

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

**Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der
Technischen Universität München, Klinikum rechts der Isar
(Direktor: Univ.-Prof. Dr. Dr. K.-D. Wolff)**

**Wundheilungsmanagement von
Spalthautentnahmedefekten
- eine klinische Studie**

Sylvia Vera Vennemann

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin
der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades
eines

Doktors der Zahnheilkunde

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. D. Neumeier

Prüfer der Dissertation:

1. Priv.-Doz. Dr. Dr. M. R. Kesting
2. Univ.-Prof. Dr. Dr. K.-D. Wolff

Die Dissertation wurde am 11.3.2011 bei der Technischen Universität
München eingereicht und durch die Fakultät für Medizin
am 11.5.2011 angenommen.

Meinen Eltern

Gliederung

Inhaltsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	VI
Abkürzungen	VII

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Geschichtliche Entwicklung des Wundverbandes	1
1.2. Verwendung von Spalthaut	4
1.3. Versorgung von Spalthautentnahmestellen	6
1.4. Anheftungsproblematik von Verbänden	9
2. Fragestellung	11
3. Material und Methoden	12
3.1. Patienten	12
3.2. Spalthautentnahme und intraoperative Wundversorgung	13
3.3. Verbandsmaterialien	13
3.4. Dokumentation des Heilungsverlaufes	15
3.5. Beschaffenheit der Narbe	17
3.6. Statistische Auswertung	18
4. Ergebnisse	19
4.1. Dokumentation des Heilungsverlaufes	19
4.1.1. Anzahl der durchgeführten Verbandswechsel	19
4.1.2. Pruritusempfinden	21
4.1.3. Subjektiver Tragekomfort	22
4.1.4. Exsudationsmenge	25

4.1.5. Objektiver Infektionsnachweis	27
4.1.6. Schmerzen in Ruhe	29
4.1.7. Schmerzen beim Verbandswechsel	30
4.1.8. Fotodokumentation	31
4.2. Beschaffenheit der Narbe	32
4.3. Zusammenfassung der Ergebnisse	33
5. Diskussion	34
5.1. Spalthautentnahme	34
5.2. Anzahl der durchgeführten Verbandswechsel und Handhabung	34
5.3. Pruritusempfinden und subjektiver Tragekomfort	36
5.4. Exsudationsmenge	38
5.5. Objektiver Infektionsnachweis	39
5.6. Schmerzen in Ruhe und beim Verbandswechsel	40
5.7. Beschaffenheit der Narbe	41
6. Zusammenfassung	44
7. Literaturverzeichnis	46
Anhang 1	60
Anhang 2	63
Anhang 3	67
Anhang 4	70
Danksagung	73
Lebenslauf	74

Tabellenverzeichnis

Tabelle

Tab. 1.1.	Einteilung von Spalthauttransplantaten nach der Hautdicke	4
Tab. 3.1.	Demographische Daten.....	12
Tab. 4.1.	Vergleich der Variable "Anzahl der durchgeführten Verbandswechsel" innerhalb von 14 Tagen postoperativ zwischen Mepilex [®] und herkömmlichem Verband.....	19
Tab. 4.2.	Vergleich der Variable "Pruritusempfinden" zwischen Mepilex [®] und herkömmlichem Verband.....	21
Tab. 4.3.	Vergleich der Variable "subjektiver Tragekomfort" zwischen Mepilex [®] und herkömmlichem Verband.....	23
Tab. 4.4.	Kritikpunkte an den verschiedenen Verbänden	25
Tab. 4.5.	Vergleich der Variable "Exsudationsmenge" zwischen Mepilex [®] und herkömmlichem Verband.....	26
Tab. 4.6.	Vergleich des Vorkommens und der Häufigkeit nachgewiesener Bakterien zwischen Mepilex [®] und Folie/Fettgazeverband	28
Tab. 4.7.	Vergleich der Variable "Schmerzen in Ruhe" zwischen Mepilex [®] und herkömmlichem Verband.....	29
Tab. 4.8.	Vergleich der Variable "Schmerzen beim Bandswechsel" zwischen Mepilex [®] und herkömmlichem Verband	31
Tab. 4.9.	p-Werte der einzelnen Subskalen der Vancouver Scar Scale	32
Tab. 5.1.	Mittelwerte der Subskalen der Vancouver Scar Scale aller Patienten für Mepilex [®]	44
Tab. A.1.	Mittelwerte der einzelnen Patienten im 14-tägigen postoperativen Verlauf (Variablen "Anzahl der durchgeführten Bandswechsel", "Pruritusempfinden", "subjektiver Tragekomfort"), Gruppe Mepilex [®]	68

Tab. A.2.	Mittelwerte der einzelnen Patienten im 14-tägigen postoperativen Verlauf (Variablen "Exsudationsmenge", "Schmerzen in Ruhe", "Schmerzen beim Verbandswechsel"), Gruppe Mepilex®	69
Tab. A.3.	Mittelwerte der einzelnen Patienten im 14-tägigen postoperativen Verlauf (Variablen "Anzahl der durchgeführten Verbandswechsel", "Pruritusempfinden", "subjektiver Tragekomfort"), Gruppe Folie/Fettgazeverband	71
Tab. A.4.	Mittelwerte der einzelnen Patienten im 14-tägigen postoperativen Verlauf (Variablen "Exsudationsmenge", "Schmerzen in Ruhe", "Schmerzen beim Verbandswechsel"), Gruppe Folie/Fettgazverband	72

Abbildungsverzeichnis

Abbildung

Abb. 1.1.	schematische Darstellung von Mesh - und Meek - Technik zur Vergrößerung der abdeckbaren Wundfläche bei Spalthauttransplantaten.....	6
Abb. 4.1.	Boxplotdiagramm zur Darstellung der Variable "Anzahl der durchgeführten Verbandswechsel" innerhalb von 14 Tagen postoperativ zwischen Mepilex® und Folie/Fettgazeverband.....	20
Abb. 4.2.	Boxplotdiagramm zur Darstellung der Variable "Pruritusempfinden" zwischen Mepilex® und Folie/Fettgazeverband.....	22
Abb. 4.3.	Boxplotdiagramm zur Darstellung der Variable "Tragekomfort" zwischen Mepilex® und Folie/Fettgazeverband	24
Abb. 4.4.	Boxplotdiagramm zur Darstellung der Variable "Exsudationsmenge" zwischen Mepilex® und Folie/Fettgazeverband.....	26
Abb. 4.5.	Häufigkeitsverteilung positiver Wundabstriche. Verteilung nach Behandlungsgruppe und Zeitpunkt des positiven Abstriches (postoperativer Tag)	28
Abb. 4.6.	Boxplotdiagramm zur Darstellung der Variable "Schmerzen in Ruhe" zwischen Mepilex® und Folie/Fettgazeverband	30
Abb. 4.7.	Boxplotdiagramm zur Darstellung der Variable "Schmerzen beim Verbandswechsel" zwischen Mepilex® und Folie/Fettgazeverband.....	31
Abb. A.1.	exemplarische Fotodokumentation unter Behandlung mit Mepilex®	61
Abb. B.1.	exemplarische Fotodokumentation unter Behandlung mit Polyurethanfolie und Fettgazeverband.....	64

Abkürzungen

Abb.	Abbildung
cm ²	Quadratcentimeter
Fa.	Firma
mm	Millimeter
n	Anzahl
PDGF	platelet derived growth factor
<i>p</i> -Wert	<i>probability Wert</i> , Überschreitungswahrscheinlichkeit
Tab.	Tabelle
TGF- α	<i>transforming growth factor-α</i>
TGF- β	<i>transforming growth factor-β</i>

1. Einleitung

1.1. Geschichtliche Entwicklung des Wundverbandes

Suffiziente kutane Wundheilung läuft in mehreren und eng miteinander verknüpften Phasen ab, in der eine intakte Blutgerinnung und notwendige Entzündungsreaktion sowie die Reepithelisierung und Maturation wesentliche Faktoren sind (Schubert, J., 2000, S. 9 - 11).

Im Laufe der Geschichte haben sich dabei einige wichtige Begriffe herausgestellt, die entscheidend für das Verständnis der Wundheilung und der Entwicklung von Verbandsmaterialien sind: primäre und sekundäre Wundheilung, *pus bonum et laudabile*, Asepsis und Antisepsis (Schadewaldt, H., 1975, S. 573).

Die Antisepsis und Asepsis erhalten bei dem Verständnis der Wundbehandlung als Eckpfeiler der Entwicklung eine herausragende Stellung, da durch sie Wundverbände neben Wundabdeckung, Exsudataufnahme und Trägerfunktion wundheilender Substanzen, nun auch der aseptischen Primärheilung dienen (Schadewaldt, H., 1975, S. 573).

Im Verlauf der Entwicklung der Menschheit findet man für die einzelnen Zeitabschnitte auch eine dazugehörige Medizingeschichte. Die Ägyptische Medizin nimmt dabei eine herausragende Stellung ein. So wird aus Papyrusurkunden aus dem Alten Ägypten (3200 - 300 v. Chr.) überliefert, dass bereits Wissen über Verbandskunde bestand (Lippert, H., 2006, S. 3).

Eines der ältesten bekannten Dokumente, das sich mit Wundbehandlung beschäftigt, ist der Edwin-Smith-Papyrus, der ebenfalls aus Ägypten stammt (um 2800 v. Chr.) und sich mit Themen wie Verbandstechnik und Wundnaht beschäftigt (Enke, K., 2009, S. 2) sowie der Ebers-Papyrus, (1536 v. Chr.) (Hallmann-Mikolajczak, A., 2004, S. 5), der Rezepte für Heilmittel beinhaltet (Pommerening, T., 2003, S. 3).

Wegweisend war außerdem die griechische Antike, allen voran die Hippokratische Medizin (5. - 4. Jahrhundert v. Chr.), die nicht mehr mystische und übersinnliche Kräfte als Ursachen für Krankheiten ansah, sondern mit der *4-Säfte-Lehre* versuchte, eine rationalere Ebene zu erreichen und den einzelnen Menschen und sein Leiden zu diagnostizieren (Drews, G., 2010, S. 8). Die Hippokratiker brachten außerdem die Bedeutung der Wundeiterung unter dem bekannten Konzept *pus bonum et laudabile*

zur Sprache, welches aussagt, dass der reine, rahmig - gelbe Eiter, der bei der Wundgranulation auftritt für die Wundheilung wichtig sei und führten außerdem eine große Bandbreite an tierischen und pflanzlichen Präparaten zur Wundbehandlung ein (Aldini, N.N., et al., 2008, S. 2115). Dabei stellten sich einige Standardbehandlungen zur Behandlung äußerer Wunden heraus, bei denen neben Wein und Essig (Aldini, N. N., et al., 2008, S. 2115), vor allem Substanzen wie Honig, Extrakte aus Kräutern und Weihrauch, tierische Fette und Mull verwendet wurden, die zur besseren lokalen Wirkung mit ägyptischen Leinen fixiert wurden (Sipos, P. et al., 2004, S. 213 - 214).

Auch von schimmeligem Brot als topischem Antibiotikum zur Wundbehandlung wird berichtet, wie auch von Blättern und Rinde des Weidenbaumes, deren entzündungshemmende Wirkung schon die alten Ägypter erkannten (Sipos, P. et al., 2004, S. 214).

Im Laufe der Jahrhunderte wurden weitere zahlreiche Verbandsmaterialien, im 19. Jahrhundert auch unter Berücksichtigung der Antisepsis und Asepsis, erprobt und angewandt. Mit der Herstellung entfetteter Baumwollwatte durch Viktor von Bruns (1812 - 1883), die später als "Schaffhausener Wundwatte" bekannt wurde, wurde dabei ein erneuter Meilenstein in der Entwicklung von Verbandsmaterialien gesetzt.

Aber auch die Entwicklung von selbsthaftenden Adhäsivplastern von Sealhorn und Johnson (1870) durch die Galvanisierung des Kautschuks, die in den folgenden Jahren stetig weiterentwickelt wurden und die Herstellung von Vliesstoffen nach dem 2. Weltkrieg lieferten neue Möglichkeiten (Schadewaldt, H., 1975, S. 582 - 583).

Die einzelnen Epochen und zahlreichen Ansätze zur suffizienten Wundbehandlung haben zu einer Vielzahl verfügbarer unterschiedlicher Wundaufgaben geführt, die heutzutage in der täglichen Praxis angewandt werden.

Dabei kann man grundsätzlich neun Hauptgruppen differenzieren: Hydrokolloide, Hydrofasern, Hydrogele, Gele, Schaumstoffe, Alginat, aktivkohlehaltige Verbände, transparente Folienverbände und nichthaftende Wundaufgaben (Stadler, R., Eich, D., 2000, S. 147).

Die lokale Wundbehandlung richtet sich dabei nach dem jeweiligen Wundheilungsstadium, wobei generell das Prinzip der feuchten Wundbehandlung gilt (Heinlin, J., et al., 2010, S. 614). Hierbei wird ein feuchtes Wundmilieu erzeugt und aufrechterhalten, welches für alle Phasen der Wundheilung förderlich ist. Das Prinzip

basiert darauf, das unter einer geschlossenen Wunde herrschende Milieu zu imitieren (Tautenhahn, J., Piatek, S., 2006, S. 69).

Zu der Erkenntnis, dass die feuchte Wundheilung der Abheilung dienlich ist, war 1962 Winter mit tierexperimentellen Studien am Schwein gekommen, die belegten, dass die Epithelisierung von kutanen Wunden bei feuchter Wundheilung im Vergleich zur Lufttrocknung schneller abläuft, was später von Hinman in humanexperimentellen Studien belegt werden konnte (Winter, G.D., 1962, S. 294; Hinman, C.D., Maibach, H., 1963, S. 377; Vogt, P.M., et al., 1995, S. 493).

Die trockene Wundbehandlung findet ausschließlich bei primärem Wundverschluss, unkomplizierten Bagatellwunden, Wunden in der abschließenden Reepithelisierungsphase oder bei trockener Nekrose bei hochgradiger arterieller Minderdurchblutung Verwendung.

Eine moderne Wundaufgabe gliedert sich dabei in Wundfüller (der der Wunde aufliegende Teil), Deckschicht (meist Polyurethanfolie zum äußeren Schutz) und eine Adhäsivschicht zum Fixieren (Horn, T., 2008, S. 49 - 50).

Dabei werden umfangreiche Anforderungen an eine Wundaufgabe gestellt, die bei den einzelnen Verbänden mehr oder weniger erfüllt werden können.

Folgende Eigenschaften, die ein idealer Wundverband besitzen soll, wurden von Tautenhahn und Piatek modifiziert (nach Turner 1979) und zusammengetragen:

- Erhaltung eines feuchten Klimas im Wundbereich
- Entfernung von überschüssigem Exsudat und toxischen Komponenten
- Ermöglichung des Gasaustausches
- Thermische Isolation der Wunde
- Schutz vor Sekundärinfektionen
- Ausschalten von partikulären und toxischen Schadstoffen
- Verbandswechsel ohne Trauma
- Patientenakzeptanz,- freundlichkeit (z.B. Schmerzreduktion)
- Anwenderfreundlichkeit (einfache Handhabung)
- Kosteneffizienz

(Tautenhahn, J., Piatek, S., 2006, S. 70).

Um ein erfolgreiches Wundmanagement zu gewährleisten, sollten möglichst alle aufgeführten Kriterien erfüllt sein.

1.2. Verwendung von Spalthaut

Im Jahre 1869 wurden erstmalig freie Hauttransplantationen von Reverdin, der einzelne kleine Epidermisscheibchen verpflanzte, um granulierende Wunden zu schließen, beschrieben (Reverdin, J.L., 1869, S. 511). In den folgenden Jahren berichteten auch Ollier und Thiersch über Verfahren zur Hauttransplantation. Thiersch verwendete bei seinen Versuchen als erster zusammenhängende Hautstücke (Thiersch, C., 1874, S. 318; Ollier, L.X.E.L., 1872, S. 243).

Freie Transplantate in Form von Spalthauttransplantaten umfassen die Epidermis und einen Teil der Dermis. Im Bereich der Spenderregion bleiben Dermis - Zellen in Form von Talgdrüsen, Schweißdrüsen und Haarbälgen zurück. Den Adnexstrukturen, die mit epidermalen Keratinozyten ausgekleidet sind, und Teilen der verbliebenen Cutis kommt dabei eine wesentliche Aufgabe in der Reepithelisierung der Entnahmeregion zu, die in der Regel innerhalb von 14 Tagen erfolgt (Koller, J., 2007, S. 6).

Spalthaut dient sowohl dem Ersatz von Haut- als auch von Schleimhautdefekten.

Als Spenderareale sind verschiedene Körperregionen in Abhängigkeit von dem zu schließenden Defekt verfügbar. Dazu zählen ventraler und dorsaler Oberschenkel, Gesäß, Leistenregion und zum Teil auch die Außenseite des Oberarms (Schwenzer, N., Ehrenfeld, M., 2002, S. 383). Bei ausgedehnten Bereichen kann das Kapilitium als Spenderareal dienen (Petres, J., Rompel, R., 2007, S. 112). Bei Kindern wird aufgrund der dauerhaften Veränderung von Hauttextur und Farbabweichungen sowie der einfacheren Entnahmemöglichkeit ebenfalls zum Teil die Skalpregion verwendet (Martinot, V., et al., 1994, S. 146).

Man gliedert Spalthaut nach Andreassi in drei Kategorien:

Tabelle 1.1. Einteilung von Spalthauttransplantaten nach der Hautdicke

Klassifikation		
Dünn	0,15 - 0,3 mm	(Thiersch - Ollier type)
Mittel	0,3 - 0,45 mm	(Blair - Brown type)
Dick	0,45 - 0,6 mm	(Padgett type)

(Andreassi, A., et al., 2005, S. 333).

Ein Vorteil der Verwendung von Spalthaut ist, neben der großflächigen Entnahmemöglichkeit und der guten Anheilungsmöglichkeit bei ausreichendem Kontakt zum Empfängerareal (Frey, M., 1994, S. 2), die große Bandbreite an Anwendungsbereichen.

Neben dem Bereich der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie wird Spalthaut z. B. in der plastisch - rekonstruktiven Verbrennungschirurgie in der Behandlung nekrotisierender Fasziiitis, in der Vagina - Rekonstruktion (Vindenes, H, 1999, S. 4050), zur Deckung von Defekten bei Kompartmentsyndromen (Ojike, N.I., et al., 2010, S. 133) oder Ulzerationen verwendet (Kirsner, R.S., Falanga, V., 1993, S. 779).

In der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie werden Spalthauttransplantate zur Defektdeckung von Stirn, Wange, Kopfhaut, Nasenrücken, Augenlidern und zur Auskleidung von Augenhöhlen verwendet. Darüber hinaus werden Schleimhautdefekte der Mundhöhle und Entnahmestellen von gestielten und mikrochirurgischen Lappen mit Spalthaut versorgt (Schwenzer, N., Ehrenfeld, M., 2002, S. 383).

Um größere Areale decken zu können, können Hauttransplantate durch verschiedene Verfahren wie "Mesh - Technik" oder mittels "Meek island (sandwich) - grafts" ("Meek - Technik") um ein Vielfaches ausgedehnt werden (Kreis, R.W., et al., 1994, S. 39), wie in Abb. 1.1. dargestellt.

Die Mesh - Technik wurde 1907 von dem Schweizer Professor O. Lanz entwickelt, der durch den "Hautschlitzapparat" die Basis für geschlitzte und damit oberflächenvergrößerte Transplantate legte (Clodius, L., 1972, S. 395; Haeseker, B., 1988, S. 209). Des Weiteren beschrieb C.P. Meek 1958 erstmals eine Technik zur Vergrößerung von Hauttransplantaten mittels Auftrennung in einzelne viereckige Mikrotransplantate. Diese wurden in Plasma eingelegt und - gebettet auf einem Trägermaterial aus Fallschirmseide - auf Verbrennungswunden aufgebracht (Meek, C.P., 1958, S. 558).

Nachteilig bei der Anwendung von Spalthaut ist allerdings die Narbenbildung der Entnahmeregion, die umso größer wird, je dicker das gewonnene Transplantat ist (Frey, M., 1994, S. 2). Zudem ist die Schrumpfungstendenz des Transplantats negativ zu bewerten, die sich umso größer darstellt, je dünner die gewonnene Haut ist. Zu berücksichtigen sind auch ästhetische Einbußen, die durch

Pigmentverschiebungen und Veränderungen der Hauttextur zustande kommen können (Langanke, B., 2007, S. 101).

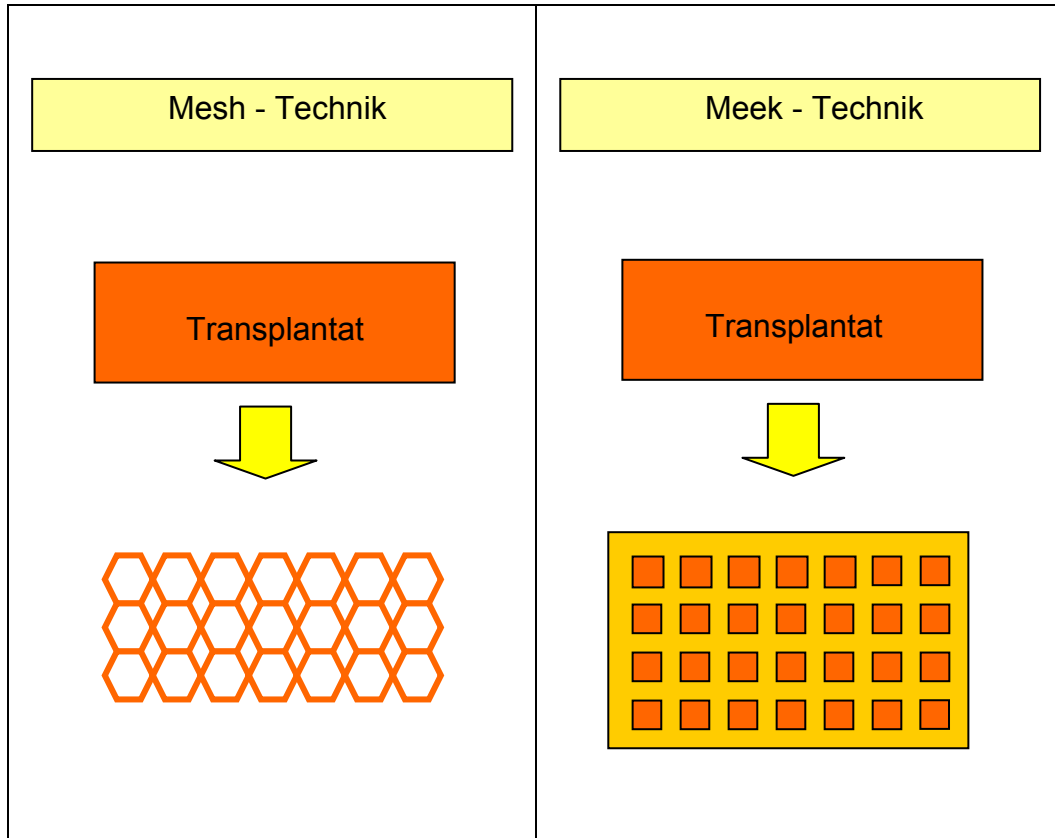


Abbildung 1.1. Schematische Darstellung von Mesh - und Meek - Technik zur Vergrößerung der abdeckbaren Wundfläche bei Spalthauttransplantaten. Links: Mesh - Technik; durch versetzte, parallele Inzisionen im Spalthauttransplantat wird ein Auseinanderziehen ermöglicht, wodurch sich die maximale Flächenausdehnung des Transplantats erhöht. Rechts: Meek - Technik; Die Spalthaut wird apparativ in kleine quadratische Hautstücke von wenigen mm Größe geschnitten. Diese werden als einzelne Hautinseln auf dem Wundbett aufgebracht.

1.3. Versorgung von Spalthautentnahmestellen

Spalthauttransplantationen sind ein gängiges Verfahren in der rekonstruktiven Chirurgie.

Es existiert eine große Vielzahl an Wundverbänden zur Versorgung der resultierenden Entnahmestellen. Um zu evaluieren welcher Verband das größte Spektrum an Anforderungen abdecken kann und welcher Verband sich am meisten in der Vergangenheit bewährt hat, wurden viele Studien veröffentlicht (Geary, P.M., Tiernan, E., 2008, S. 1677; Demirtas, Y., et al. 2010, S. 999). Rakel et al. verglichen z.B. in einem Review im Jahre 1998 Hydrokolloide, Calciumalginate, Xenotransplantate aus Rinder- bzw. Schweineherkunft, verschiedene Gazeverbände und transparente Folien hinsichtlich Epitheloberfläche, Infektionsrate, Schmerzen und Kosten. Tendenziell lieferten die transparenten Folienverbände das beste Outcome, jedoch konnten auch hier die Anforderungen an einen optimalen Wundverband nicht erfüllt werden (Rakel, B., et al., 1998, S. 175, 180).

Der ideale Verband konnte also nach wie vor - trotz fortschreitenden Verständnisses für die Mechanismen der Wundheilung, fortschrittlicher Technologie und jährlicher Neuentwicklungen mit dem Ziel der schnelleren Heilung und Schmerzreduktion - noch nicht gefunden werden.

Bei dem vorhandenen Angebot unterscheidet man inaktive Wundauflagen (Mullkompressen, Saugverbände) von interaktiven Wundauflagen mit mäßiger Flüssigkeitsaufnahme (z.B. Hydrokolloide), Wundauflagen mit hoher Flüssigkeitsaufnahme (Polyurethanschäume, Alginate, Hydrofasern und Hydrogele) und aktive Wundauflagen, die auf spezifischen Wirkmechanismen beruhen, wie z.B. der Suppression von Faktoren, die die Wundheilung hemmen oder unterbrechen (Horn, T., 2008, S. 50).

Neben den oben genannten Gruppen sind auch experimentelle Studien mit weniger üblichen Materialien veröffentlicht worden.

So konnte im Rahmen einer Anwendungsstudie mit Chitosan, einem Chitin - Derivat aus dem Außenskelett von Hummern, Krabben und Shrimps, eine schnellere Wundheilung, Nervenregeneration und frühere Angleichung der Narbenpigmentierung an die umliegende normale Hautfarbe festgestellt werden (Stone, C.A., et al., 2000, S. 601).

In einer anderen Studie wurde gefriergetrocknetes Rinderkollagen ("gelfix spray") verwendet. Auch hier konnte ein signifikanter Vorteil in den Bereichen Schmerzen und Epithelisierung festgestellt werden, während kein Unterschied in der Narbenbildung anhand der Vancouver Scar Scale nachgewiesen werden konnte (Uygur, F., et al., 2008, S. 1012).

Diese Scala (auch Burn Scar Index genannt), wurde von Sullivan et al. 1990 zur standardisierten Beurteilung von Narbenbildungen bei Verbrennungswunden vorgeschlagen und basiert auf der Klassifizierung der Faktoren Pigmentierung, Höhe, Dehnbarkeit und Durchblutung (Sullivan, T., et al., 1990, S. 256). Es ist die derzeit am meisten verwendete Skala zur Beurteilung von Narbenbildungen (Draaijers, L.J., et al., 2004, S. 1964).

Auch wurden Anwendungsstudien mit z.B. Honig (Misirlioglu, A., et al., 2003, S. 168), gefriergetrockneter Amnionmembran (Waikakul, S., et al., 1990, S. 27), oxidiertes regeneriertes Zellulose (Uysal, A.C., et al., 2006, S. 60), lipido-kolloiden Wundauflagen (Tan, P.W., et al., 2009, S. 295) und "composite dressings" (Kombinationen verschiedener gängiger Wundverbände zur Behandlung einer Wunde) (Wang, T.-H., et al., 2010, S. 252), durchgeführt und hinsichtlich Schmerzen, Abheilungsdauer, Narbenbeschaffenheit und Auftreten von Infektionen miteinander verglichen. Diese atypischen Substanzen zeigten häufig erstaunlich gute Ergebnisse. So heilten Wunden unter Behandlung mit Honig im Vergleich mit Paraffingazeverbänden 3 Tage schneller, im Vergleich mit Kochsalzlösung-getränkten Verbänden sogar 4,1 Tage schneller ab und erlaubten einen schmerzärmeren Verbandswechsel (Misirlioglu, A., et al., 2003, S. 169, 170).

Im Klinikalltag jedoch werden andere Materialien verwendet. Der Gebrauch von semiokklusiven Folien ist nach wie vor weit verbreitet, denn für Wunden unter semipermeablen Wundfolien ist bekannt, dass sie schnell und schmerzarm abheilen und Infektionen abwehren können. Gleichzeitig ist aber zu beachten, dass sie zu großen Flüssigkeitsansammlungen, vor allem bei großen Spalthautentnahmeregionen neigen (Ramirez, O.M., et al., 1984, S. 474; Birdsell, D.C., et al., 1979, S. 536, 537).

Auch die Anwendung von Fettgazeverbänden ist ein gängiges Verfahren und war viele Jahre der Standard in der Anwendung an Spalthautentnahmeregionen aufgrund niedriger Kosten (Barnea, Y., et al., 2004, S. 136), einfacher Anwendung, geringem Infektionsrisiko und dem Formanpassungsvermögen (Cadier, M.A., Clarke, J.A., 1996, S. 248 - 249). Allerdings stehen dem gegenüber auch deutliche Nachteile wie schwieriger Verbandswechsel, langsame Abheilung, starke Schmerzen, Traumatisierung (Cadier, M.A., Clarke, J.A., 1996, S. 246, 249) und starke Haftung am Wundbett (Atiyeh, B.S., et al., 2001, S. 88).

Seit über zwei Jahrzehnten ist nun ein weiterer Stoff - Polyurethan - als Material für Wundverbände im Gebrauch. Aber auch hier können sich durch zu lange Verbandswechselintervalle Probleme ergeben. Diese treten dann auf, wenn Wundexsudat über die Wundränder tritt und durch anhaltende Nässe Hautirritationen provoziert werden. Um diesen Faktor auszuschalten, wurden Schaumverbände mit Silikonbeschichtung entwickelt, welche ihren positiven Effekt unter patientengerechter, individueller Anwendung bei verschiedenen Wunden bereits bestätigen konnten (von Hallern, B., Probst, A., 2008, S. 3, 4).

1.4. Anheftungsproblematik von Verbänden

In einer internationalen Studie der European Wound Management Association (EWMA) wurden durch die Befragung von 3918 Spezialisten die Haftung von Verbandsmaterial an Wunden und ausgetrocknete Verbände als Hauptfaktoren für schmerzhafte Verbandswechsel herausgestellt. Schmerzfreiheit und Nicht - Haftung erwiesen sich wiederum als wichtigste positive Charakteristika für einen Verband (Moffatt, C.J., et al., 2002, <http://ewma.org/english/position-documents/all-documents.html#c507>).

Um einen Verband am Wirkungsort zu befestigen, sind entweder Sekundärverbände notwendig oder der Verband besitzt selbstklebende Eigenschaften. Verbände, die über diese Eigenschaft verfügen, können aber unter Umständen die die Wunde umgebende Haut schädigen (White, R., 2005, S. 104).

Für Verbände auf weicher Silikonbasis konnte jedoch auf intakter Haut nachgewiesen werden, dass die Entfernung der Auflage sehr angenehm und schmerzarm ist. Dykes and Heggie untersuchten dafür an einem Patientenkollektiv von 24 gesunden Freiwilligen die Höhe an Diskomfort bei Verbandsentfernung von 6 verschiedenen Haftpflastern unter standardisierten Bedingungen (Dykes, P.J., Heggie, R., 2003, S. 260).

Zu diesen Verbänden auf weicher Silikonbasis zählt auch Mepilex® (Fa. Mölnlycke Health Care, Erkrath, Deutschland).

Die Silikonbeschichtung von Mepilex® besitzt eine spezielle Hafttechnologie (Safetac®), die laut Hersteller nicht mit der Wunde verklebt. Traumatisierungen der abheilenden Wunde und Verbandswechsel - assoziierte Schmerzen sollen durch die

Safetac[®] - Technologie vermieden werden können. Die selbsthaftende Oberfläche besäße im Gegensatz zu traditionellen Adhäsiven keine Haftung zum feuchten Wundgrund, jedoch zu den der Wunde benachbarten Hautarealen (Silikon ist hydrophob). Dadurch solle verhindert werden, dass Exsudate die eigentliche Wundfläche verlassen. Das Risiko für Mazeration würde in der Folge reduziert. Gleichzeitig würde das fragile neugebildete Epithel, welches sich an den Wundrändern ausbildet, geschont und bei Verbandswechseln durch fehlende Haftung nicht traumatisiert (White, R., 2005, S. 107).

Der Hersteller gibt außerdem an, dass Mepilex[®] angehoben und adjustiert werden könne, ohne dass die adhäsiven Eigenschaften verloren gingen (Mölnlycke Health Care Homepage, 2010, <http://www.molnlycke.com/de/Wound-Care-Products/Product-selector---Wound-division/Tabs/Products/Mepilex/?activeTab=2>).

2. Fragestellung

Ziel dieser Arbeit war es, die in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Technischen Universität München gängige Verbandskombination aus chirurgischer Wundfolie und imprägnierter Fettgaze zur Versorgung von Spalthautentnahmestellen mit dem Polyurethanschaum Mepilex[®] hinsichtlich verschiedener Parameter zu vergleichen.

Die Rationale für diese Studie waren dabei primär wiederholt beobachtete Traumatisierungen und Schmerzen beim Verbandswechsel mit der genannten herkömmlichen Verbandskombination.

Die Parameter "Anzahl der durchgeführten Verbandswechsel", "Pruritusempfinden", "subjektiver Tragekomfort", "Exsudationsmenge", "objektiver Infektionsnachweis", "Schmerzen in Ruhe", "Schmerzen beim Verbandswechsel" und "Beschaffenheit der Narbe" wurden für zwei Studiengruppen erhoben. Dabei sollte die Anwendbarkeit des herkömmlichen Verbandssystems bei Spalthautentnahmestellen mit Mepilex - bisher vom Hersteller für exsudierende Wunden wie Dekubitus oder Ulcus cruris empfohlen - verglichen werden.

3. Material und Methoden

3.1. Patienten

Im Zeitraum zwischen dem 01.12.2008 und dem 05.01.2010 wurde an insgesamt 30 Patienten in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Technischen Universität München eine prospektive randomisierte Studie über die unter verschiedenen Verbänden ablaufende Wundheilung von Spalthautentnahmestellen durchgeführt.

Unter diesen Patienten befanden sich 13 Frauen und 17 Männer im Alter zwischen 44 und 82 Jahren. Die verwendete Spalthaut diente zur Deckung von operativ geschaffenen Hautdefekten an Unterarm und Unterschenkel oder zur direkten Rekonstruktionsplastik, beispielsweise des Mundbodens. Als Spenderareal für die Spalthaut diente ausschließlich der Oberschenkel. Jeweils 15 Patienten wurden nach dem Zufallsprinzip einer von zwei Patientengruppen zugeordnet, deren Oberschenkelwunden mit unterschiedlichen Verbandsmaterialien versorgt wurden.

Tabelle 3.1. Demographische Daten

	Alter zum Zeitpunkt der Untersuchung (Jahre)		Größe der Entnahme Stelle (cm²)
Gruppe 1: Mepilex[®] ($\Sigma=15$; ♀=6; ♂=9)			
Jüngster Patient	44	Minimum	20 (5 cm x 4 cm)
Ältester Patient	82	Maximum	91 (13 cm x 7 cm)
Durchschnittsalter	59,00	Mittelwert	43,88
Gruppe 2: Verbandskombination ($\Sigma=15$; ♀=7; ♂=8)			
Jüngster Patient	49	Minimum	6 (3 cm x 2 cm)
Ältester Patient	78	Maximum	72 (12 cm x 6 cm)
Durchschnittsalter	60,33	Mittelwert	32,05

3.2. Spalthautentnahme und intraoperative Wundversorgung

Die Entnahme der Spalthaut vom Oberschenkel in einer standardisierten Dicke von 0,6 mm erfolgte mit einem elektrischen Dermatome (Fa. Aesculap, Tuttlingen, Deutschland).

Die Entnahmegrößen variierten zwischen 6 cm² und 91 cm², je nach Größe des zu deckenden Defekts.

Nach der Entnahme wurde die Blutung der Spenderegion mit Mullkompressen gestillt, die bis zum Ende der Operation für ca. drei Stunden auf der Entnahmestelle verblieben.

In der ersten Gruppe wurde unter Berücksichtigung der Herstellerempfehlungen der Verband so zurechtgeschnitten, dass Mepilex[®] die Wundränder zu allen Seiten um zwei cm überlappte, um einen ausreichenden Auslaufschutz zu garantieren. Mepilex[®] wurde zusätzlich mit einem Klebemull (Fixomull stretch[®], BSN medical, Hamburg, Deutschland) befestigt.

In der zweiten Gruppe wurden die Wunden im Anschluss an die intraoperative Blutstillung mit einem herkömmlichen Polyurethanfolienverband versorgt.

3.3. Verbandsmaterialien

Gegenübergestellt wurde die in der Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Technischen Universität München herkömmliche Versorgung mit Polyurethanfolien in Kombination mit Gazeverbänden gegenüber einer Abdeckung der Entnahmestellen mit dem Polyurethanschaum Mepilex[®].

Die Patienten wurden dabei nach dem Zufallsprinzip einer der beiden Verbandsklassen zugeordnet und diesbezüglich in zwei Gruppen eingeteilt: In der ersten Gruppe wurde der Polyurethanschaum Mepilex[®] angewandt, ein Schaumverband, der aus einer weichen Silikonbeschichtung, einem absorbierenden Polyurethanschaum und einer wasserdampfdurchlässigen, jedoch wasserabweisenden Folie besteht. Ein einzelner Verband kann laut Herstellerangaben bis zu sieben Tage auf der Wunde verbleiben, in Abhängigkeit

von der Exsudatmenge der Wunde und fehlendem Infektionsnachweis. Ein Verbandswechsel wird auf jeden Fall dann nötig, wenn das Exsudat bis zu einem cm an den Verbandsrand vorgedrungen ist. Mepilex[®] musste zusätzlich fixiert werden, da die eigene Haftkraft nicht ausreichte, um den Verband in Position zu halten. Mepilex[®] wurde deshalb mit Fixomull stretch[®] fixiert. Der Verband wird laut Verpackungsbeilage des Herstellers für exsudierende Wunden empfohlen, zu denen zum Beispiel Dekubitus, Ulcus cruris, Platz- oder Risswunden gehören.

In der zweiten Gruppe (Vergleichsgruppe) wurde ein herkömmliches, in der klinischen Routine übliches Verbandssystem angewandt. Hierbei handelte es sich um eine Kombination aus semipermeabler Wundfolie (Opraflex[®], Fa. Lohmann&Rauscher, Neuwied am Rhein, Deutschland), die bei oberflächlichen und wenig sezernierenden Wunden zum Einsatz kommt (Seel, M., 2003, S. 375) und einem Paraffingazeverband (Jelonet[®], Fa. Smith&Nephew, Tuttlingen, Deutschland), der bei Kapazitätserschöpfung des Polyurethanfilms aufgebracht wurde. Dieser basiert auf einer weichen Paraffingrundlage mit sterilem Baumwoll - Gazegewebe, der ein Abfließen des Wundexsudats in einen absorbierenden Sekundärverband ermöglicht. Angaben des Herstellers zufolge sei der Verband außerdem schmerzlindernd und verklebungsarm (Smith&Nephew Homepage, 2011, <http://wound.smith-nephew.com/de/Product.asp?NodId=738>).

Als Sekundärverband dienten sterile Mullkompressen, die leicht mit Vaseline beschichtet wurden, um das Risiko der Haftung am Wundbett zusätzlich zu reduzieren. Fixiert wurde der Verband mit Fixomull stretch[®].

Der Hersteller des Fettgazeverbandes empfiehlt die Anwendung bei Verbrennungen, Hauttransplantationswunden bei Spender und Empfänger, Wunden mit Hautverlust, Risswunden und Abschürfungen (Smith&Nephew Homepage, 2011, <http://wound.smith-nephew.com/de/Product.asp?NodId=738>).

3.4. Dokumentation des Heilungsverlaufs

Die folgenden Parameter wurden im Rahmen des stationären Aufenthaltes zur Dokumentation der Wundheilung verwendet und am 1., 3., 5., 7., 10., 12. und 14. postoperativen Tag erhoben:

Variable 1: "Anzahl der durchgeführten Verbandswechsel"

Variable 2: "Pruritusempfinden", auf einer Skala von 0 bis 4 (0 = kein; 1 = leichter; 2 = mäßiger; 3 = starker; 4 = sehr starker Pruritus)

Variable 3: "subjektiver Tragekomfort", auf einer Skala von 0 bis 4 (0 = sehr guter; 1 = guter; 2 = befriedigender; 3 = mäßiger; 4 = mangelhafter Tragekomfort)

Ab einem Wert von "2" wurde eine Kritiksensation vorgenommen, bei der der Patient die Ausprägungen "Kneifen", "Reibung", "Spannungsgefühl", "unzureichendem Halt" oder "Sonstiges" angeben konnte.

Variable 4: "Exsudationsmenge", auf einer Skala von 0 bis 4 (0 = trocken; 1 = sichtbares Exsudat, aber größtenteils trocken; 2 = Exsudat sichtbar und feucht; 3 = Exsudat sichtbar und durchnässt; 4 = Exsudat sichtbar und tropfend)

Variable 5: "Objektiver Infektionsnachweis" anhand von mikrobiologischen Abstrichen, die an maximal drei Untersuchungstagen (am 3., 5. und 10. Tag) durchgeführt wurden, sofern die Wunde zum jeweiligen Zeitpunkt noch nicht abgetrocknet oder im Rahmen der Verbandskombination durch einen dichten Folienverband nicht unzugänglich war. Das heißt, dass in der zweiten Gruppe nur unter Wundversorgung mit dem Paraffingazeverband Abstriche entnommen wurden, da bei vollständigem Abschluss des Folienverbandes dieser nicht manipuliert werden sollte. In dieser Kategorie wurden demnach nur Paraffingazeverband und Schaumverband verglichen. Die Abstriche wurden mit sterilen Watteträgern entnommen und in konventionelle Kultivierungsmedien auf Agargelbasis verbracht. Anschließend erfolgte

die Einsendung in das mikrobiologische Institut zur weiteren Kultivierung und Analyse, um die Koloniebildung und Differenzierung des vorliegenden Keimspektrums zu bestimmen. Die Auswertung erfolgte deskriptiv.

Variable 6: "Schmerzen in Ruhe" (Wunde im Ruhezustand ohne Manipulation des Verbandes) mit Hilfe der Numerischen Rating - Skala, bei der der Patient seine Schmerzen auf einer Skala von 0 bis 10 selbst einordnete, wobei der Skalenwert 0 "Schmerzfreiheit" und 10 den "am stärksten denkbaren Schmerz" bezeichnete.

Variable 7: "Schmerzen beim Verbandswechsel" mit Hilfe der Numerischen Rating - Skala, bei der der Patient seine Schmerzen auf einer Skala von 0 bis 10 selbst einordnen sollte, wobei die Bewertung 0 "Schmerzfreiheit" und 10 den "am stärksten vorstellbaren Schmerz" bezeichnete.

Der Patient wurde durch den Untersucher zu Beginn des Verbandswechsels darauf hingewiesen, dass sich die Schmerzkategorisierung lediglich auf den eigentlichen Verband, nicht aber auf die Fixation bezieht. Auftretende Schmerzen durch Lösen des Fixomull stretch[®] - Verbandes wurden von der Bewertung ausgeschlossen, da dies nicht Gegenstand der Untersuchungen sein sollte.

Weiterhin wurde der Verlauf durch eine digitale Fotodokumentation erfasst. Dafür wurde sowohl präoperativ, als auch bei jeder Wundinspektion während des stationären Aufenthaltes ein Foto angefertigt. Im poststationären Verlauf wurde die Entnahmestelle bei allen Patienten je nach Bedarf versorgt, wobei individuell Bilder angefertigt wurden, mindestens aber nach drei Monaten. Als Kamera wurde eine Coolpix 5200 (Fa. Nikon, Tokyo, Japan) verwendet.

Alle Daten wurden von einem einzelnen Untersucher erhoben.

3.5. Beschaffenheit der Narbe

Bei einem Kontrolltermin nach drei Monaten wurde die Hautbeschaffenheit der Spalthautentnahmestelle im Vergleich zur umliegenden, unveränderten Haut anhand der Vancouver Scar Scale beschrieben. Dabei wurde die modifizierte Form nach Baryza et. al. und die modifizierte Form nach Nedelec et. al. kombiniert (Baryza, M.J., Baryza, G.A., 1995, S. 536; Nedelec, B., et al., 2000, S. 210).

Die folgenden vier Kategorien werden im Rahmen der Vancouver Scar Scale beurteilt:

Kategorie 1: "Pigmentierung" (normal = 0; gering = 1; mäßig = 2; stark = 3)

Kategorie 2: "Höhe" (im umliegenden Hautniveau = 0; <2 mm = 1; 2 - 5 mm = 2; >5mm = 3)

Kategorie 3: "Dehnbarkeit" (normal = 0; geschmeidig = 1; nachgiebig = 2; derb = 3; hart = 4; kontrakt = 5)

Kategorie 4: "Durchblutung" (normal = 0, rosa = 1, rot = 2, livide/blau = 3)

Die Pigmentierung wurde visuell bewertet. Die Höhe wurde mit Hilfe eines Lineals vermessen. Die Dehnbarkeit wurde durch Abtasten des Narbenareals und dessen Verschieblichkeit im Vergleich zur gesunden Haut geprüft. Zur Einschätzung der Vaskularität wurde eine durchsichtige Plastikschaablone auf die vernarbte Haut platziert und unter Druck die Rekapillarisation geprüft.

Von den 30 untersuchten Patienten konnte bei 27 Patienten die Narbenbeschaffenheit untersucht werden (Mepilex®: n = 12; herkömmliche Verbandskombination: n = 15).

Die Beurteilung bei allen Patienten erfolgte auch hier durch einen einzelnen Untersucher.

3.6. Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte mit Hilfe des Programms PASW Statistics 18.02 (SPSS, Inc., Chicago, IL, USA).

Alle Variablendaten im Rahmen der Dokumentation des Heilungsverlaufes wurden als nicht parametrisch angesehen, und sofern nicht deskriptiv beschrieben, als kontinuierliche und unverbundene Messreihen mittels Mann-Whitney-U-Test verglichen. Für jede der folgenden Variablen wurde in beiden Gruppen der Median, das 25. und das 75. Quartil, das Minimum und das Maximum errechnet:

"Anzahl der durchgeführten Verbandswechsel", "Pruritusempfinden", "subjektiver Tragekomfort", "Exsudationsmenge", "Schmerzen in Ruhe", "Schmerzen beim Verbandswechsel".

Die erhobenen Daten bezüglich der Vancouver Scar Scale wurden ebenfalls als nicht parametrisch angesehen und die einzelnen Kriterien als kategoriale Variablen mittels Kreuztabellen und Fisher's exact test verglichen. Dabei wurden die Parameter "Pigmentierung", "Höhe", "Dehnbarkeit", und "Durchblutung" ausgewertet.

Alle angegebenen p -Werte sind zweiseitig und unterliegen einem Signifikanzniveau von 5 %.

4. Ergebnisse

4.1. Dokumentation des Heilungsverlaufes

4.1.1. Anzahl der durchgeführten Verbandswechsel

Das Wundmanagement der Spalthautentnahmestellen der 30 Studienpatienten wurde vom Tag der Operation bis zum Tag der Entlassung mindestens jeden zweiten Tag oder bei Bedarf öfter vorgenommen.

Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Variable "Anzahl der durchgeführten Verbandswechsel" zwischen Mepilex[®] und dem herkömmlichen Verbandssystem ($p=0,003$), was gemäß der vorgegebenen Auswertung anhand des angeführten Boxplots und der Tabelle dargestellt ist (Tab. 4.1., Abb. 4.1.).

Es zeigte sich, dass mit dem Polyurethanschaum versorgte Patienten innerhalb des 14-tägigen postoperativen Verlaufs signifikant weniger Verbandswechsel benötigten.

Tabelle 4.1. Vergleich der Variable "Anzahl der durchgeführten Verbandswechsel" innerhalb von 14 Tagen postoperativ zwischen Mepilex[®] und herkömmlichem Verband

Anzahl der Verbandswechsel	Mepilex [®]	Herkömmlicher Verband	Signifikanz
Median	3,00	5,00	$p=0,003$
Minimum	2,00	0,00	
Maximum	5,00	7,00	
25% Perzentil	2,00	3,00	
75% Perzentil	3,00	6,00	

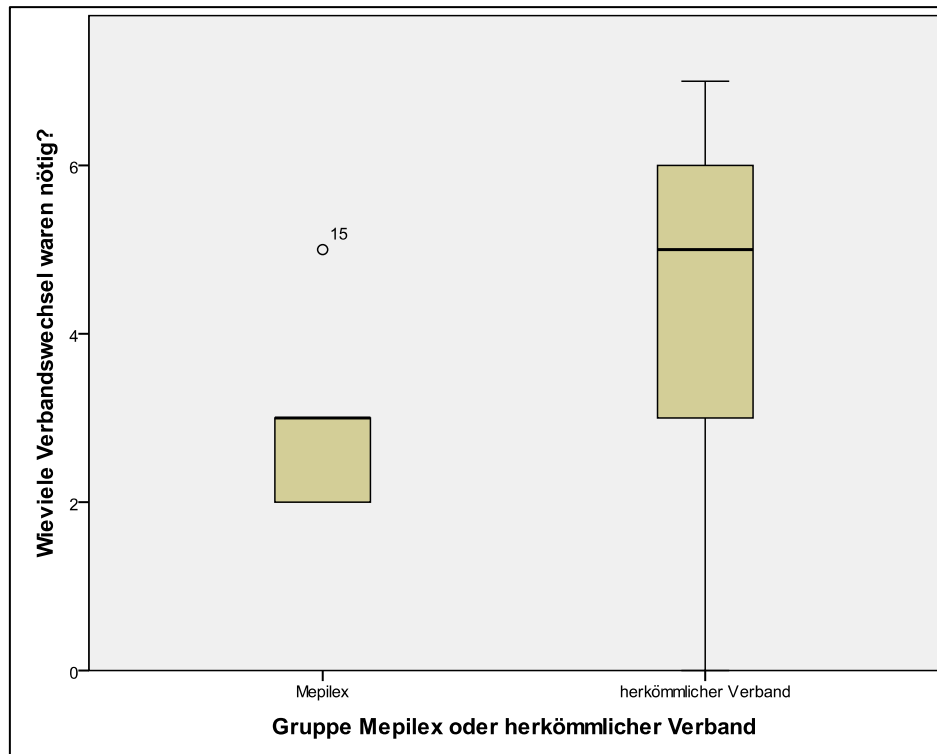


Abbildung 4.1. Boxplotdiagramm zur Darstellung der Variable "Anzahl der durchgeführten Verbandswchsel" innerhalb von 14 Tagen zwischen Mepilex® und Folie/Fettgazeverband.

Alle Patienten der ersten Gruppe (Mepilex®) bedurften zwischen 2 und 3 Verbandswchsel bis auf einen Ausreißer, bei dem 5 Wechsel durchgeführt werden mussten. Der Median lag bei 3 Wechseln.

In der zweiten Gruppe zeigt sich eine Streubreite zwischen 0 und 7 Verbandswchseln. Der Median lag hier bei 5 Verbandswchseln.

4.1.2. Pruritusempfinden

Verglichen wurde, ob im postoperativen Verlauf unter Anwendung der verschiedenen Wundauflagen ein Unterschied zwischen dem Auftreten und der Stärke des Pruritus bestand. Es konnte kein signifikanter Unterschied beim Pruritus - Aufkommen verifiziert werden, der Median lag in Gruppe eins mit 0,429 unter dem Median der zweiten Gruppe mit 0,714. Die Spannweite beider Ergebnisse verdeutlicht Affinitäten (Tab. 4.2., Abb. 4.2.).

Tabelle 4.2. Vergleich der Variable "Pruritusempfinden" (Mittelwert aller Untersuchungstage; 0 = kein; 1 = leichter; 2 = mäßiger; 3 = starker; 4 = sehr starker Pruritus) zwischen Mepilex® und herkömmlichem Verband

Pruritusempfinden	Mepilex®	Herkömmlicher Verband	Signifikanz
Median	0,429	0,714	<i>p</i> =0,145
Minimum	0,000	0,000	
Maximum	1,286	1,571	
25% Perzentile	0,166	0,333	
75% Perzentile	1,000	1,286	

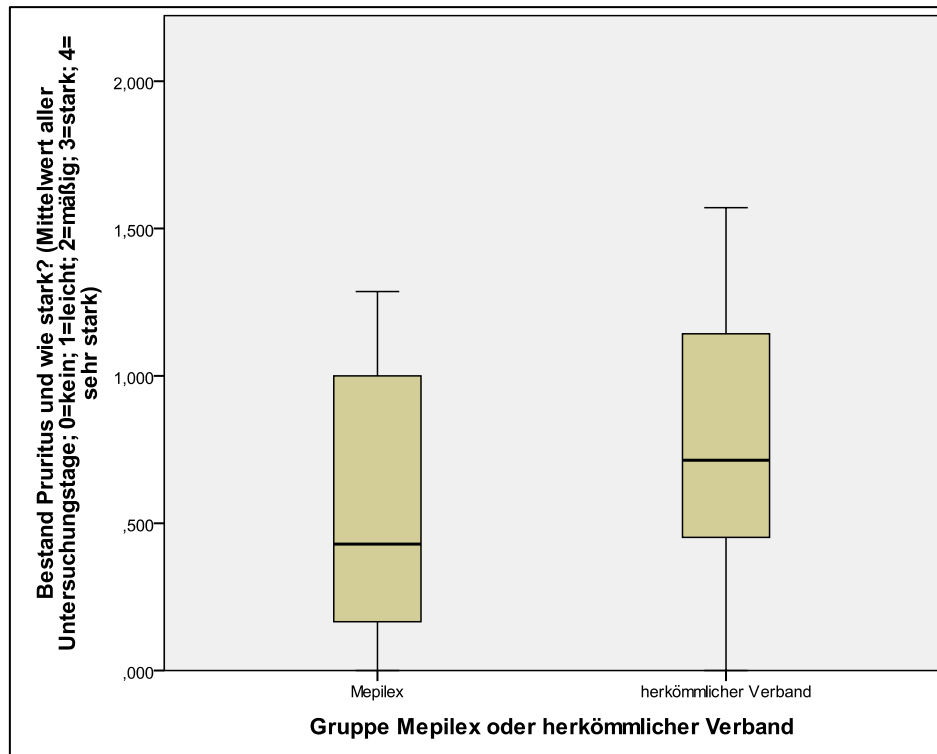


Abbildung 4.2. Boxplotdiagramm zur Darstellung der Variable "Pruritusempfinden" zwischen Mepilex und Folie/Fettgazeverband.

4.1.3. Subjektiver Tragekomfort

Bei jedem Verbandswechsel wurden die Patienten hinsichtlich ihrer Zufriedenheit über den Komfort des Verbandes in der Zeit seit dem letzten Verbandswechsel befragt. Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Verbänden ($p=0,034$).

Die mittleren 50% der Variablenwerte bei Mepilex[®] streuen in einem engen Feld zwischen 1,000 und 1,157 und verdeutlichen eine relative Homogenität. Ein Ausreißer bei 0 und ein Ausreißer bei 1,571 sind auffällig.

Der herkömmliche Verband zeigt ebenfalls eine große Spannweite zwischen 0,429 und 2,000, jedoch beruhend auf einer generell größeren Streuung. (Tab. 4.3., Abb.4.3.)

Ab einem angegebenen Wert von 2 oder schlechter wurden die Patienten aufgefordert eine detaillierte Kritiksensation anzugeben. Bei Mepilex[®] wurde sowohl am 1. als auch am 3. postoperativen Tag keine Kritik geäußert. In den folgenden Tagen wurden Kritiken wie „Ziehen und Ziepen“, und mangelnde Haftung laut. Die

Waschproblematik war auffälliger, das heißt Patienten bemängelten, mit dem Verband nicht ohne weiteres duschen zu können oder sie kritisierten die unangenehme Feuchtigkeit, wenn der Verband durchnässt wurde (s. Tab. 4.4.).

Im Falle der Verbandskombination fiel die Kritik umfassender aus. Zwischen dem 1. bis 14. postoperativen Tag wurde ein breiteres Spektrum an Mängeln dokumentiert. Die drei am häufigsten genannten Störfaktoren waren ebenfalls Einschränkungen bei der Körperpflege, ein „Ziehen und Ziepen“ sowie das unangenehme Aussehen/Angst vor dem Platzen der Folie (s. Tab. 4.4.).

Tabelle 4.3. Vergleich der Variable "subjektiver Tragekomfort" (Mittelwert aller Untersuchungstage; 0 = sehr guter; 1 = guter; 2 = befriedigender; 3 = mäßiger; 4 = mangelhafter Tragekomfort) zwischen Mepilex® und herkömmlichem Verband.

Tragekomfort	Mepilex®	Herkömmlicher Verband	Signifikanz
Median	1,000	1,286	p=0,034
Minimum	0,000	0,429	
Maximum	1,571	2,000	
25% Perzentile	1,000	1,000	
75% Perzentile	1,157	1,429	

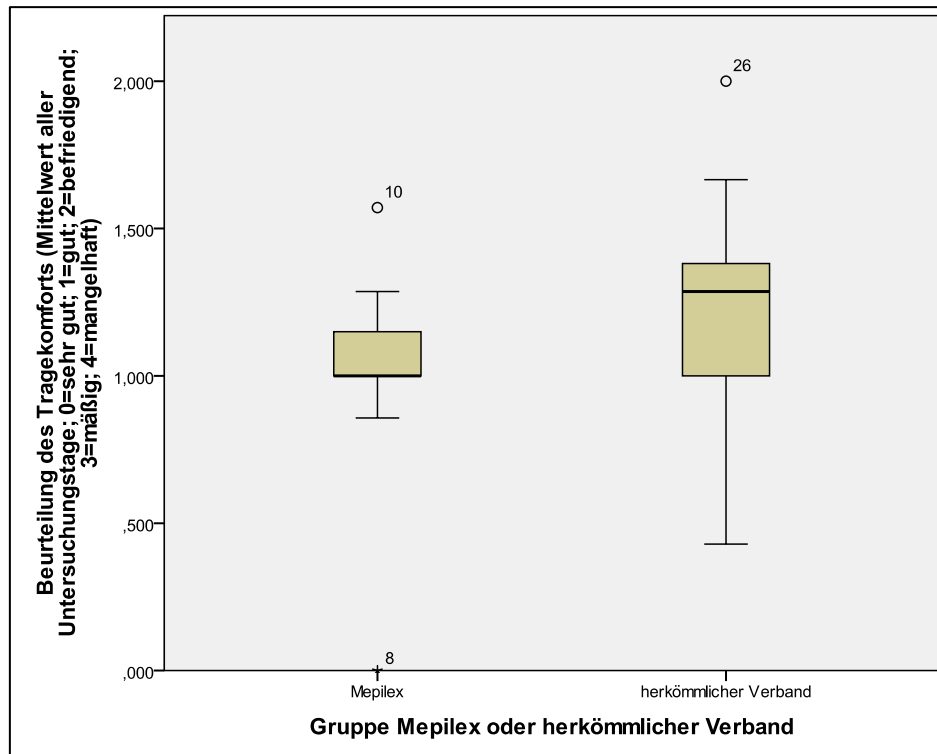


Abbildung 4.3. Boxplotdiagramm zur Darstellung der Variable "subjektiver Tragekomfort" zwischen Mepilex® und Folie/Fettgazeverband.

Tabelle 4.4. Kritikpunkte an den verschiedenen Verbänden; x = Mal, Anzahl

Postoperative Tage	Häufigkeit der Kritikpunkte an den einzelnen postoperativen Tagen							Insgesamt
	1	3	5	7	10	12	14	
Kritikpunkte Mepilex®								
Waschproblematik	/	/	/	3x	3x	2x	3x	11
Ziehen, Ziepen	/	/	1x	/	/	/	/	1
Ungewollte Ablösung des Verbandes	/	/	/	1x	1x	/	/	2
Kritikpunkte Verbandskombination								
Waschproblematik	1x	1x	/	1x	/	1x	1x	5
Ziehen, Ziepen	1x	2x	2x	/	1x	/	/	6
Reibung	1x	/	/	/	/	/	/	1
Spannungsgefühl	/	1x	/	/	1x	1x	/	3
Kneifen	/	/	1x	/	/	/	/	1
Unangenehmes Aussehen/Angst vor dem Platzen der Folie	2x	2x	1x	1x	/	/	/	6
Wärmegefühl	/	/	/	/	/	1x	1x	2
Juckreiz	/	/	/	1x	/	1x	1x	3
Ablösung	/	/	/	1x	1x	1x	1x	4
Schlechte Ablösbarkeit beim Verbandswechsel	/	/	1x	1x	/	/	/	2

4.1.4. Exsudationsmenge

Es besteht kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Variable "Exsudationsmenge" zwischen Mepilex® und dem herkömmlichen Verbandssystem ($p=0,210$). Der Median von Mepilex® (2,000) lag allerdings auch hier im Vergleich zu dem Median des Verbandssystems aus Folie und Gazeverband (2,143) geringfügig darunter.

Beide Mediane liegen im Bereich *Exsudat sichtbar und feucht* und lieferten somit insgesamt eine vergleichbare Feuchtigkeit. (Abb. 4.4., Tab. 4.5.)

Tabelle 4.5. Vergleich der Variable "Exsudationsmenge" (Mittelwert aller Untersuchungstage; 0 = trocken; 1 = sichtbares Exsudat aber trocken; 2 = Exsudat sichtbar und feucht; 3 = Exsudat sichtbar und durchnässt; 4 = Exsudat sichtbar und tropfend) zwischen Mepilex® und Folie/Fettgazeverband

Exsudation	Mepilex®	Herkömmlicher Verband	Signifikanz
Median	2,000	2,143	p=0,210
Minimum	1,429	1,571	
Maximum	2,857	3,333	
25% Perzentile	1,710	2,000	
75% Perzentile	2,571	2,714	

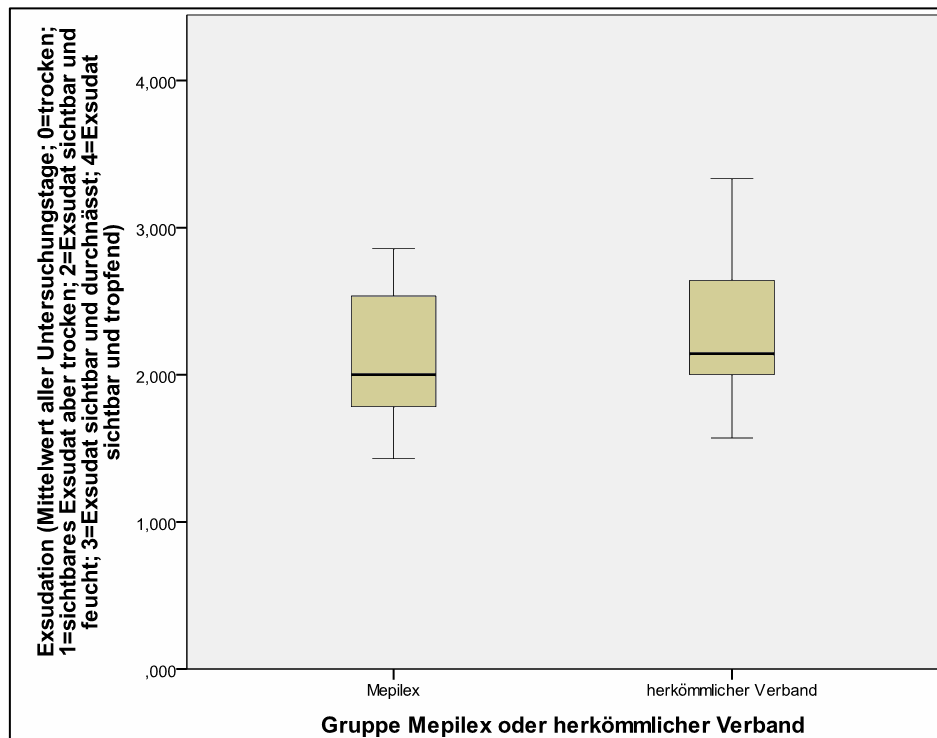


Abbildung 4.4. Boxplotdiagramm zur Darstellung der Variable "Exsudationsmenge" zwischen Mepilex® und Folie/Fettgazeverband.

4.1.5. Objektiver Infektionsnachweis

Im Rahmen der Studie wurden bei 24 Patienten insgesamt 50 mikrobiologische Abstriche von den Spalthautentnahmestellen entnommen, unabhängig von Anzeichen einer Infektion. Es sei noch mal darauf hingewiesen, dass in Gruppe zwei nur unter Behandlung mit dem Fettgazeverband Abstriche genommen wurden, da die Folie, solange sie völlig abdichtete, nicht manipuliert werden sollte.

Abb. 4.5. gibt Auskunft über die Verteilung der Proben und den Nachweis von Bakterien.

Bei der Auswertung zeigte sich bezogen auf die Gesamtzahl der Patienten der Mepilex® - Gruppe, bei denen mindestens ein Abstrich genommen werden konnte, dass bei 23,08% der Patienten Keime in den Entnahmeregionen festgestellt wurden. Die Infektionsnachweise gelangten alle am 10. Tag nach der Operation.

Bei der Verbandskombination wurden bei 54,55% der Patienten Bakterien nachgewiesen; hierbei kam es in jeweils zwei Fällen zu positiven Abstrichen bereits am 3. sowie am 5. postoperativen Tag. Der Nachweis gelang in allen anderen Fällen am 10. postoperativen Tag.

Im Weiteren konnte bei dem herkömmlichen Verband ein breiteres Erregerspektrum verifiziert werden, das in Tab. 4.6. dargestellt ist.

Positive Abstriche gingen nicht immer mit den typischen Infektionszeichen einer Hautwunde einher.

Ergebnisse

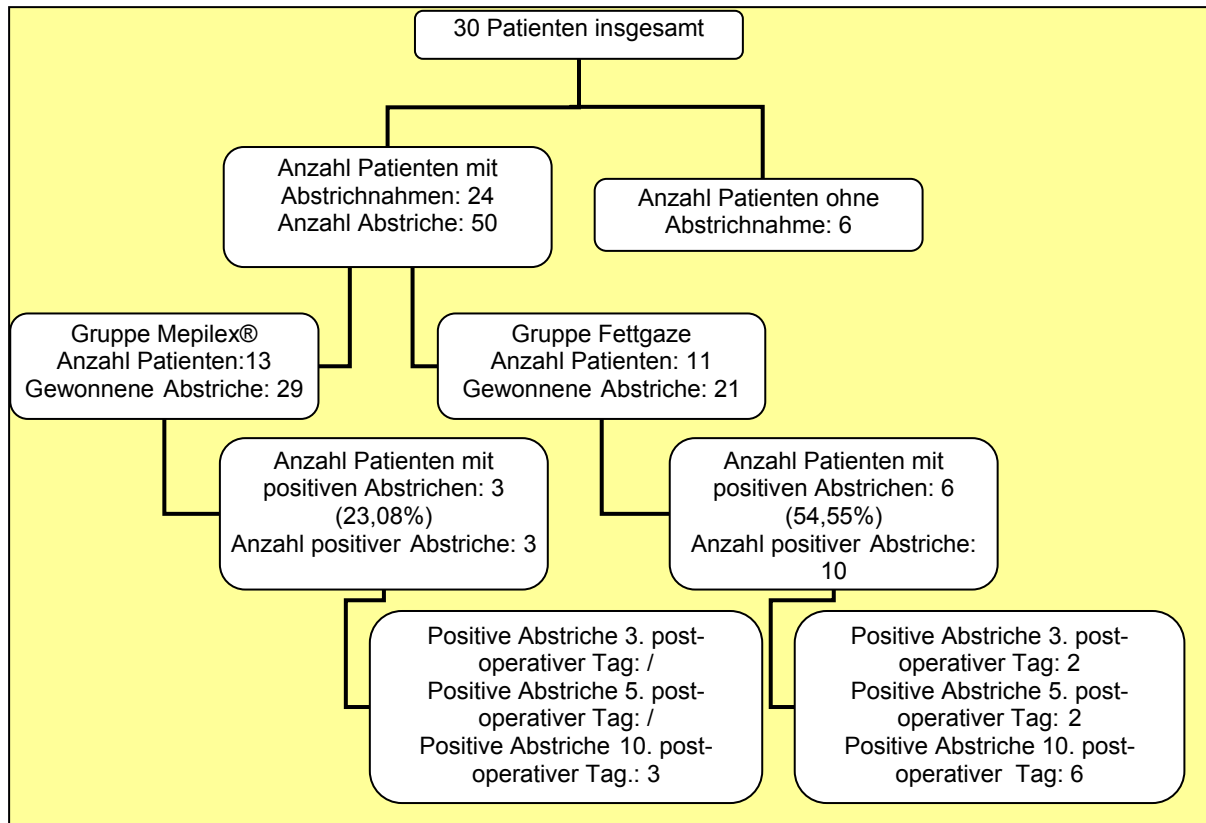


Abbildung 4.5. Häufigkeitsverteilung positiver Wundabstriche. Verteilung nach Behandlungsgruppe und Zeitpunkt des positiven Abstriches (postoperativer Tag).

Tabelle 4.6. Vergleich des Vorkommens und der Häufigkeit nachgewiesener Bakterien zwischen Mepilex® und Folie/Fettgazeverband; (1) = in einem Abstrich nachgewiesen, (2) = in zwei Abstrichen nachgewiesen

	Mepilex®	Folie/Fettgazeverband
3. Tag	/	grampositive Kokken (1), koagulasenegative Staphylokokken (1)
5. Tag	/	koagulasenegative Staphylokokken (2), grampositive Kokken (1), Enterococcus faecalis (1)
10.Tag	Staphylococcus sciuri (1), koagulasenegative Staphylokokken (1), Enterococcus faecalis (2)	Enterobacter cloacae (2), Enterococcus faecalis (2), Peptostreptococcus spezies (1), Clostridien (1), Lactobacillus species (1), koagulasenegative Staphylokokken, (2), grampositive Kokken (2)

4.1.6. Schmerzen in Ruhe

Die untersuchten Patienten wurden während ihres stationären Aufenthaltes durchschnittlich alle zwei Tage hinsichtlich ihrer Schmerzen im Bereich der Entnahmeregion befragt. Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen Mepilex® und herkömmlichem Verband ($p=0,016$). Der Median lag in beiden Fällen bei 0,000. Bei Patienten der Mepilex - Gruppe gaben mit einer Ausnahme die Patienten an überhaupt keine Schmerzen zu haben.

In der zweiten Gruppe zeigte sich eine Streubreite zwischen 0 und 0,714 (Tab. 4.7., Abb. 4.6.).

Tabelle 4.7. Vergleich der Variable "Schmerzen in Ruhe" im Bereich der Spalthautentnahmestelle (Mittelwert aller Untersuchungstage; Schmerzintensität von 0 bis 10) zwischen Mepilex® und herkömmlichen Verband

Schmerzen in Ruhe	Mepilex®	Herkömmlicher Verband	Signifikanz
Median	0,000	0,000	$p=0,016$
Minimum	0,000	0,000	
Maximum	0,500	0,714	
25% Perzentile	0,000	0,000	
75% Perzentile	0,000	0,500	

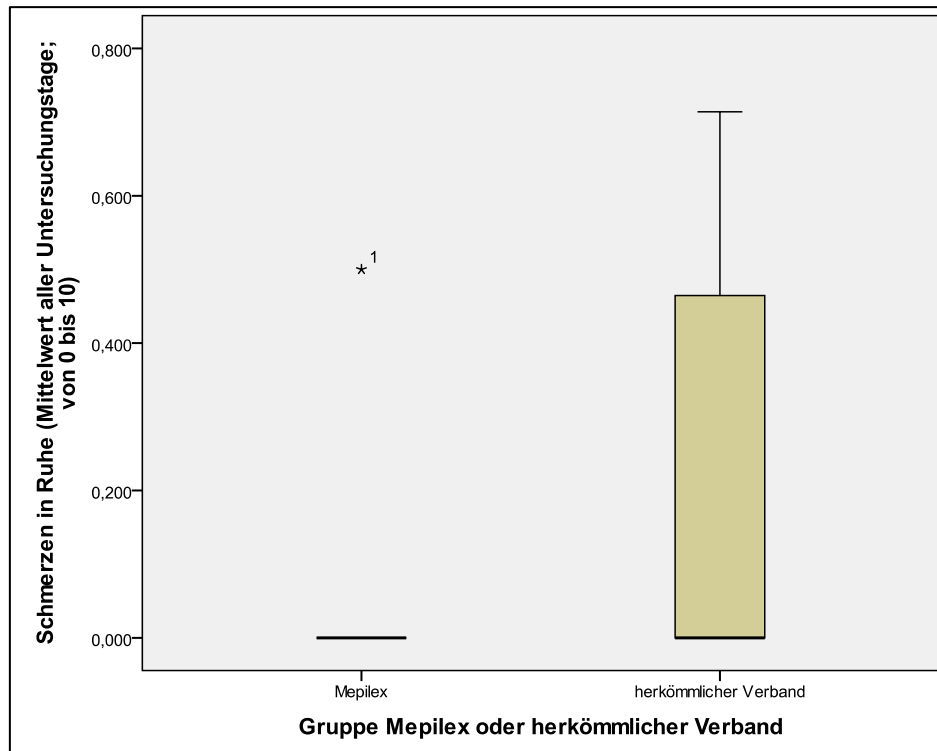


Abbildung 4.6. Boxplotdiagramm zur Darstellung der Variable "Schmerzen in Ruhe" zwischen Mepilex[®] und Folie/Fettgazeverband.

4.1.7. Schmerzen beim Verbandswechsel

Im postoperativen Verlauf wurden die 30 Patienten bei jedem Verbandswechsel hinsichtlich der Schmerzintensität befragt und gebeten anhand der Numerischen Rating - Skala ihre Schmerzen zwischen 0 und 10 zu beschreiben. Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen Schaumverband und Folie/Fettgazeverband ($p < 0,001$). Die Mediane zeigen sichtbare Differenzen (Mepilex[®]: 0,429; Folie/Fettgaze: 2,333), was anhand der Graphiken verdeutlicht wird (Tab. 4.8., Abb. 4.7.). Auffällig ist hier der kleinere Quartilsabstand in der Mepilex[®] - Gruppe (0,571) im Vergleich zu Folie/Fettgaze (1,666) und die wesentlich geringere Spannweite.

Tabelle 4.8. Vergleich der Variable "Schmerzen beim Verbandswechsel" innerhalb des postoperativen Verlaufs (Mittelwert aller Untersuchungstage; Schmerzintensität von 0 bis 10) zwischen Mepilex® und herkömmlichen Verband

Schmerzen beim Verbandswechsel	Mepilex®	Herkömmlicher Verband	Signifikanz
Median	0,429	2,333	$p < 0,001$
Minimum	0,000	0,000	
Maximum	1,429	4,333	
25% Perzentile	0,000	1,500	
75% Perzentile	0,571	3,166	

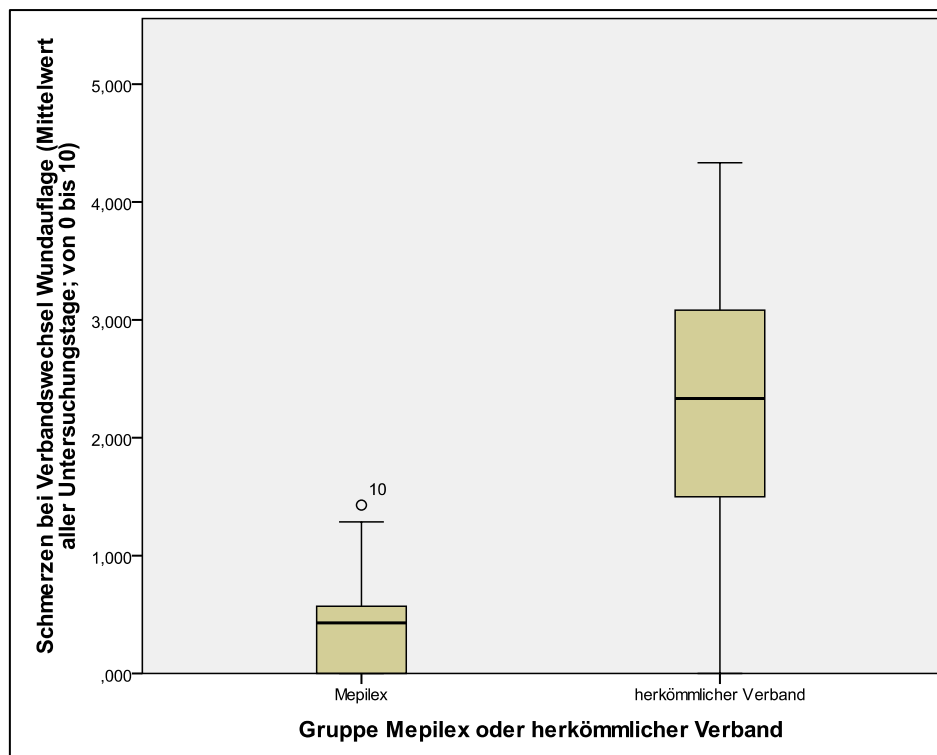


Abbildung 4.7. Boxplotdiagramm zur Darstellung der Variable "Schmerzen beim Verbandswechsel" zwischen Mepilex® und Folie/Fettgazeverband.

4.1.8. Fotodokumentation

Der postoperative Verlauf jedes einzelnen Patienten wurde durch eine digitale Fotodokumentation erfasst. Die Spalthautentnahmedefekte beider Gruppen stellten sich dabei ähnlich dar. Makroskopisch konnten keine Unterschiede in dem

Heilungsverlauf zwischen beiden Gruppen festgestellt werden. Im Anhang ist jeweils ein Beispiel pro Gruppe aufgeführt (Abb. A.1. (A-H); Abb. B.1. (A-J)).

4.2. Beschaffenheit der Narbe

Mit Hilfe des Vancouver Scar Scale wurde die Narbenbildung der Spalthautentnahmestellen nach drei Monaten bewertet. Bewertungskriterien waren Dehnbarkeit, Höhe, Durchblutung und Pigmentierung, die zum Vergleich zwischen Narbe und umliegendem Hautareal herangezogen wurden.

Es konnte mit Hilfe des Fisher's exact test in keiner der vier Rubriken ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen nachgewiesen werden. Die p -Werte sind in Tab. 4.9. dargestellt.

Tabelle 4.9. p -Werte der einzelnen Subskalen der Vancouver Scar Scale (Signifikanzniveau 5%) mit Hilfe des Fisher's exact test

Vancouver Scar Scale				
	Dehnbarkeit	Höhe	Durchblutung	Pigmentierung
Signifikanz	$p=0,947$	$p=1,000$	$p=0,936$	$p=1,000$

4.3. Zusammenfassung der Ergebnisse

Die beiden zu vergleichenden Verbände zeigten hinsichtlich der Variable "Anzahl der durchgeführten Verbandswechsel" einen signifikanten Unterschied ($p=0,003$).

Der Median von Mepilex[®] lag bei 3 während der Median der Verbandskombination bei 5 lag (Tab. 4.1., Abb. 4.1.).

Hinsichtlich der Variable "Pruritusempfinden" konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden ($p=0,145$) (Tab. 4.2., Abb. 4.2.).

In Bezug auf die Variable "subjektiver Tragekomfort" war ein signifikanter Unterschied zwischen den Verbandssystemen zu erkennen ($p=0,034$). Die Mediane unterschieden sich wie folgt: Median Mepilex[®]: 1,000, Median des herkömmlichen Verbands: 1,286 (Tab. 4.3., Abb. 4.3.). Die Kritiksensation fiel für die Verbandskombination umfassender aus. Die "Waschproblematik" erwies sich als deutlichster Kritikpunkt bei Mepilex[®] (Tab. 4.4.).

Bezogen auf die "Exsudationsmenge" konnte kein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden ($p=0,210$) (Tab. 4.5., Abb. 4.4.).

Bei der mikrobiologischen Diagnostik wiesen bei den mit Mepilex[®] versorgten Patienten 23,08 % und bei der Verbandskombination 54,55% der Patienten einen positiven Keimnachweis auf. Des Weiteren zeigte sich, dass die positiven Abstriche vor allem am 10. postoperativen Tag gelangen.

Zudem konnte bei dem herkömmlichen Verband ein breiteres Erreger - Spektrum nachgewiesen werden (Tab. 4.6., Abb. 4.5.).

Sowohl bei der Variablen "Schmerzen in Ruhe" ($p=0,016$) als auch bei der Variablen "Schmerzen beim Verbandswechsel" ($p<0,001$) zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen Mepilex[®] und Folie/Fettgazeverband. Der Median für Mepilex[®] lag hier bei 0,429, während der Median für den herkömmlichen Verband bei 2,333 zu ermitteln war und damit mehr als das Fünffache betrug.

Hinsichtlich der makroskopischen Vergleichbarkeit wurde anhand der Fotodokumentation kein Unterschied zwischen den abheilenden Wunden unter Behandlung mit den verschiedenen Verbänden festgestellt.

Auch konnten wir mittels Vancouver Scar Scale in keiner der vier Unterkategorien einen Unterschied zwischen Mepilex[®] und Folie/Fettgazeverband hinsichtlich der Narbenbildung feststellen.

5. Diskussion

5.1. Spalthautentnahme

Da unsere Studie in den klinischen Alltag eingegliedert wurde, konnte aus logistischen und organisatorischen Gründen nicht stets derselbe Operateur die Spalthaut heben. Vor diesem Hintergrund könnten trotz der immer gleich eingestellten Schichtdicke von 0,6 mm minimale Differenzen in der Spalthauttiefe aufgetreten sein, da die Dicke des Transplantats nicht nur von der Einstellung des Dermatoms, sondern auch von dem angewendeten Druck des jeweiligen Operators abhängig ist (Koller, J., 2007, S. 6).

In einigen vergleichbaren Studien wurde das Transplantat deshalb immer von dem selben Operateur entnommen, der sein Augenmerk auf Druck und Anstellwinkel des Dermatoms zur Hautoberfläche legte (Malpass, K.G., et al., 2003, S. 431). Die Notwendigkeit der Personengleichheit ist jedoch zu hinterfragen, da in verschiedenen Studien eine fehlende Korrelation zwischen Entnahmedicke und Heilungsdauer nachgewiesen werden konnte. Sawhney et al. zeigten in einer Studie am Schweinmodell, dass Spenderareale mit einer Dicke von 0,4 - 0,7mm genauso schnell reepithelisierten wie Transplantatentnahmestellen mit einer Dicke von 1,4 - 1,6mm (Sawhney, C.P., et al., 1969, S. 359).

Ausgehend von der Annahme, dass die Beachtung der Geräteeinstellung zur Herstellung gleich dicker Transplantate ausreichend ist, ist die Vergleichbarkeit zwischen den Gruppen also gewahrt.

5.2. Anzahl der durchgeführten Verbandswechsel und Handhabung

In der Literatur finden sich keine Studien, die die Anzahl an Verbandswechseln unter Anwendung von Mepilex® vergleichen.

Die Häufigkeit der Verbandswechsel ist vor allem abhängig von der Menge an Exsudat und der daraus resultierenden Kapazitätserschöpfung des Verbandes. Es zeigte sich zwischen den Verbänden ein signifikanter Unterschied.

Die vom Hersteller für Mepilex® angegebene maximale Zeit der Verweildauer eines Verbandes auf einer sauberen, nicht infizierten Wunde, wird mit sieben Tagen

angegeben. In 14 von 15 Fällen in Gruppe eins waren im Verlauf von 14 Tagen nur zwei bis drei Verbandswechsel notwendig. Lediglich ein Ausreißer mit fünf Verbandswechseln wurde registriert. Die hohe Anzahl von Verbandswechseln bei diesem Patienten konnte allerdings nicht als pathologisch erkannt werden, da keine Infektion, Allgemeinerkrankungen oder die Exsudation fördernde Medikamenteneinnahme nachgewiesen werden konnte.

Die dagegen deutlich höhere Anzahl an Verbandswechseln beim herkömmlichen Verbandssystem ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass die Verbände notwendigerweise häufiger gewechselt werden müssen, da die Mullkompressen und der Gittergazeverband bei zu seltenem Verbandswechsel andernfalls mit der Wunde verkleben. Die Haftung am Wundbett tritt trotz Isolierung mit Vaseline und der Paraffinbeschichtung des Gazeverbandes auf. Daher sind bei dieser Art Verband keine Kontrolle des Wundverlaufs und keine Überprüfung auf Infektion ohne weiteres möglich. Der Verband musste häufig mit Kochsalzlösung eingeweicht werden, um ihn überhaupt von der Wunde lösen zu können. Allerdings konnten dadurch Schmerzen und eine Traumatisierung der neuen Epitheldecke häufig dennoch nicht vermieden werden. Die größere Streubreite zwischen null und sieben Verbandswechseln ist wohl darauf zurückzuführen, dass manche Patienten nur mit der Polyurethanfolie versorgt werden konnten, während bei anderen die Folie noch am Operationstag undicht wurde. Über den Verlauf von 14 Tagen war es bei einer Patientin sogar möglich überhaupt keinen Verbandswechsel durchzuführen, da sich die Polyurethanfolie, die nach der Operation aufgebracht wurde, als vollkommen dicht erwies und bis zur vollständigen Abheilung der Wunde belassen werden konnte.

In den Fällen, in denen bis zu sieben Verbandswechsel erfolgten, leckten die Folien innerhalb von Stunden bis zu wenigen Tagen. Regelmäßige Verbandswechsel mit Paraffingazeverband und Kompressen mussten durchgeführt werden.

Neben der geringeren Anzahl an Verbandswechseln beobachteten wir außerdem beim Schaumverband eine leichtere Anwendung. Damit können wir eine positive Korrelation zu den Ergebnissen von MacBride et al. herstellen, in deren Studie Patienten mit strahleninduzierten Erythemen angaben, die einfache Applikation und Adjustierung von Mepilex Lite[®] als positiv zu empfinden (MacBride, S.K., et al., 2008, S. E8). Mepilex Lite[®] besitzt ebenfalls die Safetac[®] - Technologie, ist aber im Gegensatz zu Mepilex[®] dünner.

Die einfache Anwendbarkeit und den unkomplizierten Verbandswechsel dokumentierten auch Maume et al. an mit Mepilex Border[®] ("All-in-one-Silikonverband") versorgten Druckulcera (Maume, S., et al., 2003, S. 51). Auch hier kann eine positive Bestätigung der Ergebnisse hergestellt werden, da die Resultate im Wesentlichen auf die Safetac[®] - Technologie zurückzuführen sind.

Durch die leichtere Ablösung von Mepilex[®] war meistens auch eine schnellere Kontrolle der Wunde möglich.

Bei der Verbandskombination hingegen erwies sich in den Fällen, in denen eine Verklebung mit der Wunde vorlag, der Verbandswechsel und die Kontrolle des Heilungsverlaufes als zeitintensiver, da der Verband erst eingeweicht werden musste.

Genauere Zeitangaben für die Wundversorgung liegen aber nicht vor und könnten in einer weiteren Studie verglichen werden, da das Zeitmanagement im Pflegebereich heutzutage einen wesentlichen Faktor im Klinikalltag darstellt.

Auch benötigt man bei der Verbandskombination mehr Einzelkomponenten, die aus Paraffingazeverband, Mullkompressen, Vaseline und Fixation bestehen, während bei Mepilex[®] nur ein zusätzlicher Klebeverband zur Fixation nötig war.

5.3. Pruritusempfinden und subjektiver Tragekomfort

In dieser klinischen Studie sollte ermittelt werden, ob Mepilex[®] eine bessere Alternative in der postoperativen Wundversorgung von Spalthautentnahmestellen darstellt. Dabei stand die Patientenbewertung mit dem Ziel eines angenehmeren und suffizienteren Wundmanagements im Vordergrund.

Pruritus ist das am meisten beklagte Hautsymptom, das das Allgemeinbefinden des Patienten stark beeinflussen kann (Ständer, S., Weisshaar, E., 2005, S. A3026). Daher ist die Wichtigkeit dieses Untersuchungspunktes zur Verbesserung des Patientenkomforts nicht zu unterschätzen.

Beide Verbände zeigten in dieser Beziehung positive Ergebnisse. Der überwiegende Teil der Patienten bemerkte entweder keinen oder nur leichten Juckreiz. Mepilex[®] zeigte auch in dieser Kategorie etwas bessere Werte. Das positive Abschneiden von Mepilex[®] könnte auf das aufrechterhaltene feuchte Wundmilieu zurückgeführt werden, welches Austrocknung und resultierenden

Pruritus verhindert. Auch die semiokklusive Folie ermöglicht die feuchte Wundheilung und zeigt damit einen ähnlich positiven Effekt, wohingegen Fettgazeverbände die Wunde austrocknen und zu den „non moist“ - Wundaufgaben zählen (Wiechula, R., 2003, S. 12). Die Austrocknung der Wunden unter der Fettgaze könnte demnach die etwas höheren Prurituswerte erklären.

Insgesamt konnte allerdings kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden. Die Überlegenheit von Mepilex[®] kann allerdings nicht ausgeschlossen werden, deren Nachweis könnte jedoch höhere Fallzahlen erfordern.

Die Auswertung der Variable "subjektiver Tragekomfort" ergab hingegen einen signifikanten Vorteil für Mepilex[®]. Die Kritik beschränkte sich hier auf drei Punkte. Auffällig war, dass die Patienten überwiegend daran Kritik übten, dass sie mit dem Verband nicht duschen konnten, bzw. nur dann, wenn der Verband durch eine zusätzliche Folie abgedeckt wurde.

Bei dem herkömmlichen Folien-/Fettgazeverband hingegen zeigte sich eine größere Bandbreite an Kritikpunkten. Die bei Mepilex[®] auffällige Waschproblematik hingegen fiel geringer aus, was darauf begründet sein könnte, dass bei manchen Patienten die Polyurethanfolie dicht blieb, welche ein Duschen ermöglicht (Tautenhahn, J., Piatek, S., 2006, S. 71). Als zwei der Hauptprobleme der Folie zeigten sich das unangenehme Aussehen des durchsichtigen, exsudatgefüllten Verbandes und die Besorgnis des Patienten über ein eventuelles Platzen der Folie. Dieses Problem erkannte auch Feldman, der beschrieb, dass vor allem große Spalthautentnahmestellen zu beträchtlichen Flüssigkeitsansammlungen neigen (Feldman, D.L., 1991, S. 290). Deshalb werden Folienverbände mittlerweile bei nicht- oder kaum sezernierenden Wunden empfohlen oder als Sekundärverband und Träger für andere Verbände (Tautenhahn, J., Piatek, S., 2006, S. 71). Spalthautentnahmeregionen sind insbesondere in den ersten Tagen aber häufig relativ stark exsudierende Wunden und führen zu Leck - Bildungen mit Ablösen der Folienränder und folglichem Auslaufen von Wundsekret (James, J.H., Watson, A.C., 1975, S. 109), weshalb die Anwendbarkeit von Folien bei Spalthautentnahmestellen im direkten postoperativen Verlauf generell kritisch zu hinterfragen ist. Diese Angaben bestätigen die Kritik von Dornseifer et al., die die Unbrauchbarkeit von Folien für größere Entnahmeregionen aus Gründen wie gesteigertem

Arbeitsaufwand, erhöhter Infektionsgefahr und Unannehmlichkeiten für den Patienten als Folge des unkontrollierten Auslaufens beschrieben (Dornseifer, U., et al., 2009, S. 4).

Unsere positiven Ergebnisse von Mepilex[®] bestätigen die Resultate von Morris et al.. Diese stellten fest, dass Mepilex Border Lite[®] (dünner "All-in-one-Silikonverband" aus der Reihe der Mepilex[®] - Produkte) mit Hilfe der Safetac[®] - Technologie in den Punkten Patientenkomfort, angenehme/einfache Anwendung und Gesamteindruck als überwiegend positiv empfunden wurde (Morris, C., et al., 2009, S. 38).

5.4. Exsudationsmenge

Das Exsudat - Handling ist ein wesentlicher Bestandteil des Wundmanagements in Bezug auf Heilungsverlauf, Mazeration des die Wunde umgebenden Hautareals und pflegerischen Aufwand und kann durch positive Fortschritte einen Beitrag zu mehr Lebensqualität für den Patienten leisten (Nielsen, A., 1999, S. 27). Wundverbände mit reduzierter Saugkapazität können bei chronischen Wunden aufgrund von aggressiven proteolytischen Enzymen dazu führen, dass auslaufendes enzymreiches Exsudat zu Reizungen der die Wunde umgebenden Haut führt, wohingegen das Exsudat akuter Wunden eher einen positiven Effekt hat (Cutting, K.F., White, R.J., 2002, S. 35). Übermäßige Flüssigkeitsansammlungen können allerdings, wie bereits unter 5.3 beschrieben, zu Problemen in der Patientenakzeptanz und in der Pflege führen.

Der Vergleich von Mepilex[®] und herkömmlicher Verbandskombination lieferte in dieser Studie keinen signifikanten Unterschied. Der Median lag bei beiden Verbänden im Bereich *Exsudat sichtbar und feucht* (Median Mepilex[®]: 2,000; Median Vergleichsgruppe: 2,143), was bedeutet, dass eine wünschenswerte Feuchtigkeit vorhanden war ohne übertriebene Nässe, deren erhöhte Anzahl an zellulären Bestandteilen (Dyson, M., et al., 1988, S. 438) und Wachstumsfaktoren wie PDGF, TGF- α und TGF- β (Ono, I., et al., 1995, S. 241) regenerative Prozesse stimuliert. Bei dem Ergebnis muss beachtet werden, dass der Mittelwert jedes Patienten in 14 Tagen gebildet wurde. In der Vergleichsgruppe zeigten sich - auch innerhalb der Bewertungen des einzelnen Patienten - Extreme, die einander ausglich.

Übermäßige Feuchtigkeit unter Behandlung mit der Wundfolie, als auch trockene, verkrustete Wunden unter Behandlung mit dem Paraffingazeverband kamen vor. Die Vergleichbarkeit des Ergebnisses ist deshalb problematisch.

5.5. Objektiver Infektionsnachweis

Mit Hilfe von 50 mikrobiologischen Abstrichen wurden die Spalthautentnahmestellen beider Gruppen auf vorliegende Infektionen untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass in der Mepilex[®] - Gruppe im Vergleich zum Paraffingazeverband weniger Infektionen und zudem ein schmaleres Keimspektrum vorlagen. Dieses Ergebnis bestätigt die Annahme, dass sich unter interaktiven Wundauflagen niedrigere Infektionsraten entwickeln als unter konventionellen Wundauflagen. Diese Feststellung ist darauf zurückzuführen, dass die normale Immunreaktion wegen optimaler physiologischer Bedingungen gefördert wird und der pH-Wert auf 5,5 gehalten werden kann. Dieser zeigt einerseits positive Effekte auf die unspezifische Abwehr, andererseits kann er die Wachstumsbedingungen verschiedener Keime reduzieren (Tautenhahn, J., Piatek, S., 2006, S. 71, 79). Auch Hutchinson und Mc Guckin zeigten in ihrem Review, dass die Infektionsrate mit 2,6% für semiokklusive Wundverbände deutlich geringer war als für trockene Wundauflagen (7,1%) (Hutchinson, J.J., McGuckin, M., 1990, S. 257).

Slater hingegen konnte diese Annahme in seinem Review, in dem er 14 Studien in Hinblick auf den Einfluss feuchter Wundheilung auf die Rate an Infektionen untersuchte, nicht bestätigen (Slater, M., 2008, S. 4).

Insgesamt muss das in dieser Studie erbrachte Ergebnis aber aufgrund der niedrigen Fallzahl und fehlenden statistischen Auswertung als möglicherweise nicht ausreichend valide betrachtet werden. Es liefert lediglich interessante Hinweise und könnte in einer zweiten Studie genauer evaluiert werden.

5.6. Schmerzen in Ruhe und beim Verbandswechsel

Die Vermeidung von Schmerzentwicklung bei Verbandswechseln ist in der postoperativen Phase ein wesentlicher Faktor zur Vermeidung zusätzlicher und unnötiger Schmerzempfindungen für den einzelnen Patienten.

Um das geeignete Wundmanagement zu gewährleisten, wurde in mehreren Studien die Schmerzmessung anhand verschiedener Skalen erhoben.

Dazu zählen Ordinalskalen wie die Numerische Rating - Skala mit Werten von meist 0 bis 10.

Außerdem sind visuelle Analogskalen, Skalen, die mit Hilfe von Gesichtszeichnungen, (die verschiedene Gemütslagen ausdrücken sollen), sowie Skalen, die mit Beschreibungen durch verschiedene Adjektive und Farben arbeiten, verfügbar (Gordon, M., et al., 1998, S. 452).

In dieser Studie wurde die Numerische Rating – Skala angewendet, da sie in rein verbaler Form angewendet werden kann. Dadurch ist sie im Gegensatz zu den angeführten Alternativskalen auch für motorisch eingeschränkte Personen gut geeignet, was bei dem in dieser Studie beteiligten Patientengut in der direkten postoperativen Phase ein wesentliches Kriterium darstellte. Außerdem ist die Numerische Rating - Skala einfach, besitzt eine hohe Akzeptanz, hohe Validität, ist altersunabhängig (Aubrun, F., et al., 2003, S. 745; Gagliese, L., et al., 2005, S. 415) und zeichnet sich durch eine geringe Fehlerquote aus (Herr, K.A., et al., 2004, S. 216).

Die mit Hilfe der Ordinalskala ermittelten Daten im Bereich der Schmerzentwicklung in Ruhe und beim Verbandswechsel zwischen Mepilex® und dem herkömmlichem System zeigten einen signifikanten Unterschied.

Dabei sei angemerkt, dass alle Patienten beider Gruppen postoperativ Antibiotika und Analgetika verabreicht bekamen, womit die Vergleichbarkeit gewahrt blieb.

Die durch eine Minimierung an Traumatisierung bedingte Schmerzreduktion aufgrund der speziellen Safetac® - Technologie von Mölnlycke wurde in anderen Studien mit verschiedenen Mepilex® - Variationen an unterschiedlichen Wunden nachgewiesen (Barrett, S., 2009, S. 35). Die erhobenen Resultate konnten in dieser Studie an Spalthautentnahmestellen bestätigt werden.

Die in dieser Studie erhobenen Daten bekräftigen die Ergebnisse von Woo et. al. und

Morris et. al..

Morris et. al. wendeten Mepilex Border Lite[®] (dünner "All-in-one-Schaumverband" mit Safetac[®] - Technologie) bei verschiedenen pädiatrischen Wunden an und konnten einen deutlich atraumatischen und schmerzarmen Verbandswechsel nachweisen (Morris, C., et al., 2009, S. 43).

Auch Woo et al. zeigten an Beinulzera von 32 Patienten, dass im Vergleich zum klebenden Schaumverband Allevyn Adhesive[®] (Smith&Nephew, Tuttlingen, Deutschland) Verbandswechsel mit Mepilex[®] signifikant schmerzärmer waren (Woo, K.Y., et al., 2009, S. 304).

In Bezug auf diese Patientenstudie kann festgestellt werden, dass durch die Safetac[®] -Technologie eine Haftung zwischen Spalthautentnahmestelle und Verband wirkungsvoll verhindert werden kann.

Die im Gegensatz zum Gazeverband reduzierte Erhärtung des Verbandes durch zunehmende Krustenbildung und Exsudataustrocknung verhindert das Auftreten von Zugkräften, die das Wundbett mechanisch belasten. Dadurch kann eine wiederkehrende Traumatisierung des abheilenden Wundbettes reduziert werden. Durch die Vermeidung der Anhaftung können folglich für die ohnehin durch ihre schwere Krankheit erheblich beeinträchtigten Patienten, zusätzliche, sie belastende, unangenehme und schmerzhafte Verbandswechsel sowie Schmerzen im Ruhezustand im postoperativen Heilungsverlauf weiter reduziert werden.

Zusammenfassend sei gesagt, dass Mepilex[®] einen schmerzarmen Verband darstellt, der für die Anwendung an Spalthautentnahmestellen empfohlen werden kann.

5.7. Beschaffenheit der Narbe

Zur Bewertung der Beschaffenheit und Einschätzung des Narbenstatus steht eine Vielzahl unterschiedlicher Narbenscores zur Verfügung.

Man differenziert generell zwischen objektiven, Messwert - gestützten Methoden und subjektivem, behandlerabhängigem Vorgehen (Fearmonti, R., et al., 2010, S. 354). In dieser Arbeit wurde die Vancouver Scar Scale als Bewertungsscore verwendet.

Um dem Problem der Behandler - Abhängigkeit zu begegnen, wurde die Vancouver Scar Scale vielfach modifiziert (Baryza, M.J., Baryza, G.A., 1995, S. 536; Nedelec, B., et al., 2000, S. 210).

Dabei erwies sich - auch in dieser Arbeit - häufig vor allem die Messung der Dehnbarkeit des Gewebes als Problemfaktor.

Messgeräte wie das Cutometer (Draaijers, L.J., et al., 2004, S. 109) oder Pneumatometer (Spann, K., et al., 1996, S. 515) stellen daher objektive Alternativen dar, die unabhängig vom subjektiven Empfinden des Behandlers, jedoch auch aufwendiger in der Anwendung sind, wodurch ihre Anwendbarkeit in der täglichen Klinik kritisch zu hinterfragen ist.

Roques et al. forderten des Weiteren, dass ein gewisses Training in der Nutzung von Narbenscores notwendig sei, um eine höhere Reliabilität zu erreichen (Roques, C., Téot, L., 2007, S. 252).

Auch für diese Studie wurde eine gewisse Vorlaufzeit in Form einer Pilotstudie als sinnvoll erachtet, in der u.a. das Handling mit den Bewertungskriterien geübt wurde, mit dem Ziel Schwankungen in der Untersucherbewertung zu vermeiden und eine gewisse Routine in der Bewertung der Teilscores zu erlangen.

Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu wahren, wurden des Weiteren alle Narben - Bewertungen durch nur einen Untersucher vorgenommen.

Mit Hilfe der Vancouver Scar Scale konnte bei allen Narben ein messbarer Unterschied zur gesunden, umliegenden Haut festgestellt werden. Die Erhebung der Werte erwies sich, wie zu erwarten, als nicht unproblematisch, da die Erhebung sehr vom Empfinden des Behandlers abhängig ist.

Es konnte bei keiner der vier Unterkategorien ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden. Dies könnte zum einen auf die geringe Fallzahl oder auch auf die Bewertung durch nur einen Betrachter bedingt sein. So wird in anderen Studien der Befund durch mehrere unabhängige Untersucher erhoben und so eine größere Streubreite an Einschätzungen gewonnen (Kaartinen, I.S., et al., 2010, S. 2).

Kaartinen et al. verglichen an 22 Spalthautentnahmestellen objektive und subjektive Ergebnisse zur Bewertung von Narbenpigmentierung und Vaskularisierung unter Behandlung mit Mepilex Transfer® (drainagefähiger, silikonbeschichteter Schaumverband) und Suprathel® (resorbierbare, mikroporöse

Menbran; Fa. PolyMedics, Denkendorf, Deutschland), die von drei Untersuchern kategorisiert wurden (Kaartinen, I.S., et al., 2011, S. 74). Die erhobenen Werte können durch diese Studie nicht bestätigt werden. Der hier errechnete Mittelwert (Tab. 5.1.) bezüglich des Teilscores Durchblutung zeigte bei Mepilex® dabei im Vergleich zu den Angaben von Kaartinen et. al. nach 3 Monaten einen höheren Wert. Zur Bestimmung der Pigmentierung verwendeten Kaartinen et. al. eine andere Modifikation der Vancouver Scar Scale. Dennoch kann eine Korrelation zwischen beiden Ergebnissen hergestellt werden. Die in dieser Studie errechneten Werte sind auch hier größer (Kaartinen, I.S., et al., 2011, S. 75, 77). Höhe und Dehnbarkeit wurden in der angeführten Vergleichs - Studie nicht behandelt.

Tabelle 5.1. Mittelwerte der Subskalen der Vancouver Scar Scale aller Patienten für Mepilex®

Mittelwerte Mepilex®			
Dehnbarkeit	Höhe	Durchblutung	Pigmentierung
1,25	0,42	1,83	2,33

6. Zusammenfassung

Die Wundheilung ist ein hochkomplexer biologischer Mechanismus, an dem eine große Anzahl lokaler und infiltrierender Zellen beteiligt sind. Dementsprechend schwierig ist es, die jeweils am besten geeignete Wundaufgabe für die Vielzahl verschiedener Wunden zu finden.

Ziel dieser prospektiven, randomisierten Studie war es, den Einfluss verschiedener Verbände zur Behandlung von Spalthautentnahmedefekten am Oberschenkel auf die Wundheilung, Narbenbildung und das Patientenbefinden zu untersuchen. Gegenübergestellt wurden der Polyurethanschaum Mepilex[®] und das in der Mund,- Kiefer- und Gesichtschirurgie der TU München regelhaft angewandte Verbandssystem aus Folienverband und Paraffingazeverband. Dabei wurden 30 Patienten (Schaumverband, n = 15; Folie/Fettgazeverband, n = 15) hinsichtlich "Anzahl der durchgeführten Verbandswechsel", "Pruritusempfinden", "subjektiver Tragekomfort", "Exsudationsmenge", "objektiver Infektionsnachweis", "Schmerzen in Ruhe", "Schmerzen beim Verbandswechsel", und "Beschaffenheit der Narbe" verglichen und deren Wundheilungsverlauf mittels je einer Fotoserie dokumentiert. Die Untersuchungsdauer pro Patient betrug während des postoperativen stationären Aufenthaltes in der Regel 14 Tage. Außerdem konnte bei 27 Patienten ein Kontrolltermin nach drei Monaten zur Begutachtung des Entnahmedefekts mittels Vancouver Scar Scale durchgeführt werden.

Es zeigte sich bei vier der acht Variablen ein signifikanter Vorteil für Mepilex[®]. So erwies sich die geringere Anzahl an Verbandswechseln (Median Mepilex[®]: Drei Verbandswechsel, Median herkömmlicher Verband: Fünf Verbandswechsel), der bessere Tragekomfort und die signifikant geringeren Schmerzen sowohl im Ruhezustand als auch beim Verbandswechsel (Ruhe: p -Wert=0,016; Verbandswechsel: p -Wert<0,001) als Vorteile für den Schaumverband.

Der Infektionsnachweis mittels mikrobiologischer Abstriche zeigte ebenfalls Unterschiede, die aber einer gezielteren Studie mit höheren Fallzahlen bedürfen, jedoch interessante Hinweise geben. Nachgewiesen wurde insoweit, dass in 23,08% der Patienten in Gruppe eins, von denen mindestens ein Abstrich möglich war und 54,55% der Patienten in Gruppe zwei, von denen ebenfalls mindestens ein Abstrich entnommen wurde, ein positives Ergebnis lieferten. Auch das Keimspektrum fiel für

den Folie/Fettgazeverband komplexer aus. Der Positivitäts - Nachweis gelang in beiden Gruppen hauptsächlich am 10. postoperativen Tag.

Hinsichtlich der Beschaffenheit der vernarbten Spenderareale konnten keine signifikanten Differenzen der einzelnen Teilscores der Vancouver Scar Scale zwischen den Versuchsgruppen festgestellt werden.

Diese Studie stellt Hinweise für das Wundmanagement von Spalthautentnahmestellen zur Verfügung. Es wurde gezeigt, dass ein Unterschied zwischen den beiden Verbänden hinsichtlich ihres Einflusses auf den Heilungsverlauf von Spalthautentnahmestellen besteht. Die bisher in Studien herausgestellten wundfördernden Eigenschaften von Mepilex® im Vergleich zu Polyurethanfolie und Fettgazeverband konnten für die Entnahmestellen von Spalthauttransplantaten bestätigt werden. Vor allem die geringeren Schmerzen und der subjektiv besser empfundene Tragekomfort können den Genesungsverlauf und die Lebensqualität des ohnehin stark belasteten Patienten positiv beeinflussen. Da Spalthautentnahmedefekte artifiziell erzeugte Wunden sind, muss deren gezielte, schnelle und komplikationslose Abheilung das Ziel sein. Das durch diese Studie zusätzlich erbrachte Wissen über fortschrittliche Wundheilungsaufgaben kann einen positiven Anstoß geben für die Durchführung weiterer Studien zur Verbesserung der Wundheilung. Es gibt Anlass zur Empfehlung, Mepilex® auch im Wundmanagement von Spalthautentnahmedefekten verstärkt einzusetzen.

Diese Erkenntnis kann dem Pflegepersonal in chirurgischen und dermatologischen Kliniken und Ärzten in den verschiedenen Praxen die tägliche Pflege erleichtern und Patienten einen angenehmeren und das Allgemeinbefinden weniger belastenden Heilungsprozess ermöglichen.

7. Literaturverzeichnis

1. Aldini, N.N., Fini, M., Giardino, R.
From Hippocrates to Tissue Engineering: Surgical Strategies in Wound Treatment
World J. Surg. 32 (2008) 2114 - 2121
2. Andreassi, A., Bilenchi, R., Biagioli, M., D` Aniello, C.
Classification and pathophysiology of skin grafts
Clin. Dermatol. 23 (2005) 332 – 337
3. Atiyeh, B.S., Ghanimeh, G., Kaddoura, I.L., Ioannovich, J., Al-Amm, C.A.,
Split-thickness skin graft donor site dressing: preliminary results of a controlled, clinical comparative study of MEBO and Sofra-Tulle.
Ann. Plast. Surg. 46 (2001) 87 - 88
4. Aubrun, F., Paqueron, X., Langeron, O., Coriat, P., Riou, B.
What pain scales do nurses use in the postanaesthesia care unit?
Eur. J. Anaesthesiol. 20 (2003) 745 - 749
5. Barnea, Y., Amir, A., Leshem, D., Zaretski, A., Weiss, J., Shafir, R., Gur, E.
Clinical Comparative Study of Aquacel and Paraffin Gauze Dressing for Split-Skin Donor Site Treatment
Ann. Plast. Surg. 53 (2004) 132 - 136
6. Barrett, S.
Mepilex Ag: an antimicrobial, absorbent foam dressing with Safetac Technology
Br. J. Nurs. 18 (2009) 28, 30 - 36
7. Baryza, M.J., Baryza, G.A.
The Vancouver Scar Scale: An Administration Tool and Its Interrater Reliability
J. Burn Care Rehabil. 16 (1995) 535 - 538

8. Birdsell, D.C., Hein, K.S., Lindsay, R.L.
The theoretically ideal donor site dressing
Ann. Plast. Surg. 2 (1979) 535 - 537
9. Cadier, M.A., Clarke, J.A.
Dermasorb versus Jelonet in Patients With Burns Skin Graft Donor Sites
J. Burn Care Rehabil. 17 (1996) 246 - 51
10. Clodius, L.
The Classic Reprint. Die Transplantation Betreffend by Prof. Otto Lanz.
Plast. Reconstr. Surg. 50 (1972) 395 - 397
11. Cutting, K.F., White, R.J.
Avoidance and management of peri-wound maceration of the skin
Prof. Nurse. 18 (2002) 33, 35 - 36
12. Demirtas, Y., Yagmur, C., Soylemez, F., Ozturk, N., Demir, A.
Management of split-thickness skin graft donor site: A prospective clinical trial
for comparison of five different dressing materials
Burns 36 (2010) 999 - 1005
13. Dornseifer, U., Gerstung, T., Lonic, D., Sturtz, G., Ninkovic, M.
Der ideale Spalthauttransplantat-Entnahmestellenverband:
Modifizierte Polyurethanfolie vs. Aquacel®
Plastische Chirurgie 9 (2009) 4
14. Draaijers, L.J. Botman, Y.A.M., Tempelmann, F.R.H., Kreis, R.W., Middelkoop,
E., van Zuijlen, P.P.M.
Skin elasticity meter or subjective evaluation in scars: a reliability assessment
Burns 30 (2004) 109 - 114

15. Draaijers, L.J., Tempelmann, F.R.H., Botman, Y.A.M., Tuinebreijer, W.E., Middelkoop, E., Kreis, R.W., van Zuijlen, P.P.M.
The Patient and Observer Scar Assessment Scale: A Reliable and Feasible Tool for Scar Evaluation
Plast. Reconstr. Surg. 113 (2004) 1960 - 1965
16. Drews, G.
Anfänge naturwissenschaftlichen Denkens, Galenos von Pergamon (129-199), ein bedeutender Mediziner in der Antike
In: "Mikrobiologie, Die Entdeckung der unsichtbaren Welt", Drews, G. (Hrsg.)
Springer Verlag, Heidelberg-Dordrecht-London-New York, 2010, 7 - 22
17. Dykes, P.J., Heggie, R.
The link between the peel force of adhesive dressings and subjective discomfort in volunteer subjects
J. Wound Care 12 (2003) 260 - 262
18. Dyson, M., Young, S., Pendle, C.L., Webster, D.F., Lang, S.M.
Comparison of the effects of moist and dry conditions on dermal repair
J. Invest. Dermatol. 91 (1988) 434 - 439
19. Enke, K.
Einführung, Geschichte
In: "LPN³, Lehrbuch für präklinische Notfallmedizin, Schwerpunkt Traumatologie"
Enke, K., Flemming, A., Hündorf, H.-P., Knacke, P.G., Lipp, R., Rupp, P. (Hrsg.), Verlagsgesellschaft Stumpf und Kassendey mbH, Edewecht, 2009, 4. Auflage, Band 3, 2 - 5
20. Fearmonti, R., Bond, J., Erdmann, D., Levinson, H.
A Review of Scar Scales and Scar Measuring Devices
Eplasty. 10 (2010) 354 - 362

21. Feldman, D.L.
Which Dressing for Split-Thickness Skin Graft Donor Sites?
Ann. Plast. Surg. 27 (1991) 288 - 291

22. Frey, M.
Der Gewebetransfer
In: "Plastische Chirurgie, Klinik und Praxis"
Krupp, S., Rennekampf, H.-O. (Hrsg.)
Ecomed Verlagsgesellschaft AG&Co. KG, Landsberg, 1994, Band 1, 1 - 32

23. Gagliese, L., Weizblit, N., Ellis, W., Chan, V.W.
The measurement of postoperative pain: a comparison of intensity scales in younger and older surgical patients.
Pain. 117 (2005) 412 - 420

24. Geary, P.M., Tiernan, E.
Management of split skin graft donor sites - results of a national survey
J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg. 62 (2009) 1677 - 1683

25. Gordon, M., Greenfield, E., Marvin, J., Hester, C., Lauterbach, S.
Use of Pain Assessment Tools: Is There a Preference?
J. Burn Care Rehabil. 19 (1998) 451 - 454

26. Haeseker, B.
Forerunners of mesh grafting machines. From cupping glasses and scarificators to modern mesh graft instruments
Br. J. Plast Surg. 41 (1988) 209 - 212

27. Hallmann - Mikolajczak, A.
Ebers Papyrus. The book of medical knowledge of the 16th century B.C. Egyptians
Arch. Hist. Filoz. Med. 67 (2004) 5 - 14

28. Heinlin, J., Schreml, S., Babilas, P., Landthaler, M., Karrer, S.
Wundheilung, Therapeutische Interventionen
Hautarzt 61 (2010) 611 - 628
29. Herr, K.A., Spratt, K., Mobily, P.R., Richardson, G.
Pain Intensity Assessment in Older Adults. Use of Experimental Pain to
Compare Psychometric Properties and Usability of Selected Pain Scales With
Younger Adults
Clin. J. Pain 20 (2004) 207 - 219
30. Hinman, C.D., Maibach, H.
Effect of Air Exposure and Occlusion on Experimental Human Skin Wounds
Nature 200 (1963) 377 - 378
31. Horn, T.
Moderne Wundbehandlung, Feucht ist Triumph
Der Allgemeinarzt 14 (2008) 49 - 53
32. Hutchinson, J.J., McGuckin, M.
Occlusive dressings: a microbiologic and clinical review.
Am. J. Infect. Control. 18 (1990) 257 - 268
33. James, J.H., Watson, A.C.
The use of Opsite, a vapour permeable dressing, on skin graft donor sites
Br. J. Plast. Surg. 28 (1975) 107 - 110
34. Kaartinen, I.S., Välisuo, P.O., Alander, J.T., Kuokkanen, H.O.
Objective scar assessment - A new method using standardized digital imaging
and spectral modelling
Burns 37 (2011) 74 - 81

35. Kirsner, R.S., Falanga, V.
Techniques of split-thickness skin grafting for lower extremity ulcerations
J. Dermatol. Surg. Oncol. 19 (1993) 779 - 783
36. Koller, J.
Freie Transplantate -Tipps und Tricks, Spalthauttransplantate
In: "Fortschritte der operativen und onkologischen Dermatologie: operative Dermatologie heute, Standards, Trends, Tipps und Tricks"
Hohenleutner, U., Landthaler, M. (Hrsg.)
Congress Compact Verlag, Berlin, 2007, Band 20, 3 - 7
37. Kreis, R.W., Mackie, D.P., Hermans, R.R., Vloemans, A.R.
Expansion techniques for skin grafts: comparison between mesh and Meek island (sandwich-) grafts
Burns 20 (1994) 39 - 42
38. Langanke, B.
Deckung von Haut- und Weichteildefekten, Defektdeckung durch freie Hauttransplantate, Spalthauttransplantat
In: "Kinderorthopädie", Matzen, P. (Hrsg.),
Elsevier GmbH, Urban&Fischer Verlag, München, 2007, 1. Auflage, 95 - 106
39. Lippert, H.
Geschichte der Wundheilung
In: "Wundatlas, Kompendium der komplexen Wundbehandlung"
Lippert, H. (Hrsg.)
Thieme Verlag, Stuttgart-New York, 2006, 2. Auflage, 3 - 6
40. MacBride, S.K., Wells, M.E., Hornsby, C., Sharp, L., Finnila, K., Downie, L.
A case study to evaluate a new soft silicone dressing, Mepilex Lite, for patients with radiation skin reactions.
Cancer Nurs. 31 (2008) E8 - 14

41. Malpass, K.G, Snelling, C.F.T., Tron, V.
Comparison of Donor-Site Healing under Xeroform and Jelonet Dressings:
Unexpected Findings
Plast. Reconstr. Surg. 112 (2003) 430 - 439
42. Martinot, V., Mitchell, V., Fevrier, P. Duhamel, A., Pellerin, P.
Comparative study of split thickness skin grafts taken from the scalp and thigh
in children
Burns 20 (1994) 146 - 150
43. Maume, S., Van De Looverbosch, D., Heyman, H., Romanelli, M.,
Ciangherotti, A., Charpin, S.
A study to Compare a New Self-Adherent Soft Silicone Dressing with a Self-
Adherent Polymer Dressing in Stage II Pressure Ulcers
Ostomy Wound Manage. 49 (2003) 44 - 51
44. Meek, C.P.
Successful microdermagrafting using the Meek-Wall microdermatome.
Am. J. Surg. 96 (1958) 557 - 558
45. Misirlioglu, A., Eroglu, S., Karacaoglan, N., Akan, M., Akoz, T., Yildirim, S.
Use of Honey as an Adjunct in the Healing of Split-Thickness Skin Graft
Donor Site
Dermatol. Surg. 29 (2003) 168 - 172
46. Moffatt, C.J., Franks, P.J., Hollinworth, H. (2002)
European Wound Management Association
Position document: Pain at wound dressing changes, Understanding wound
pain and trauma: an international perspective
(<http://ewma.org/english/position-documents/all-documents.html#c507>)
Stand: 11.1.2011

47. Mölnlycke Health Care Homepage (2010)
Produktbeschreibung Mepilex®
(<http://www.molnlycke.com/de/Wound-Care-Products/Product-selector---Wound-division/Tabs/Products/Mepilex/?activeTab=2>)
Stand: 22.10.2010
48. Mölnlycke Health Care
Verpackungsbeilage Mepilex®, schwedischer Abschnitt
49. Morris, C., Emsley, P., Marland, E., Meuleneire, F., White, R.
Use of wound dressings with soft silicone adhesive technology
Paediatr. Nurs. 21 (2009) 38 - 43
50. Nedelec, B., Shankowsky, H.A., Tredget, E.E.
Rating the Resolving Hypertrophic Scar: Comparison of the Vancouver Scar Scale and Scar Volume
J. Burn Care Rehabil. 21 (2000) 205 - 212
51. Nielsen, A.
Management of wound exudate
Journal of Community Nursing 13 (1999) 27 - 34
52. Ojike, N.I., Roberts, C.S., Giannoudis, P.V.
Compartment syndrome of the thigh: a systematic review
Injury. 41 (2010) 133 - 136
53. Ollier, L.X.E.L.
Greffes cutanées ou autoplastiques
Bull. Acad. Med. 1 (1872) 243 - 250
54. Ono, I., Gunji, H., Zhang, J.Z., Maruyama, K., Kaneko, F.
Studies on cytokines related to wound healing in donor site wound fluid.
J. Dermatol. Sci. 10 (1995) 241 - 245

55. Petres, J., Rompel, R.
Freie Hauttransplantation, Spalthauttransplantat
In: "Operative Dermatologie, Lehrbuch und Atlas"
Petres, J., Rompel, R. (Hrsg.)
Springer Medizin Verlag, Heidelberg, 2007, 2. Auflage, 209 - 228
56. Pommerening, T.
A new measurement of pharmaceutical prescriptions of the Ebers papyrus
Ber. Wiss. 26 (2003) 1 - 16
57. Rakel, B.A., Bermel, M.A., Abbott, L.I., Baumler, S.K., Burger, M.R., Dawson, C.J., Heinle, J.A., Ocheltree, I.M.
Split-thickness skin graft donor site care: a quantitative synthesis of the research.
Appl. Nurs. Res. 11 (1998) 174 - 82
58. Ramirez, O.M., Granick, M.S., Futrell, J.W.
Optimal wound healing under Op-Site dressing
Plast. Reconstr. Surg. 73 (1984) 474 - 475
59. Reverdin, J.L.
Grefe épidermique
Bull. Imp. Soc. De chir. De Paris 10 (1869) 511 - 515
60. Roques, C., Téot, L.
A Critical Analysis of Measurements Used to Assess and Manage Scars
Int. J. Low. Extrem. Wounds 6 (2007) 249 - 253
61. Sawhney, C.P., Subbaraju, G.V., Chakravarti, R.N.
Healing of donor sites of split skin grafts. An experimental study in pigs.
Br. J. Plast. Surg. 22 (1969) 359 - 364

62. Schadewaldt, H.
Zur Geschichte des Wundverbandes
Langenbecks Arch. Chir. 339 (1975) 573 - 585
63. Schubert, J.
Wundlehre, Wundheilung, Formen der Wundheilung
In: "Zahn- Mund- Kieferheilkunde: Allgemeine Chirurgie, Lehrbuch zur Aus- und Weiterbildung", Schwenger, N., Ehrenfeld, M. (Hrsg.),
Thieme Verlag, Stuttgart-New York, 2000, 3. Auflage, Band 1, 1 - 26
64. Schwenger, N., Ehrenfeld, M.
Plastische und wiederherstellende Mund- Kiefer- Gesichts- Chirurgie,
Transplantationsformen, freie Transplantationen
In: "Zahn- Mund- Kieferheilkunde : Spezielle Chirurgie, Lehrbuch zur Aus- und Weiterbildung", Schwenger, N., Ehrenfeld, M. (Hrsg.)
Thieme Verlag, Stuttgart-New York, 2002, 3. Auflage, Band 2, 380 - 416
65. Seel, M.
Durch operative Eingriffe bedingte Sicherheitsbedürfnisse, Allgemeine
postoperative Pflegemaßnahmen
In: "Die Pflege des Menschen", Seel, M. (Hrsg.)
Brigitte Kunz Verlag, Hannover, 2003, 3. Auflage, 367 - 379
66. Sipos, P., Györy, H., Hagymási, K., Ondrejka, P., Blázovics, A.
Surgical History, Special Wound Healing Methods Used in Ancient Egypt and
the Mythological Background
World J. Surg. 28 (2004) 211 - 216
67. Slater, M.
Does moist wound healing influence the rate of infection?
Br. J. Nurs. 17 (2008) 4 - 15

68. Smith&Nephew Homepage (2011)
Produktbeschreibung Jelonet®
(<http://wound.smith-nephew.com/de/Product.asp?Nodeld=738>)
Stand: 08.01.2011
69. Spann, K., Mileski, W.J., Atilas, L., Purdue, G., Hunt, J.
The 1996 Clinical Research award. Use of a pneumatonometer in burn scar assessment.
J. Burn Care Rehabil. 17 (1996) 515 - 517
70. Stadler, R., Eich, D.
Differenzierte Lokalthherapie chronischer Wunden mit modernen Wundauflagen
In: "Fortschritte der operativen und onkologischen Dermatologie, Krankheiten der Hautanhangsgebilde, Wund- und Narbenmanagement"
Koller, J., Hintner, H. (Hrsg.)
Blackwell Wissenschafts- Verlag, Berlin-Wien, 2000, Band 16, 146 - 151
71. Ständer, S., Weisshaar, E.
Chronischer Pruritus: Eine interdisziplinäre, diagnostische und therapeutische Herausforderung
Dtsch. Arztebl. 102 (2005) A3026 - A3033
72. Stone, C.A., Wright, H., Clarke, T., Powell, R., Devaraj, V.S.
Healing at skin graft donor sites dressed with chitosan
Br. J. Plast. Surg. 53 (2000) 601 - 606
73. Sullivan, T., Smith, J., Kermodé, J., McIver, E., Courtemanche, D.J.
Rating the Burn Scar
J. Burn Care Rehabil. 11 (1990) 256 - 260

74. Tan, P.W., Ho, W.C., Song, C.
The use of Urothel in the treatment of partial thickness burns and split-thickness skin graft donor sites: a prospective control study
Int. Wound J. 6 (2009) 295 - 300
75. Tautenhahn, J., Piatek, S.
Wundauflagen, Differenzierung traditionelle und moderne Wundversorgung
In: "Wundatlas, Kompendium der komplexen Wundbehandlung"
Lippert, H. (Hrsg.)
Thieme Verlag, Stuttgart-New York, 2006, 2. Auflage, 68 - 92
76. Tautenhahn, J., Piatek, S.
Wundauflagen, Klassifikation von Wundauflagen
In: "Wundatlas, Kompendium der komplexen Wundbehandlung"
Lippert, H. (Hrsg.)
Thieme Verlag, Stuttgart-New York, 2006, 2. Auflage, 68 - 92
77. Tautenhahn, J., Piatek, S.
Wundauflagen, interaktive Wundauflagen
In: "Wundatlas, Kompendium der komplexen Wundbehandlung"
Lippert, H. (Hrsg.),
Thieme Verlag, Stuttgart-New York, 2006, 2. Auflage, 68 - 92
78. Thiersch, C.
Über die feineren anatomischen Veränderungen bei Aufheilung von Haut auf Granulationen
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 17 (1874) 318 - 324
79. Uygur, F., Evinc, R., Ulkur, E., Celikoz, B.
Use of lyophilized bovine collagen for split-thickness skin graft donor site management
Burns 34 (2008) 1011 - 1014

80. Uysal, A.C., Alagoz, M.S., Orbay, H., Sensoz, O.
An alternative dressing material for the split-thickness skin graft donor site:
oxidized regenerated cellulose
Ann. Plast. Surg. 57 (2006) 60 - 64
81. Vindenes, H.
Skin transplantation
Tidsskr. Nor. Laegeforen. 119 (1999) 4050 - 4053
82. Vogt, P.M., Andree, C., Breuing, K., Liu, P.Y., Slama, J., Helo, G., Eriksson, E.
Dry, moist, and wet skin wound repair.
Ann. Plast. Surg. 34 (1995) 493 - 500
83. von Hallern, B., Probst, A.
Hydrokolloidverbände versus Polyurethanschaumverbände mit
Superabsorbent und Silikonwundaufgabe
Medizin & Praxis »Wundheilungsstörungen« (2008) 1 - 7
84. Waikakul, S., Chumniprasas, K., Setasubun, S., Vajjaradul, Y.
Application of freeze-dried amniotic membrane: a control trial at the donor site
of split-thickness skin grafting
Bull. Hosp. Jt. Dis. Orthop. Inst. 50 (1990) 27 - 34
85. Wang, T.-H., Ma, H., Yeh, F.-L., Lin, J.-T., Shen, B.-H.
The use of "composite dressing" for covering split-thickness skin graft donor
sites
Burns 36 (2010) 252 - 255
86. White, R.
Evidence for atraumatic soft silicone wound dressing use
Wounds UK 1 (2005) 104 - 109

87. Wiechula, R.
The use of moist wound-healing dressings in the management of split-thickness skin graft donor sites: a systematic review
Int. J. Nurs. Pract. 9 (2003) 9 - 17
88. Winter, G.D.
Formation of the Scab and the Rate of Epithelisation of Superficial Wounds in the Skin of the Young Domestic Pig
Nature 193 (1962) 293 - 294
89. Woo, K.Y., Coutts, P.M., Price, P., Harding, K., Sibbald, R.G.
A Randomized Crossover Investigation of Pain at Dressing Change Comparing 2 Foam Dressings
Adv. Skin. Wound Care 22 (2009) 304 - 310

Anhang 1

**Exemplarische Foto-
dokumentation unter
Behandlung mit Mepilex[®]**

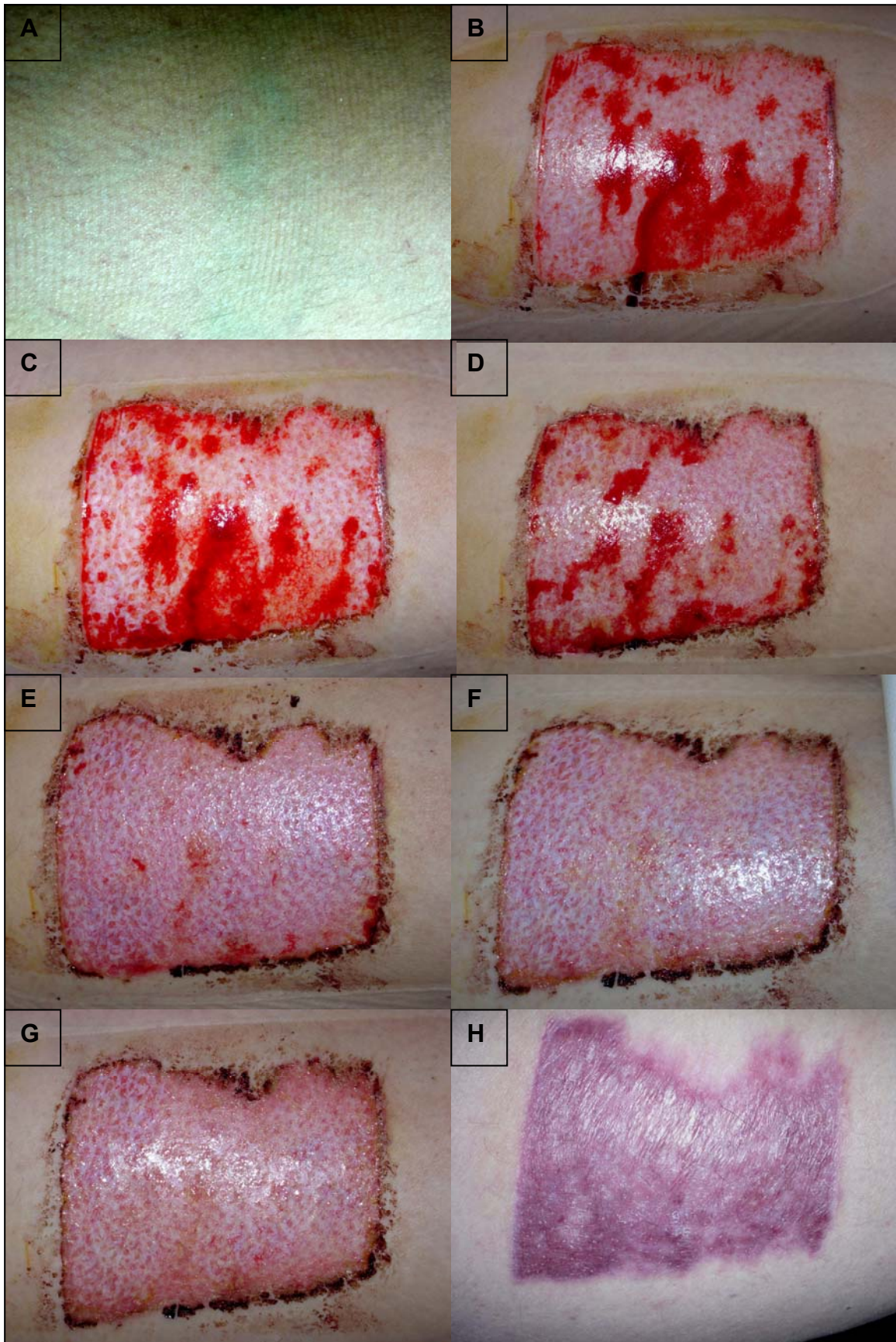


Abbildung A.1. Exemplarische Fotodokumentation des Heilungsverlaufes unter Behandlung mit Mepilex®

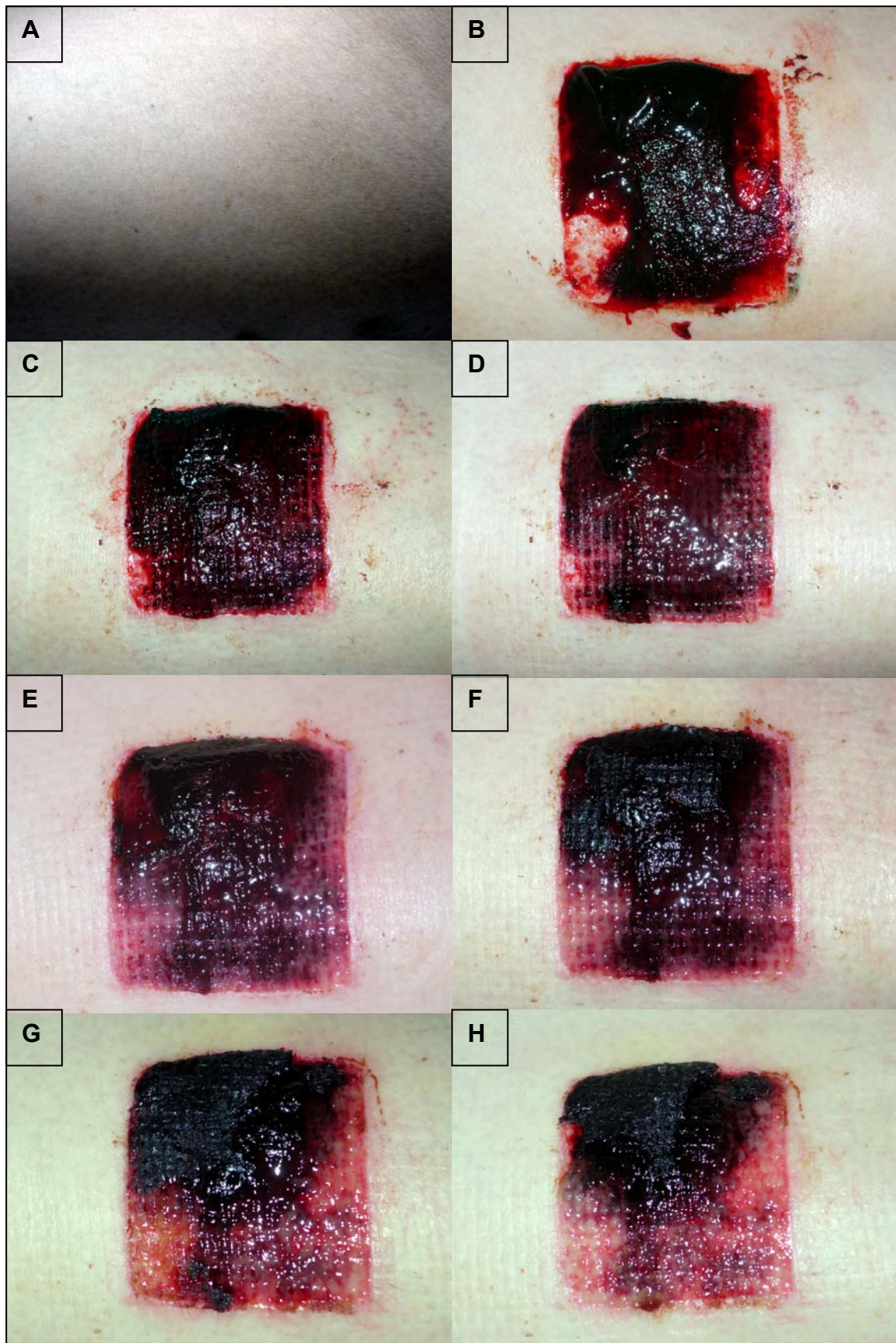
Abbildungslegende

Abbildung A.1.

Fotodokumentation der Abheilung einer Spalthautentnahmestelle am Oberschenkel im postoperativen Verlauf unter Behandlung mit Mepilex[®] mit Beginn am präoperativen Tag. (A) dient dem Vergleich zum postoperativen Zustand, insbesondere nach drei Monaten. Im Folgenden wird die Spalthautentnahmestelle vom Oberschenkel am 1. postoperativen Tag dargestellt. Die Wundoberfläche erscheint glänzend, mäßig seröses und leicht blutiges Exsudat ist an der Oberfläche erkennbar (B). (C) liefert das Bild am 3. postoperativen Tag. Am 5. postoperativen Tag zeigt sich ein nahezu unverändertes Bild (D). In den folgenden Tagen trocknet die Wunde zunehmend ab und zeigt eine nahezu glatte Oberfläche mit minimaler Krustenbildung. Abgebildet sind die postoperativen Tage 7, 10 und 12 (E-G). Abbildung (H) zeigt die Spenderregion am Oberschenkel nach drei Monaten Abheildauer. In diesem Fall zeigte sich eine ausgeprägte livide Pigmentierung.

Anhang 2

**Exemplarische Foto-
dokumentation unter
Behandlung mit Polyurethanfolie
und Fettgazeverband**



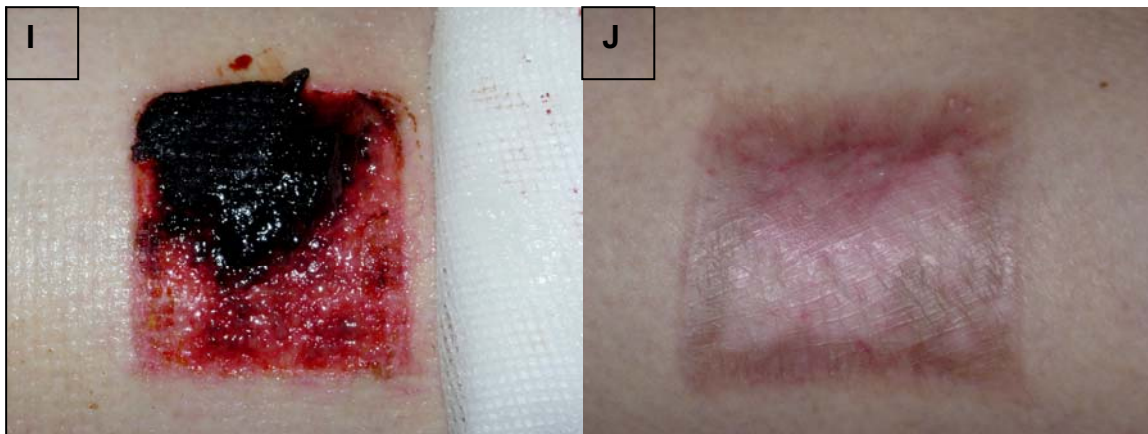


Abbildung A.2. exemplarische Fotodokumentation unter Behandlung mit Polyurethanfolie und Fettgazeverband

Abbildungslegende

Abbildung A.2.

Fotodokumentation der Abheilung einer Spalthautentnahmestelle am Oberschenkel im postoperativen Verlauf unter Behandlung mit Folie/Fettgazeverband mit Beginn am präoperativen Tag. (A) dient dem Vergleich zum postoperativen Zustand, insbesondere nach drei Monaten. Im Folgenden wird die Spalthautentnahmestelle vom Oberschenkel am 1. postoperativen Tag dargestellt (B). An der Oberfläche sieht man einen deutlichen Blutschwamm, der in den nächsten Tagen am 3. und 4. postoperativen Tag noch leicht zunimmt (C-D). Am 5. und 6. postoperativen Tag tritt zusätzlich vermehrt seröses Sekret an die Oberfläche (E-F). Zwischen dem 9.-12. postoperativen Tag wird die zunehmende Verkrustung und Abheilung sichtbar (G-I). Nach drei Monaten Abheilungsdauer zeigt sich eine mäßige Hyperpigmentierung der vollständig abgeheilten Entnahmeregion (J).

Anhang 3

**Mittelwerte aus dem 14-tägigen
postoperativen Verlauf der
einzelnen Patienten
(Gruppe Mepilex®)**

Tabelle A.1. Mittelwerte der einzelnen Patienten im 14-tägigen postoperativen Verlauf (Variablen: "Anzahl der durchgeführten Verbandswechsel", "Pruritusempfinden", "subjektiver Tragekomfort"), Gruppe Mepilex®; M = Gruppe Mepilex®, 1-15 = Durchnummerierung der einzelnen Patienten

Patient	Anzahl der durchgeführten Verbandswechsel	Pruritusempfinden	subjektiver Tragekomfort
M1	3	0,000	1,000
M2	2	0,166	1,000
M3	2	0,429	1,000
M4	3	0,429	1,000
M5	3	0,166	1,166
M6	3	0,000	1,000
M7	2	0,000	1,000
M8	3	0,286	0,000
M9	3	1,286	1,000
M10	2	1,143	1,571
M11	3	0,571	1,157
M12	2	0,429	1,143
M13	2	1,000	1,000
M14	2	1,143	1,286
M15	5	1,000	0,857

Tabelle A.2. Mittelwerte der einzelnen Patienten im 14-tägigen postoperativen Verlauf (Variablen: "Exsudationsmenge", "Schmerzen in Ruhe", "Schmerzen beim Verbandwechsel"), Gruppe Mepilex®;

M = Gruppe Mepilex®, 1-15 = Durchnummerierung der einzelnen Patienten

Patient	Exsudationsmenge	Schmerzen in Ruhe	Schmerzen beim Verbandwechsel
M1	2,666	0,500	0,000
M2	1,500	0,000	0,000
M3	1,429	0,000	0,571
M4	2,286	0,000	0,857
M5	2,500	0,000	0,333
M6	1,710	0,000	0,000
M7	1,857	0,000	0,143
M8	1,857	0,000	0,571
M9	2,857	0,000	0,000
M10	2,000	0,000	1,429
M11	2,571	0,000	0,000
M12	1,571	0,000	0,429
M13	1,857	0,000	0,571
M14	2,714	0,000	0,429
M15	2,286	0,000	1,286

Anhang 4

**Mittelwerte aus dem 14-tägigen
postoperativen Verlauf der
einzelnen Patienten
(Gruppe Folie/Fettgazeverband)**

Tabelle A.3. Mittelwerte der einzelnen Patienten im 14-tägigen postoperativen Verlauf (Variablen: "Anzahl der durchgeführten Verbandswechsel", "Pruritusempfinden", "subjektiver Tragekomfort"), Gruppe Folie/Fettgazeverband; F/F = Gruppe Folie/Fettgazeverband, 1-15 = Durchnummerierung der einzelnen Patienten

Patient	Anzahl der durchgeführten Verbandswechsel	Pruritusempfinden	subjektiver Tragekomfort
F/F 1	7	0,571	1,429
F/F 2	4	1,286	1,000
F/F 3	6	1,571	1,286
F/F 4	3	0,333	1,143
F/F 5	5	1,286	1,000
F/F 6	3	0,714	1,000
F/F 7	4	0,286	1,333
F/F 8	6	1,000	1,286
F/F 9	6	1,333	1,666
F/F 10	2	0,714	1,500
F/F 11	0	0,286	2,000
F/F 12	7	0,571	1,286
F/F 13	3	0,833	1,333
F/F 14	5	0,714	0,429
F/F 15	7	0,000	1,000

Tabelle A.4. Mittelwerte der einzelnen Patienten im 14-tägigen postoperativen Verlauf (Variablen: "Exsudationsmenge", "Schmerzen in Ruhe", "Schmerzen beim Verbandswechsel"), Gruppe Folie/Fettgazeverband;

F/ F = Gruppe Folie/Fettgazeverband, 1-15 = Durchnummerierung der einzelnen Patienten

Patient	Exsudationsmenge	Schmerzen in Ruhe	Schmerzen beim Verbandswechsel
F/F 1	2,714	0,714	3,000
F/F 2	2,857	0,000	4,333
F/F 3	2,000	0,000	4,000
F/F 4	3,333	0,000	0,000
F/F 5	2,000	0,000	2,200
F/F 6	2,571	0,429	2,333
F/F 7	1,857	0,143	2,000
F/F 8	2,714	0,000	1,333
F/F 9	2,000	0,500	2,833
F/F 10	1,571	0,286	1,500
F/F 11	2,571	0,714	0,000
F/F 12	2,000	0,000	3,166
F/F 13	1,857	0,666	2,666
F/F 14	2,143	0,000	1,500
F/F 15	2,571	0,000	3,857

9. Danksagung

Mein besonderer Dank gilt Priv.-Doz. Dr. Dr. Marco Kesting für die engagierte und lehrreiche Betreuung während der gesamten Dauer meiner Dissertation. Er stand mir jederzeit mit konstruktivem Rat beiseite.

Herrn Univ.-Prof. Dr. Herbert Deppe danke ich für die wertvollen Hinweise zu diesem Manuskript.

Ich möchte mich außerdem recht herzlich bei Dr. Nils Rohleder für seine sachkundige, kompetente und unterstützende Betreuung während der Fertigstellung dieser Arbeit bedanken.

Bei Herrn Dr. Dr. Denys Loeffelbein bedanke ich mich für den konstruktiven Austausch innerhalb der Forschungsgruppe und das stets offene Ohr bei verschiedenen Fragestellungen.

Großer Dank gebührt Herrn Prof. Dr. Stefan Wagenpfeil vom Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie der Technischen Universität München für seine fachliche Begleitung der statistischen Auswertung.

Auch möchte ich mich bei dem Stationsteam, insbesondere bei der leitenden Krankenschwester Elfriede Rathmann bedanken, sowie bei dem Operations- und Ambulanzteam der Klinik und Poliklinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie der Technischen Universität München, Klinikum rechts der Isar. Sie ermöglichten mir während der gesamten klinischen Phase einen problemlosen Ablauf und standen mir mit Rat und Tat zur Seite.

Meinen lieben Eltern und Stephan Hager danke ich für ihre stetige Unterstützung zu jeder Zeit.

10. Lebenslauf

Persönliche Daten

Vor- und Zuname	Sylvia Vennemann
Geburtsdatum/-ort	30.07.1985 in Hannover
Staatsangehörigkeit	Deutsch

Bildungsweg

Schulbildung

1991-1995	Grundschule Langenhagen
1995-1997	Orientierungsstufe Großburgwedel
1997-2004	Gymnasium Großburgwedel
Mai 2004	Abschluss: Abitur

Hochschulbildung

2005-2007	Vorklinischer Abschnitt im Studium der Zahnmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München
September 2006	Naturwissenschaftliche Vorprüfung
Oktober 2007	Zahnärztliche Vorprüfung
2007-2010	Klinischer Studienabschnitt Zahnmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München
Juli 2010	Staatsexamen Zahnmedizin

Berufsausbildung

Seit Dez 2010	Vorbereitungsassistentin der Zahnmedizin in der Zahnärztlichen Praxis Dr. A. Mokabberi & Partner, Berlin
---------------	--
