auf, dass die Spannungsreduktion für drei Tage erhalten bleibt. Zukünftige Studien sollten die Kurzzeitwirkung und die Langzeitwirkung dieser Therapie untersuchen.

9.11

Die psychotherapeutische Rehabilitation Brandverletzter in der Rehaklinik Bellikon: ein Schritt zur Integration in den Alltag

N. Mansel;

Rehaklinik Bellikon, Bellikon, Switzerland.

Nach schweren Brandverletzungen wird zwar die Häufigkeit psychopathologisch relevanter Diagnosen kritisch diskutiert, die

Notwendigkeit einer psychotherapeutischen Mitbehandlung ist dennoch unbestritten.

Es soll aufgezeigt werden, dass die rehabilitative Behandlung konsequent an der psychiatrisch-psychotherapeutischen Akutbehandlung anknüpft. Die Behandlungsprinzipien für brandverletzte Patienten in der Rehaklinik Bellikon orientieren sich hierbei an bereits existierenden Vorschlägen für eine psychotherapeutische Behandlung. Sie sollen künftig im Rahmen einzel- und gruppentherapeutischer Anwendungen umgesetzt werden, so dass auch relevante gruppentherapeutische Phänomene wie Kohäsion, Solidarität, Feedback und soziale Unterstützung für den therapeutischen Prozess genutzt werden können.

Erste Evaluationen psychotherapeutischer Behandlungsprogramme machen hierbei ihre Effizienz in der Verbesserung der Lebensqualität nach schweren Brandverletzungen deutlich. Der Nutzen neuerer psychotherapeutischer Verfahren, wie der ressourcenorientierten Psychotherapie oder der Motivierenden Gesprächsführung ist hierbei vor dem Hintergrund von Erkenntnissen zur Bewältigung schwerer Lebenskrisen erfolgsversprechend.

9.12

Integrativ - sektorenübergreifende - zukunftsorientiert - Rehabilitation für Brandverletzte

H. Ziegenthaler;

Moritz Klinik Reha-Zentrum für Brandverletzte, Bad KJlosterlausnitz, Germany.

Brandverletzententren sichern das Überleben der Betroffenen, rekonstruieren Hautdefekte, bekämpfen Infektionen und behandeln Komplikationen. Das Behandlungsteam und Psychologen bemühen sich um emotionale Stabilisierung.

Doch es bleiben Fragen offen.

Was passiert mit den sichtbaren und vor allem unsichtbaren Narben?

Wie lassen sich verbleibenden funktionale Defizite reduzieren?

Wie lässt sich Teilhabe trotz gestörter sozialer Integrität und psychoemotionaler Belastung des Betroffenen und seines sozialen Umfeldes realisieren?

In Hand einer Analyse der 1991 Behandlungsfälle von 1998 bis 2015 zeigen sich Veränderungen in den Merkmalen der Brandverletzten, insbesondere beim Alter, aber auch bezüglich dem Zeitpunkt des Eintritts in die Rehabilitation und Begleiterkrankungen. So ist die Aufnahme von Patienten mit einer multiresistenten Keimbesiedlung selbstverständlich. Spezielle Zimmer mit Schleusenbereichen wurden geschaffen und trotz Isolierung eine indikationsgerechte Behandlung sichergestellt. Neben spezieller Narbenmassagen und dem Einsatz von Silikon in der Narbentherapie kommen verschiedenste Methoden zur Förderung der Abheilung von Epitheldefekten zum Einsatz. Bei Gliedmaßenverlust sind neben der individuellen Fertigung einer Prothese die Behandlung traumaassoziierter Störungen und die psychoemotionale Begleitung von besonderer Bedeutung.

Es ergeben sich folgende Zielsetzungen:

Qualifizierte ICF-basierte Rehabilitation als Voraussetzung sozialer, beruflicher und persönlicher Reintegration
Effizienter Ressourceneinsatz durch optimierte integrative Prozessabläufe

Sensibilisierung des Umfeldes für die besonderen Belange des Brandverletzten

Beispielhaft wird an einzelnen Fällen berichtet, wie eine integrierten und innovativen, nachhaltigen Versorgung Brandverletzter realisiert und Barrieren überwunden wurde.

Gesamtziel bleibt es, durch nachhaltige Optimierung der rehabilitativen Versorgung ein kreativ und engagiert etabliertes innovatives Best-Practice-Konzept unter dem effizienten Einsatz von Ressourcen in der Rehabilitation Brandverletzter umzusetzen.

10 Forschung

10.1

Wireless Micro Current Stimulation (WMCS) von Brandwunden - Einfluss auf Perfusion, Epithelialisierung und Keimbesiedelung

A. Limbourg, K. Dastagir, R. Ipaktchi, P. M. Vogt;
Plastische, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Germany.

Einleitung: Dernaürlicherweise auftretende Wundstrom steuert wichtige Signale der Geweberegeneration und ist kritisch für die Wundheilung. Bei Gewebeerletzung wird ein Stromfluss zwischen dem negativ geladenen Wundzentrum und dem positiv geladenen Wundrand induziert. Eine Abschwächung des Wundstroms führt zu einer verzögerten Wundheilung; in der chronischen Wunde ist dieser nicht mehr nachweisbar. Unterschiedliche Zellaktivitäten, wie die räumliche Anordnung von Epithelzellen, das Nervenwachstum und der Aufbau vaskulärer Strukturen werden durch den Wundstrom koordiniert. Die Möglichkeit der Anwendung eines kontaktfreien Mikrostimulators (WMCS), erlaubt die Elektrostimulation von größeren Wundflächen durch die Generierung von Elektronen-beladenen Sauerstoff- und Stickstoffmolekülen über der Wunde. Dadurch können insbesondere die ausgedehnten Wundflächen brandverletzter Patienten effizient behandelt werden. **Methode:** Retrospektive Untersuchung von Patienten mit IIa- (n=6) und IIb-gradigen (n=6) Gesichtsverbrennungen, die mit dem Wireless Micro Current Stimulator (WMCS) behandelt wurden. Analysiert wurden der Zeitpunkt der Epithelialisierung, der Einfluss auf die Hautperfusion durch Laser Speckle Contrast Analysis (LASCA) Imaging sowie die bakterielle Wundbesiedelung der Patienten. **Ergebnisse:** Alle Patienten beschreiben eine Schmerzreduktion während und nach der WMCS-Therapie. Patienten mit IIa-gradigen Verbrennungen zeigen eine signifikante Normalisierung der verbrennungsinduzierten Hyperämie am Tag 3 (276.8 ± 39.9 vs 317.1 ± 55.9 ; $p < 0.05$), Tag 7 (157.2 ± 34.5 vs 209.8 ± 25.1 ; $p < 0.001$) und Tag 14 (139.4 ± 30.6 vs 180.0 ± 27.4 ; $p < 0.05$). Bei Patienten mit IIa- und IIb-gradigen Verbrennungen besteht ein Trend zur schnelleren Epithelialisierung (8.8 ± 1.7 vs 11.3 ± 2.5 ; n.s.) und (14.00 ± 1.7 vs 16.00 ± 1.9 n.s.) respektive. Beide WMCS behandelten Gruppen zeigen ein geringeres Auftreten einer Wundbesiedelung mit Gram negativen Bakterien. **Conclusio:** Die WMCS-Therapie kann sicher und einfach angewendet werden und wird vom Patienten als positiv und schmerzreduzierend empfunden. Die Unterstützung oder Wiederherstellung des natürlichen Wundstroms bewirkt eine signifikante Normalisierung der Perfusion, fördert die Wundheilung und verändert und mindert die Keimbelastung der Wunde und damit potentiell das Auftreten von Wundinfektionen.

10.2

Healing time correlates with the quality of scarring - results from a prospective randomized control donor site trial

F. Werdin¹, H. Rennekampff²;

¹Plastic Surgery, Diakonieklinikum Stuttgart, Stuttgart, Germany,

²Plastic Surgery, Klinikum Leverkusen, Leverkusen, Germany.

Scar formation remains a potential problem after partial or full thickness skin loss. Factors influencing scar tissue formation have been recognized, most notably wound healing time and depth of the injury. These studies however did not specifically resolve the question as to whether depth of injury or time for complete reepithelization is the dominant factor influencing scar formation. The aim of this study was to examine the association between wound healing time and the quality of scar tissue formation. Scarring was assessed at 3 and 12 months after treatment in a prospective randomized control trial (EudraCT no. 2012-003390-26 and EudraCT no. 2012-000777-23) of 219 patients and consecutive 438 split thickness skin graft donor sites. The primary endpoint of the study was time to wound closure after topical intervention with topical betulin gel versus standard care. The quality of scar tissue was scored by a validated and reliable scar scale (3 (best) -12 (worst)) evaluating scar height, surface appearance and color match. We observed a mean time of wound healing of 15.8 days with a mean scar score of 6.89 at three month and 4.66 at 12 months. There was a significant ($p < 0.000001$) and linear correlation between healing time and scar quality. Of particular note, at 12 months all sub parameters of the score demonstrated worsening with prolonged time to heal. Wounds treated with topical betulin gel (TBG) reepithelialized significantly ($p < 0.05$) faster and showed significantly ($p < 0.05$) less scarring. In this standardized wound model we could objectively demonstrate that epithelization time is an important factor influencing scar quality. In contrast to previous assumptions this correlation follows linearly. It is reasonable then to assume that clinical treatment strategies expediting healing will also improve scar outcome.

10.3

Investigation of intradermal inflammatory response in excised human skin after a burn stimulus

K. Tiffner¹, P. Wurzer², M. Funk³, L. Kamolz², T. Birngruber¹;

¹HEALTH - Institute for Biomedicine and Health Sciences, JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, Graz, Austria, ²Division of Plastic, Esthetic and Reconstructive Surgery, Medical University of Graz, Graz, Austria, ³Bioskinco GmbH, Würzburg, Germany.

Local inflammatory response to a burn stimulus is poorly investigated due to a lack of adequate sampling technologies. Open flow microperfusion (OFM), a minimally invasive sampling method, enables sampling of interstitial fluid (ISF) directly in the dermis. We used OFM sampling in fresh excised human skin flaps and applied different burn stimuli – burning and scalding of the skin surface. OFM samples were screened regarding approx. 100 inflammatory biomarkers. Simultaneously, we monitored the temperature curve in the dermis during and after the burning process.

In a feasibility study three test areas were defined on each skin sample and three OFM probes were inserted into the dermis of each test area at a depth of about 0.8 mm. One test area was treated with a burn stimulus using a heated metal block, the second test area with a scalding stimulus by using boiling water and the third area was used as a negative control site. The

temperature curve in the dermis was measured using temperature sensors. OFM was used to continuously collect dermal ISF samples for 48 hours. Half-hourly and hourly aliquots were used to screen for inflammatory biomarkers and biopsies were taken for histology to verify the burn injury.

The results showed a difference in cytokine levels between sites treated with a burn stimulus and the control site. The effect remained consistent for the monitoring period of 48 hours. Further experiments will compare the excised human skin model to a similar in-vivo situation.

10.4

Quantitative Perfusionsanalyse von Verbrennungen durch Laser Speckle Contrast Analysis (LASCA) Perfusionsimaging

A. Limbourg¹, K. Dastagir¹, R. Ipaktchi¹, C. Radtke², P. M. Vogt¹;

¹Plastische, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Germany,

²Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, Allgemeines Krankenhaus Wien, Wien, Austria.

Hintergrund: Die effiziente Gewebepfusion bestimmt den Erfolg von Gewebetransplantationen und die langfristige Gewebestabilität nach Wundheilung. Bei Verbrennungswunden besteht eine enge Assoziation zwischen dem Ausmaß der erhaltenen- oder Neovaskularisierung der Haut und der Möglichkeit der endogenen Geweberegeneration. Durch Laser-Doppler basierte Verfahren lässt sich die Gewebepfusion effektiv darstellen. Die Entwicklung des Speckle-basierten Laser-Doppler Imagings (LASCA) erlaubt durch die unmittelbare Echtzeit-Darstellung der Perfusion von Verbrennungswunden eine versatile und im Vergleich mit konventionellen Laser-Doppler-Imaging Verfahren eine zeitsparende Anwendung in den unterschiedlichen Funktionsbereichen einer plastisch-chirurgischen Klinik. **Methode:** Die Perfusion von unterschiedlichen Verbrennungsgraden (IIa, IIb und III), wurden mit LASCA-Imaging (PSI-Imager, Perimed, Schweden) systematisch untersucht. Die basale Perfusion von Kontrollgewebe und kompromittierten Geweben wurden dabei quantifiziert und miteinander verglichen und die Korrelation mit dem klinischen Verlauf analysiert. **Ergebnisse:** Die Anwendung von LASCA-Perfusionsimaging zeigt analog zu konventionellen Laser-Doppler-Imaging Verfahren charakteristische Perfusionsmuster der unterschiedlichen Verbrennungsgrade. Ein signifikanter Unterschied der Perfusion zeigt sich in den klinisch schwer unterscheidbaren IIa- vs. IIb-gradigen Verbrennungen, während bei III-gradigen Verbrennungen eine charakteristische Minderperfusion besteht, die sich signifikant von IIa- und IIb-gradigen Verbrennungen nicht jedoch von der basalen Hautperfusion unterscheidet. Darüber hinaus zeigt sich eine Korrelation der Perfusionswerte der unterschiedlichen Verbrennungsgrade mit dem klinischen Verlauf. **Conclusio:** Das Speckle-basierte Laser-Doppler Imaging ist eine robuste Methode, die eine hohe Auflösung und Geschwindigkeit der Darstellung miteinander kombiniert. Das charakteristische Perfusionsprofil der unterschiedlichen Verbrennungsgrade (IIa, IIb und III) kann durch LASCA-Imaging mit hoher Präzision detektiert werden. Durch die erleichterte Anwendbarkeit und Unmittelbarkeit der Darstellung in Echtzeit, kann Speckle-basiertes Laser-Doppler-Imaging standardisiert zur Beurteilung der initialen Gewebepfusion nach Verbrennungen eingesetzt werden und den Erfolg von Therapiemaßnahmen objektivieren sowie die weiteren Therapieentscheidung beeinflussen.

10.5

Methodik zur Validierung eines Fragebogens am Beispiel der deutschsprachigen Ludwigshafen-Version der Burn Specific Health Scale-Brief

A. Stolle¹, S. Ripper¹, J. Magdanz², B. Höner³, V. Struckmann², U. Kneser², L. Harhaus²;

¹BG Klinik Ludwigshafen, Abteilung für Psychologie, Ludwigshafen, Germany, ²BG Klinik Ludwigshafen, Klinik für Hand-, Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, Schwerbrandverletzentzentrum, Klinik für Plastische Chirurgie der Universität Heidelberg, Ludwigshafen, Germany, ³SRH Hochschule Heidelberg, Fakultät für Sozial- und Rechtswissenschaften, Ludwigshafen, Germany.

Hintergrund: Bei der Übersetzung eines Fragebogens können Übersetzungsfehler oder kulturelle Unterschiede zu einer Minderung der Messgenauigkeit des Fragebogens führen. Die Überprüfung der Validität eines übersetzten Instruments ist daher unumgänglich. Dazu stehen verschiedene Methoden zur Verfügung z.B. die Überprüfung der Kriteriumsvalidität, der Inhaltsvalidität und der faktoriellen Validität. Anhand eines Beispiels soll hier die Überprüfung der faktoriellen Validität dargestellt werden.

Material und Methoden: Die nach dem Vorgehen von Beaton übersetzte und kulturell adaptierte Version der Burn Specific Health Scale-Brief (BSHS-B) wurde 364 Verbrennungspatienten vorgegeben, welche in unserem Zentrum von 2011-2015 behandelt wurden. Der Fragebogen besteht aus neun gut voneinander abgrenzbaren Skalen. Diese können in einer vereinfachten Version zu drei übergeordneten Skalen zugeordnet werden: Affekt und Beziehung (Affekt, Sexualität, Beziehungen), Haut (Hitzeempfindlichkeit, Behandlung, Körperbild) und Funktionen (Arbeit, einfache Tätigkeiten, Handfunktionen). Diese Struktur des Fragebogens sollte sich bei der Überprüfung der faktoriellen Validität der deutschsprachigen Version der BSHS-B wiederfinden. Mittels Hauptkomponentenanalyse wurde die Struktur der Daten zunächst ohne Vorannahmen untersucht. Mittels konfirmatorischer Faktorenanalysen wurde dann überprüft, inwieweit die 9-Faktoren- und die vereinfachte 3-Faktoren-Struktur der englischen Originalversion auch in den Daten der deutschen Version besteht.

Ergebnisse: Bei der Hauptkomponentenanalyse zeigte sich bei einer Aufklärung von 72,46% der Varianz und Ladungswerten von 0,65-0,95 ein zufriedenstellendes Ergebnis. Acht der neun Skalen des englischen Originals konnten extrahiert werden, nur die Items der Skalen Affekt und Sexualität luden gemeinsam auf einer Dimension. Die Ergebnisse der konfirmatorischen Faktorenanalysen zeigten eine nicht zufriedenstellende Modelpassung mit dem 9-Faktoren-Modell. Die Modelpassung für das 3-Faktoren-Modell zeigte ein gutes Ergebnis, wobei aufgrund der hohen Interkorrelationen der beste Model fit nach Ausschluss der Skala Arbeit erreicht wurde. Dies deckt sich mit den Ergebnissen der Validierung des Originals.

Schlussfolgerungen: Insgesamt zeigt die deutschsprachige Version der BSHS-B eine gute faktorielle Validität. Sie ist somit sowohl für die klinische Anwendung wie auch für wissenschaftliche internationale Vergleichsstudien geeignet.

10.6

MIF und DDT als Biomarker bei Verbrennungspatienten und ihre Rolle in Sepsis

B. Kim¹, R. Bucala², J. Bernhagen³, G. Grieb¹, N. Pallua¹;
¹RWTH Aachen University - Department of Plastic Surgery, Aachen, Germany, ²Department of Rheumatology, Yale University, New Haven, CT, United States, ³Institute for Stroke and Dementia Research, Ludwig Maximilians Universität München, München, Germany.

Hintergrund: Trotz immenser Fortschritte in der Diagnostik und Therapie ist die Mortalitätsrate bei Schwerbrandverletzten immer noch besorgniserregend. Spezialisten müssen sich insbesondere der Herausforderung bei der Früherkennung und Behandlung septischer Verläufe stellen. Das pro-inflammatorische Protein „Makrophagen-migrationsinhibierende Faktor (MIF)“ wurde bereits in der Vergangenheit als potenzieller Biomarker für Schwerbrandverletzte diskutiert und ist ein Upstream-Regulator in der Sepsis.

In der vorliegenden Studie wurde die Rolle des kürzlich entdeckten MIF-Homologs „D-Dopachrom Tautomerase (DDT)“ und des löslichen MIF- und DDT-Rezeptors CD74 in Verbrennungspatienten und speziell in der Sepsis untersucht.

Methoden: DDT und sCD74 Proteinlevel wurden in 20 Verbrennungspatienten und 20 gesunden Kontrollen verglichen. Zudem wurde die mRNA-Expression in einem Gene Array-Datensatz mit 31 Verbrannte und 28 gesunden Kontrollen evaluiert. Zusätzlich erfolgte die Untersuchung der MIF- und DDT-Effekte auf die Wundheilung, Rekrutierung und Polarisierung von Makrophagen und Phagozytose in *MIF*^{-/-} und *DDT*^{-/-} Mäusen unter LPS-induzierter Sepsis.

Ergebnisse: DDT und CD74 Serum- und mRNA-Werte waren signifikant erhöht in Verbrennungspatienten. Speziell zeigten septische Non-Survivor erhöhte DDT und CD74-Werte. Positive Korrelationen zwischen DDT sowie CD74 und dem Abbreviated Burn Severity Index (ABSI) und der VKOF konnten nachgewiesen werden. Insbesondere in den ersten 24 Stunden zeigte DDT zudem einen hohen prädiktiven Charakter.

Im Mausmodell sind MIF und DDT unter LPS-induzierter Sepsis systemisch hochreguliert und fördern die Sepsis durch die Rekrutierung und Polarisierung von Makrophagen.

Unerwarteterweise ist in septischen Mäusen MIF im Fettgewebe hoch-, DDT hingegen herunterreguliert, was u. a. zu einer gegensätzlichen Regulation auf die Wundheilung, und Polarisierung/Phagozytoseeigenschaften von Makrophagen führt. Diese Effekte sind partiell durch CD74 vermittelt.

Schlussfolgerung: Systemisch hochreguliertes MIF, DDT und CD74 dienen als potenzielle Biomarker für die Verlaufsbeobachtung von Verbrennungspatienten und besonders DDT könnte bei der Früherkennung septischer Patienten eine vielversprechende Rolle spielen. In der Sepsis sind MIF und DDT im Fettgewebe invers reguliert und nehmen differenziellen Einfluss auf die Wundheilung.

10.7

The role of Pancreatic Stone Protein as early marker for infection and mortality in burns

H. J. Klein, F. Lehner, R. Schweizer, N. Fuchs, P. Steiger, P. Giovanoli, R. Graf, J. A. Plock;
Universitätsspital Zürich, Zürich, Switzerland.

Background: In patients with major burns, early diagnosis of infection/sepsis is paramount as mortality increases by 7.6% for each hour delay of appropriate antimicrobial therapy. Pancreatic

stone protein (PSP) has recently emerged as a promising diagnostic and prognostic marker in the clinical field. However, PSP time course and its predictive value regarding infection and mortality have not been studied in severely burned patients so far.

Methods: In a prospective cohort of burn patients we analyzed blood samples to elucidate diagnostic/prognostic accuracy of serum PSP levels over a 14 days time course. In addition, we investigated whether PSP levels were influenced by age and total body surface area (TBSA).

Results: Preliminary data of 26 burn victims (mean age: 48±20 years, median TBSA: 25% (IQR 21.7), median ABSI: 7 (IQR 3)) showed PSP levels not to be influenced by age and TBSA at admission to hospital. Receiver Operating Characteristic (ROC) curve demonstrated PSP to have significant predictive power at day 3 after trauma to delineate patients with infections from those with an uneventful course (AUC: 0.83, 95%-CI: 0.61-1.0). Non-survivors as opposed to survivors showed significantly higher PSP serum levels at admission. Currently, more samples are being analyzed and will be incorporated in the results for presentation.

Conclusion: Serum PSP levels were significantly associated with the presence of infection and mortality irrespective of the patients' age and TBSA. In that way, PSP might serve as helpful biomarker for timely identification of patients in need of anti-infectious treatment. Likewise, PSP may serve as a predictive marker for fatal outcome leading to early ethical considerations.

10.8

Characterization of burn injuries by monitoring immune and inflammatory response in the dermis with open flow microperfusion

*K. Tiffner¹, P. Wurzer², M. Funk³, L. Kamolz², B. Thomas¹;
¹HEALTH - Institute for Biomedicine and Health Sciences, JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, Graz, Austria, ²Division of Plastic, Esthetic and Reconstructive Surgery, Medical University of Graz, Graz, Austria, ³Bioskinco GmbH, Würzburg, Germany.*

The immune and inflammatory reaction after burn injuries is standardly measured in blood serum to optimize therapeutic treatments. In this project we aimed to investigate the local reaction in the dermis after a burn stimulus which is insufficiently studied due to a lack of appropriate sampling methods. Open flow microperfusion (OFM) enables sampling of the interstitial fluid (ISF) directly in the dermal tissue and can thus be used to investigate the inflammatory reaction in response to a burn stimulus applied to the skin surface.

The minimally invasive OFM technique enables continuous sampling of pure and diluted ISF in the tissue of interest (e.g. dermis, adipose tissue). The OFM probe (OD: 0.5 mm) features a linear design and macroscopic openings at the exchange area from the interface to the tissue at a length of 15 mm. The CE-certified OFM probe is available for preclinical and clinical studies and also ex-vivo studies using excised human skin samples to continuously collect ISF for up to 46 hours. By using continuous perfusion of the OFM probe with a perfusion fluid, ISF can be sampled and analyzed regarding inflammation markers. Changes in the skin penetration ability of substances due to pathophysiological changes caused by a thermic burn stimulus can also be investigated.

This setup offers new experimental possibilities for the investigation of burn injuries and the characterization of different burn injuries for an optimization of therapeutic treatments.

POSTER PRESENTATIONS

P1

Unterkühlung mit drittgradigen Erfrierungen nach Schädelhirntrauma mit mehrtägiger Somnolenz ein Fallbericht

*S. Scheld, M. Billner, B. Reichert;
Klinikum Nürnberg Süd, Nürnberg, Germany.*

Einleitung: Erfrierungen sind wesentlich seltener als Verbrennungen. In vielen Fällen ist erst ein konservatives Vorgehen mit einem Abwarten bis zur Demarkierung der Nekrose indiziert. **Fall** Wir haben einen 48 Jährigen gesunden Beamten über den Schockraum aufgenommen, der ca. 2 Tage vor einer Kellertreppe in einem kalten Gewölbekeller lag. Initial imponierten eine ICB (intracranielle Blutung), eine Unterkühlung (35,1°) und Erfrierungen Grad 3 mit Nekrosen an den Zehen beidseits. Im Verlauf kam es zu einer zunehmenden Schwellung beider Füße und des linken Unterschenkels. Bei der Reevaluation am Folgetag wurde die Indikation zur Kompartmentspaltung gestellt. Nach klinischer Erholung erfolgte eine Sekundärnaht und Spalthauttransplantation 4 Tage später. Eine begleitende Niereninsuffizienz durch das Reperfusionssyndrom war nach Flüssigkeitssubstitution komplett rückläufig. Die Demarkierung der Zehen wurde abgewartet und Grenzzonenamputationen erst dann durchgeführt. Die neurologischen Defizite und die klinische Symptomatik der ICB zeigten sich im weiteren Verlauf bei unauffälligen Weichteilen und Wunden führend. **Fazit** Bei Erfrierungen sollten nicht nur die Nekrosen sondern auch die Begleitverletzungen beachtet werden insbesondere muss bei einer Unterkühlung an das Reperfusionssyndrom gedacht werden. Die Indikation zur Kompartmentspaltung wird in Abhängigkeit vom klinischen Befund gestellt. Beim operativen Vorgehen am Unterschenkel sollte nicht vergessen werden, auch das tiefe Kompartiment zu dekomprimieren und das Tarsaltunneldach zu spalten. Die Defektdeckung erfolgt mit Basistechniken der Plastischen Chirurgie.

P2

Die multiresistente Blutbahninfektion als zunehmendes Problem der modernen Verbrennungsmedizin - Case Report

*C. Freystätter¹, G. Ihra², T. Rath¹, C. Radtke¹, A. Fochtmann¹;
¹Klinische Abteilung für Plastische und Rekonstruktive Chirurgie, Univ. Klinik für Chirurgie, Medizinische Universität Wien, Wien, Austria, ²Klinische Abteilung für Allgemeine Anästhesie und Intensivmedizin, Medizinische Universität Wien, Wien, Austria.*

Wir berichten über einen 23 jähriger Patienten mit IIb-III°iger Combustio im Bereich des Stamms, des Gesichts sowie im Bereich beider Arme (TBSA:42%, ABSI:8). Der Patient wurde am zweiten Tag nach Unfallgeschehen und primärer Behandlung in Rumänien an unserer Intensivstation transferiert.

Von Anbeginn lag eine Besiedelung des Rachens mit MRSA sowie eine Besiedelung der Wundflächen mit Klebsiella pneumoniae vor. Innerhalb der ersten 17 Tage erfolgte zweimalig eine Nekrosektomie mit Spalthautdeckung. Die Rückenverbrennung wurde konservativ im Sandbett zur Abheilung gebracht. Im Verlauf stand der Patient kontinuierlich unter abstrichgerechter Antibiose. Die Wundabstriche blieben ab dem 10. Behandlungstag klebsiella-pneumoniae-MRGN4-positiv. Blutkulturen wurden regelmäßig abgenommen und ergaben bis zu Tag 19 kein Keimwachstum. Der Patient wurde am 26.

Behandlungstag dekanüliert und benötigte zu diesem Zeitpunkt keinerlei Katecholaminunterstützung mehr. Er wurde bereits ins Querbett mobilisiert und ein Heimtransfer nach Rumänien war in Planung. Am Tag 28 entwickelte der Patient Fieber, weshalb der in der V.subclavia.sinistra befindliche ZVK entfernt wurde. Unmittelbar nach ZVK-Entfernung verfiel der Patient zunehmend kardial, sodass dieser noch am selben Tag, über mehrere Stunden hinweg reanimiert und eine ECMO angelegt werden musste. Die Mikrobiologie der ZVK-Spitze und Blutkultur ergaben reichliches Wachstum von Klebsiella pneumoniae MRGN4, welche die Ursache des septischen Schocks mit darauffolgendem Multiorganversagen darstellte. Aufgrund einer fulminant eingetretenen DIC benötigte der Patient fortan große Mengen an Gerinnungsfaktoren, Thrombozyten- und Erythrozytenkonzentrate. Eine HIT wurde immunologisch ausgeschlossen. Im Verlauf wurden mittels CT zwei bis in die Venae cavae reichende Thrombosen, ausgehend von der V.femoralis.dextra sowie V.jugularis.sinistra, festgestellt. Am Tag 40 wurde, aufgrund einer Dünndarmischämie, ein Ileojejunostoma angelegt. Angesichts der progredienten Verschlechterung der Gesamtsituation, trotz intensivster Behandlungsversuche erlag der Patient am 44. Behandlungstag seiner Infektion.

Dieser Fall demonstriert eindrucksvoll, dass das Überleben von unter anderem sehr jungen schwerbrandverletzten Patienten nicht mehr vorrangig durch die eigentlichen Wundsanierung/-deckung, sondern zunehmend durch systemische (multiresistente) Infektionen im späteren Behandlungsverlauf geprägt wird.

P3

Anwendbarkeit des Sofa-Scores zur Sepsisdiagnostik für Schwerbrandverletzte Patienten

*K. Dastagir, R. Ipaktchi, F. G. Brölsch, M. Boyce, S. Könniker, K. Suchodolski, P. M. Vogt;
Hannover Medical School, Hannover, Germany.*

(The diagnostic value of Sofa-Score in critically ill ICU burn patients) Das klinische Bild der Verbrennungskrankheit ähnelt sehr dem SIRS oder der Sepsis. Durch Freisetzung von Entzündungsmediatoren, generalisierte Erhöhung der Kapillarpermeabilität, verminderte Gewebepfusion und darauffolgender Organschädigung sowie generalisierte Abnahme der Immunaktivität kommt es zu einer komplexen systemischen Mediatoren vermittelten Reaktion.

Sepsis gehört zur häufigsten Todesursache von schwerbrandverletzten Patienten. Sie wurde definiert als Nachweis von mindestens 2 SIRS-Kriterien und eines Infekt-Fokus bzw. Erregers in den Blutkulturen.

Im Februar 2016 wurde der Sofa-Score für die Diagnostik von Sepsis, die als eine lebensbedrohliche Organdysfunktion, verursacht durch eine dysregulierende Körper eigenreaktion auf Infektion, definiert wurde, eingeführt. Der Sofa-Score beurteilt 6 Organsysteme mit Hilfe spezifischer Parameter: Horowitz-Score, Glasgow Coma Score, mittlerer arterieller Blutdruck, Thrombozyten und Kreatinin: Damit nimmt die Früherkennung der Sepsis bei Patienten mit schweren Verbrennungsverletzungen einen besonderen Stellenwert ein, insbesondere die frühzeitige Differenzierung zwischen Verbrennungskrankheit und Sepsis / SIRS.

Retrospektiv wurden alle Daten aus dem Krankeninformationssystem im Zeitraum 2014-2015 analysiert. In diesem Zeitraum wurden 304 Patienten auf unserer Verbrennungsintensivstation mit Verbrennungsverletzungen aufgenommen, wovon 147 Schwerbrandverletzte (>10% Körperoberfläche 2a-4°) waren. In dieser Gruppe haben 13,6%

der Schwerbrandverletzte im Laufe der intensivmedizinischen Behandlung eine oder mehrere septische Ereignisse gezeigt. Bereits bei der Aufnahme zeigten alle Patienten, die im Verlauf eine Sepsis entwickelt hatten, mindestens 2 der 4 SIRS-Kriterien und 64% mindestens 2 Sofa-Score-Kriterien.

Die Früherkennung der Sepsis ist für eine rechtzeitige und adäquate Therapie von großer Bedeutung. Aufgrund der pathophysiologischen Veränderungen der Körperfunktion der schwerverbrannten Patienten, die zu meist sowohl die SIRS-, als auch die Sofa-Score-Kriterien (>2 Punkten) von Beginn an mit einschließen, ist die Diagnosestellung einer verbrennungsassoziierten Sepsis bei diesem Patientenkollektiv erschwert und bedarf gegebenenfalls weiterer Kriterien zur Präzisierung der Diagnosestellung.

P4

Risikofaktoren für ein dialysepflichtiges Nierenversagen in der Verbrennungsmedizin

J. Almeida, D. K. Boliglowa, T. Pierson, T. Stiegler, H. Menke; Sana Klinikum Offenbach, Offenbach, Germany.

Einleitung: Schwerbrandverletzte Patienten können eine Niereninsuffizienz entwickeln. In seltenen Fällen führt diese zu einer dialysepflichtigen Behandlung. Ziel der Untersuchung war es, nach Risikofaktoren für das Auftreten einer dialysepflichtigen Niereninsuffizienz zu suchen. Methode: In den Jahren von 2013 bis 2016 entwickelten 15 Verbrennungspatienten eine dialysepflichtige Niereninsuffizienz. Hiervon verstarben 66,67%. Dies entspricht einem Anteil von 26,4% aller verstorbenen im o.g. Zeitraum. Als mögliche Einflußfaktoren zum Auftreten einer Niereninsuffizienz und eines dialysepflichtigen Nierenversagens wurden verbrannter KOF, Alter, Inhalationstrauma, Bakteriämie und Intubationstage retrospektiv analysiert. Ergebnisse: Eine langzeitige Sedierung mit Beatmung und Antibiotikagabe bei Wund- oder Lungeninfekte zeigte zum Auftreten eines dialysepflichtigen Nierenversagens die höchste Korrelation. Schlussfolgerung: Die dialysepflichtige Niereninsuffizienz stellt eine der häufigsten Todesursachen in der Verbrennungsmedizin dar. Eine Sterberate von 91,5% zeigt, dass die Indikation zur Dialyse möglicherweise zu spät gestellt wird. Daher benötigen wir in der Verbrennungsmedizin neue Frühmarker zur zeitgerechten Dialyseindikation.

P5

Untersuchungen zur Mikrozirkulation nach Weichteilrekonstruktion des verbrannten Ohres

F. Medved, J. M. Rothenberger, H. Schaller, T. Wahler; BG Unfallklinik Tübingen, Tübingen, Germany.

Fragestellung: Die Rekonstruktion von Weichteildefekte des brandverletzten Ohres ist eine Herausforderungen für den Verbrennungschirurgen, denn obwohl es unterschiedliche Möglichkeiten der Rekonstruktion gibt sind die Resultate oft unvorhersehbar und schlechter als erwartet. Neben der Voll- und Spalthauttransplantation werden lokale Lappenplastiken (random pattern flaps) oder gestielte Lappenplastiken (pedicled flaps) eingesetzt um die Weichteildefekte am Ohr zu decken. Aufgrund der Schwierigkeit der Rekonstruktion des äußeren Ohres wurde eine Fall-Kontroll-Untersuchung initiiert mit der Frage nach der Mikrozirkulation der unterschiedlichen Weichteilrekonstruktionen bei verbrannten Ohren.

Methoden: Die Mikrozirkulation der unterschiedlichen Typen (Vollhauttransplantation-lokale Lappenplastiken-gestielte Lappenplastiken) der Weichteilrekonstruktion des verbrannten Ohres wurde in 6 schwerverbrannten Patienten (3 Frauen und 3 Männer; Durchschnittsalter: 46 Jahre) mit Hilfe des O2C (Oxygen to See; LEA Medizintechnik, Gießen, Germany) analysiert und mit den Werten von gesundem Ohrgehör verglichen.

Ergebnisse: Die Resultate zeigten auf, daß die untersuchten Mikrozirkulationsparameter wie der Median des Blutfusses (Kontroll-Gruppe: 126 AU), der Median des relativen Hämoglobinwertes (Kontroll-Gruppe: 59.5 AU), und der Median der Sauerstoffsättigung des Gewebes (Kontroll-Gruppe: 73%) von gesundem Kontrollgewebe im Vergleich mit den Defektdeckungen mit Hilfe von gestielten Lappenplastiken basierend auf der A. temporalis superficialis am ähnlichsten waren.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse schlagen gestielte Lappenplastiken bei der Weichteilrekonstruktion des verbrannten Ohres als die überlegene Methode im Hinblick auf die mikrozirkulatorischen Eigenschaften im Vergleich zu lokalen (random pattern flaps) und Defektdeckungen mit Vollhaut vor. Die Resultate sollen das Wissen um die Gewebeeigenschaften erweitern und dabei helfen den oft schwierigen Prozess der Rekonstruktion des verbrannten Ohres zu verbessern.

AUTHOR INDEX

A

Al Shehab, M.: 6.5
Al-Malat, T.: 2.10
Almarzouqi, F.: 6.1
Almeida, J.: 7.5, P4
Al-Shukur, F.: 1.5, 3.8, 5.12, 6.4
Andersen, C. R.: 2.3
Anthonissen, M.: 9.10
Arens, E.: 8.2
Arsalan, R.: 6.1
Arvanitakis, M.: 7.6

B

Bernhagen, J.: 10.6
Bickert, B.: 6.3
Billner, M.: P1
Birngruber, T.: 10.3
Blome-Eberwein, S.: 5.6, 5.7
Bodenschatz, K.: 1.4, 2.2
Boemers, T. M.: 2.6
Boliglowa, D. K.: 7.5, P4
Boyce, M.: P3
Branski, L. K.: 1.8, 8.3, 2.3, 2.4, 8.1
Brinskelle, P.: 8.5
Brölsch, F. G.: P3
Bucala, R.: 10.6

C

Cambiaso-Daniel, J.: 1.8, 2.4, 8.1
Cedidi, C.: 6.9
Cichon, J.: 7.5
Cimenti, C.: 2.7
Cole, M.: 2.4
Collins, V.: 8.3
Cordts, T.: 4.3, 5.1
Czaja, K.: 3.3, 3.5

D

Dastagir, K.: 10.1, 10.4, 5.14, P3
De Cuyper, L.: 9.10
Demir, E.: 5.5
Dornberger, J.: 6.5
Dragu, A.: 3.4

F

Farmand, M.: 2.2
Fasching, G.: 2.5
Finnerty, C. C.: 2.4
Fischer, S.: 4.3, 5.1
Fochtman, A.: 1.3, P2
Forbes, A.: 1.8
Freystätter, C.: 1.3, P2
Fuchs, N.: 10.7
Fuchs, P.: 4.1, 5.5, 8.2
Funk, M.: 10.3, 10.8

G

Gille, J.: 3.1, 3.3, 3.4, 3.6
Giovanolì, P.: 10.7, 7.6
Giretzlehner, M.: 5.10, 5.8, 5.9
Gottwald, A.: 9.8
Graf, R.: 10.7
Grieb, G.: 10.6
Grützner, P.: 5.1
Gut, V.: 9.5

H

Haller, H. L.: 5.10, 5.8, 5.9

Harhaus, L.: 10.5, 9.2, 9.9
Hartmann, B.: 3.5, 4.4, 6.5, 6.6, 8.1
Hauer, N.: 6.2
Held, M.: 6.7, 8.6
Helmke, A.: 5.13
Herndon, D. N.: 2.3, 2.4, 8.3
Hirche, C.: 4.3, 5.1, 6.3
Hoener, B.: 9.2
Homann, H.-H.: 2.10, 3.2
Höner, B.: 10.5
Horter, J.: 4.3, 5.1
Houschyar, K. S.: 3.7
Hülße, B.: 2.2
Hundeshagen, G.: 1.8, 2.3, 8.1, 8.3
Huss, F.: 1.8
Hyden, M.: 2.5

I

Ihra, G.: 1.3, P2
Ipaktchi, R.: 10.1, 10.4, 5.14, P3

J

Jaehn, T.: 6.2
Junger, A.: 1.4
Junghardt, K.: 1.5, 5.12, 6.4

K

Kamolz, L. P.: 1.8, 2.3, 2.4, 2.7, 5.2, 5.8, 5.9, 8.1, 8.4, 8.5, 10.3, 10.8
Katzensteiner, K.: 5.9
Kellermayr, R.: 2.5
Kestel, A.: 7.1
Kim, B.-S.: 10.6, 6.1
Kisch, T.: 5.13
Klein, H. J.: 10.7
Kleinschmidt, S.: 5.1
Kneser, U.: 10.5, 4.3, 5.1, 6.3, 9.2, 9.9
Koller, T.: 9.4
Könneker, S.: P3
Krämer, R.: 4.6, 5.13
Kremer, T.: 4.3, 5.1, 6.3
Kuepper, S.: 3.5, 4.4, 6.5, 6.6

L

Lafaire, C.: 7.4, 9.10
Langbein, K.: 3.8
Lange, B.: 2.1
Lee, J. O.: 2.4
Lehner, F.: 10.7
Leiers, B.: 7.3
Liener, U.: 1.5, 3.8, 5.12, 6.4
Limbourg, A.: 10.1, 10.4
Lönnecker, S.: 3.1
Luketina, R.: 5.14
Lumenta, D. B.: 8.5

M

Macher, B.: 4.4, 6.5, 6.6
Maertens, K.: 7.4, 9.10
Magdanz, J.: 10.5, 9.2
Mailänder, P.: 4.6, 5.13
Mansel, N.: 9.11
Marathovouniotis, N.: 2.6
Medved, F.: 8.6, P5
Meier, P.: 9.7
Meinhold, H.-J.: 3.1
Meirte, J.: 7.4, 9.10
Menke, H.: 7.5, P4

Mett, T. R.: 5.14
Michelitsch, B.: 8.5
Minnich, B.: 5.10
Mlcak, R. P.: 2.3
Mockenhaupt, M.: 2.1
Moortgat, P.: 7.4, 9.10
Mueller, A.: 8.1
Müller, A.: 1.1
Münzberg, M.: 5.1
Muschitz, G.: 1.3

N

Ndhlovu, M.: 6.4
Nickl, S.: 1.3
Nietzschmann, I.: 3.7
Nunez Lopez, O.: 2.4

O

Öhlbauer, M.: 5.4, 7.3
Onallah, R.: 3.2

P

Pallua, N.: 10.6, 6.1
Pasquale, C.: 7.2
Perbix, W.: 5.5
Petersen, W.: 6.7, 8.6
Pfurtscheller, K.: 2.7, 5.9
Pierson, T.: 7.5, P4
Plock, J.: 7.6, 10.7

R

Radtke, C.: 1.3, 10.4, P2
Rahmanian-Schwarz, A.: 6.7, 8.6
Rapp, M.: 1.2, 1.5, 3.8, 5.12, 6.4, 8.1
Rath, R.: 6.7
Rath, T.: 1.3, P2
Rautenbach, S. N.: 4.6
Reichert, B.: 1.4, 6.2, P1
Reischies, F.: 5.2, 8.4
Renkert, M.: 2.1
Rennekampff, H.: 6.1, 10.2
Ripper, S.: 10.5, 9.2, 9.9
Rosch, C.: 1.7
Rothenberger, J.: 6.7, 8.6, P5
Rubenbauer, J.: 4.2
Rüegg, C.: 9.6

S

Sablitzki, A.: 3.4
Salloum, M.: 4.4, 6.5, 6.6
Sander, F.: 3.5, 4.4, 6.5, 6.6
Sauermüller, G.: 5.11
Schaller, H.: 6.7, 8.6, P5
Scheidemantel, J.: 1.6
Scheld, S.: P1
Schiefer, J.: 4.1, 5.5, 6.7, 8.2
Schintler, M.: 2.7, 5.2, 8.4
Schleusser, S.: 5.13
Schmidt, R.: 3.8
Schoeller, T.: 6.4
Schöler, M.: 2.1
Schröter, G.: 2.9, 4.5
Schuchert, J.: 9.1
Schuh, N.: 7.5
Schulz, A.: 4.1, 5.5, 8.2
Schweindl, R.: 7.3
Schweizer, R.: 10.7
Sebald, J.: 6.3
Sheaffer, J.: 8.1

Siemers, F.: 3.7, 7.1
Simone, S.: 7.2
Slankamenac, K.: 7.6
Smolle, C.: 1.8, 5.2, 8.4
Spahn, D.: 7.6
Stang, F.: 5.13
Stauder, M.: 7.7
Steiger, P.: 10.7, 7.6
Steiner, A.: 8.5
Steinhauer, F.: 5.13, 5.13
Steinke, B.: 3.4
Stiegler, T.: P4
Stolle, A.: 10.5, 9.2, 9.9
Storm, U.: 3.2
Stromps, J.-P.: 5.5, 6.1
Struckmann, V.: 10.5, 9.2
Suchodolski, K.: P3
Sulser, S.: 7.6
Suman, O. E.: 2.3

T

Thomas, B.: 10.8
Thumfart, C.: 5.10, 5.8
Thumfart, S.: 5.10, 5.8, 5.9
Tiffner, K.: 10.3, 10.8
Tuca, A. C.: 8.4
Tuca, A.: 5.2

U

Uttenweiler, S.: 9.3

V

Van Daele, U.: 7.4, 9.10
Verardi, F.: 7.6
Vodslon, Z.: 5.3
Vogt, P. M.: 10.1, 10.4, 5.14, P3
Voigt, C. D.: 2.3
Vöckel, W.: 5.10
Voßschulte, H.: 2.8

W

Wahler, S.: 1.1, 1.2, 8.1
Wahler, T.: P5
Wallner, B.: 5.4, 7.3
Wendenburg, W.: 2.6
Wenzel, E. T.: 4.6
Werdin, F.: 10.2
Werner, J.-O.: 6.7
Winter, R.: 2.3, 2.4
Wurzer, P.: 1.8, 10.3, 10.8, 2.3, 2.4,
5.2, 8.1, 8.3, 8.4

Z

Ziegenthaler, H.: 9.12
Ziegler, B.: 4.3, 5.1, 6.3, 8.3