

Diplomarbeit

Komplikationen und psychosoziales Empfinden von Patienten im Rahmen einer Gewebeexpanderbehandlung

eingereicht von

Bianca Janjoš

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor(in) der gesamten Heilkunde

(Dr. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an

**der Klinischen Abteilung für Plastische, Ästhetische und
Rekonstruktive Chirurgie**

unter der Anleitung von

Ao. Univ.-Prof. Dr. Michael V. Schintler

Univ.-Prof. Dr. Lars-Peter Kamolz

Graz, 17. April 2015

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am 17. April 2015

Bianca Janjoš eh

DANKSAGUNG

Mein Dank gilt zu allererst meinem Betreuer, Herrn Ao. Univ.-Prof. Dr. Michael V. Schintler, der diese Arbeit erst ermöglicht hat, und mich trotz zeitlichen Schwierigkeiten, so gut es ging betreut und unterstützt hat. Auch wenn der Tag mal wieder endlos lang zu sein schien, hat er sich noch darum bemüht, mir mit der Erstellung dieser Arbeit zu helfen.

Des Weiteren möchte ich mich recht herzlich bei den Patientinnen und Patienten bedanken, die durch ihre Teilnahme an der telefonischen Befragung, einen wichtigen Teil zu dieser Arbeit geleistet haben. Denn letztendlich konnten erst anhand ihrer persönlichen Angaben bzw. Therapiebeurteilungen, die für diese Arbeit relevanten Daten erhoben werden.

Ein weiterer Dank gebührt auch Herrn Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Herwig Friedl, Technische Universität Graz, der mich bei der statistischen Datenauswertung erfolgreich unterstützt hat.

Besonders bedanken möchte ich mich bei meiner lieben Kollegin und Freundin Josipa Ivancic, mit der ich mehr als mein halbes Studium gemeinsam durchgestanden habe und die damit verbundenen Hochs und Tiefs. Danke für die lachtränenreichen Erlebnisse, sowohl im Studium als auch im privaten Bereich und die stundenlangen Telefonate nach einem gemeinsam verbrachten Tag- um den neuesten Klatsch und Tratsch zu besprechen oder um medizinisches Fachwissen auszutauschen und darüber zu philosophieren.

Ebenso möchte ich mich recht herzlich bei meiner lieben Freundin und ehemaligen WG-Kollegin Julia Sommerauer, die mir immer mit Rat und Tat zur Seite stand bzw. die richtigen Worte für mich parat hatte, wenn es mal nicht so rund lief, bedanken. Auch möchte ich mich für die oft bis tief in die Nacht dauernden gemeinsamen Lernmarathons mit literweise Koffein und witzigen, manchmal auch sehr tiefgründigen Gesprächen bedanken– danke für die schöne und lustige gemeinsame Studentenzeit in Graz.

Mein größter Dank gebührt natürlich meiner Familie: meinen tollen Eltern Jusuf und Rosemarie Janjoš, sowie meiner Schwester Katja- die mich immer liebevoll, kritisch, ehrlich, motivierend und beratend unterstützt haben, wo es nur möglich war.

Auch für die finanzielle Unterstützung, die das Studentenleben um eine Sorge leichter gemacht hat, möchte ich mich aufrichtig bedanken.

Ebenso danke ich meiner leider schon verstorbenen Großmutter, Stefanie Kert, die mich mit ihrer herzlichen und trotzdem geradlinigen Art immer in meinem Tun und Handeln bestärkte.

Abschließend möchte ich mich noch von ganzem Herzen bei Josefine und Erich Skubel bedanken, die immer wie meine eigenen Eltern zu mir waren und mir nicht nur in meiner Studienzeit, sondern in allen Lebenslagen zur Seite gestanden haben.

Inhaltsverzeichnis

Eidesstattliche Erklärung	I
Danksagung	II
Inhaltsverzeichnis	IV
Glossar und Abkürzungen	VII
Abbildungsverzeichnis	VIII
Tabellenverzeichnis	XIV
Zusammenfassung	XV
Abstract	XVII

1	EINLEITUNG	1
1.1	Hautaufbau	4
1.1.1	Differenzierung der Haut	5
1.1.1.1	Epidermis	6
1.1.1.1.2	Dermis	7
1.1.1.1.3	Subkutis	8
1.2	Begriffserklärung Gewebeexpander	9
1.3	Prinzip der Gewebeexpansion	11
1.4	Molekulare und physiologischer Einfluss auf Gewebeexpansion	12
1.5	Histologische Veränderungen während der Gewebeexpansion	13
1.6	Biomechanik	16
1.7	Einsatzgebiet des Expanders	18
1.7.1	Weichteilexpansion im Kopf-Hals-Bereich	18
1.7.2	Rekonstruktion am Stamm	18
1.7.3	Rekonstruktion an den Extremitäten	19
1.8	Kinder und Expander	20
1.9	Indikation und Kontraindikation	21
1.10	Verfahren der Gewebeexpansion	22
1.11	Komplikationen	29
1.12	NPWT-Systeme	33
1.12.1	Was ist ein V.A.C.-System (KCI Inc., San Antonio, TX, USA)	33
1.12.2	Anwendung in der Expandertherapie	35
1.13	Patientengeschichten	36

2	FRAGESTELLUNG	55
3	MATERIAL UND METHODEN	56
3.1	Studiendesign	56
3.2	Datenerhebung	56
3.3	Ein- und Ausschlusskriterien	57
3.4	Patientinnen und Patienten	57
3.5	Klinische Daten	58
3.6	Patientenfragebogen	59
3.7	Methoden zur Analyse der erhobenen Daten	59
3.7.1	Verwendete Software	59
3.8	Statistische Verfahren (Statistische Auswertung)	60
3.9	Datenschutz und Zustimmung für die Befragung	60
4	ERGEBNISSE	61
4.1	Patientengut	61
4.2	Defektlokalisierung	62
4.3	Körperliche Zufriedenheit	63
4.4	Aufgetretene Komplikationen	65
4.5	Co-Morbiditäten	67
4.6	Psychische Belastung durch Krankenhausaufenthalte	74
4.7	Psychische Belastung durch die Anzahl der Operationen	76
4.8	Psychologische Betreuung	77
4.9	Therapieerfolg	78
5	DISKUSSION	80
5.1	Schlussfolgerung	85
5.2	Methodische Schwächen	85
5.3	Resümee	87

6	LITERATUR	88
----------	------------------	-----------

7	ANHANG	101
----------	---------------	------------

7.1	Projektplan	101
7.2	Patientenanschreiben	101
7.3	Patientenfragebogen	102

Glossar und Abkürzungen

A.	Arteria
A. und V.	Arteria und Vena
Abb.	Abbildung
AV-Malformation	Ateriovenöse Malformation
bzw.	beziehungsweise
ccm	Kubikzentimeter
cm	Zentimeter
d.h.	das heißt
etc.	et cetera
iNPWT	Unterdruck- Wundtherapie (I ncisional N egative P ressure W ound T herapy)
lt.	laut
M.	Musculus
ml	Milliliter
mm	Millimeter
mm Hg	Millimeter-Quecksilbersäule
MR	Magnetresonanz
MR-Angio	Magnetresonanzangiographie
NPWT	Unterdruck- Wundtherapie (N egative P ressure W ound T herapy)
OP bzw. OPs	Operation bzw. Operationen
PEEK	Polyetheretherketon
PICO	Produktname Unterdruck- Wundtherapiesystem der Firma Smith & Nephews
SD	Standardabweichung (S tandard D eviation)
usw.	und so weiter
VAC	vakuumentstützter Wundverschluss (V acuum- A ssisted C losure)
z.B.	zum Beispiel
Z.n.	Zustand nach
%	Prozent

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Haut [10]	5
Abbildung 2: Mikroskopische Struktur der Haut [11]	6
Abbildung 3: Gewebeexpander mit Portsystem	9
Abbildung 4: Gewebeexpander in verschiedenen Formen	9
Abbildung 5: Osmotischer Gewebeexpander	10
Abbildung 6: Schematische Darstellung der Gewebsgewinnung beim Expansionsvorgang; modifiziert nach der Vorlage von [14]	11
Abbildung 7: Schematische Darstellung des Mechanismus der Zellproliferation im Rahmen der Gewebeexpansion; modifiziert nach der Vorlage von [35]	12
Abbildung 8: Diagramm zur Veranschaulichung der Expansionsarten; modifiziert nach der Vorlage von [59]	17
Abbildung 9: Schematische Darstellung der Expandertherapie [70]	22
Abbildung 10: Traumatisch erworbene Alopezie, Patientenbeispiel	22
Abbildung 11: Auswahl des passenden Expanders	23
Abbildung 12: Operative Bildung einer Wundtasche	23
Abbildung 13: Manuelle Entlüftung des Expanders	24
Abbildung 14: Anpassung des Portsystems	25
Abbildung 15: Dichtheitsprüfung	25
Abbildung 16: Portfixierung an Verbindungsschlauch	25
Abbildung 17: Einbringen des Expanders	26
Abbildung 18: Verschlussener Wundbereich	26

Abbildung 19: Wundrandnekrose nach Expanderimplantation	30
Abbildung 20: Wundrandnekrose nach Expanderimplantation	30
Abbildung 21: Knochenresorption als unerwünschter Nebeneffekt	30
Abbildung 22: Druckschädigung durch unter Narbe platzierten Port	31
Abbildung 23: Prevena VAC-System® (Fa. KCI bzw. Acelity) [87]	35
Abbildung 24: PICO-System® (Smith & Nephews) [88]	35
Abbildung 25: Post burn Alopezie	36
Abbildung 26: Idem Abbildung 24, rasierter Schädel als präoperative Vorbereitung	36
Abbildung 27 und Abbildung 28: Juli 2009 Expanderimplantation: Markierung der Expanderlage parieto-occipital bds. nahe an der Alopezie, Inzision: dick markiert	36
Abbildung 29 und Abbildung 30: Expanderimplantation: Expanderpositionierung über kleineren Zugang etwas entfernt von der Narben/Haargrenze	37
Abbildung 31 und Abbildung 32: Expanderimplantation: Platzierung des Ports retroauriculär, expanderfern, sowie der Redondrainagen, Vorlegen der Vicrylnähte und Armierung mit Klemmchen, um beim Wundverschluss eine akzidentelle Expanderleckage zu vermeiden	37
Abbildung 33 und Abbildung 34: Zustand nach maximaler Expanderfüllung, präoperativer Tag vor Expanderentfernung	38
Abbildung 35 und Abbildung 36: Jänner 2010 Expanderexplantation: Schädeldeformität durch zwei große halbmondförmige Expander	38
Abbildung 37 und Abbildung 38: Schädeldeformität durch zwei große halbmondförmige Expander	38
Abbildung 39 und Abbildung 40: Stigma und Entstellung: pralle Gewebeexpander, vor und nach der Inzision, Expander in situ	39
Abbildung 41 und Abbildung 42: gesonderter chirurgischer Zugang für Portentfernung, weil vom Expanderzugang nicht entfernbar	39

Abbildung 43: Explantierte Expander mit Portsystem	39
Abbildung 44 und Abbildung 45: Kapsel inzidiert für mehr Dehnbarkeit der expandierten Skalphaut, zentral sichtbar atropher Knochen, dunkel durchscheinende Diploe, Narbenfeld noch nicht reseziert	40
Abbildung 46: Narbenkorrektur	40
Abbildung 47 und Abbildung 48: Abheilung und Nahtentfernung Februar 2010 Restalopezie-Narbe	40
Abbildung 49: Abgeheilter Endzustand	41
Abbildung 50: Alopezieregion wegen rezidivierender AV-Malformation; Z.n. Spalthauttransplantation	42
Abbildung 51: vergrößerte Aufnahme seitlich	42
Abbildung 52: Aufnahme von hinten	42
Abbildung 53: Postoperative Hämatombildung im unteren Wundtaschenbereich	43
Abbildung 54: Hämatomausräumung	43
Abbildung 55: Schädeldeformität im Frontalbereich; Z.n. schwerem Autounfall	44
Abbildung 56: Osteonekrose nach Schädelhirntrauma vor 20 Jahren mit Fistelbildung frontal und Abflachung der Stirnkontur	44
Abbildung 57 und Abbildung 58: Osteolysen und Knochenerweichung frontal, Hebung Knochendeckel und Sequestrektomie	44
Abbildung 59: Im fronto-parietal Bereich implantierter Expander	45
Abbildung 60: Expanderimplantation: Seitliche Ansicht mit sichtbaren Expander im Pocket	45
Abbildung 61 und Abbildung 62: 3 Monate später; gefüllter Expander , gehobener Stirnlappen, Implantation PEEK-Deckel	45
Abbildung 63: Explantierter Expander	46

Abbildung 64: Erzielter Hautüberschuss ermöglicht sichere Weichteildeckung bei PEEK-Implantation	46
Abbildung 65 und Abbildung 66: Abgeheilter Endzustand	46
Abbildung 67: partielle Skalpnekrose zwischen alter Narbe fronto-parietal nah Aneurysma vor 14 Jahren und neuem neurochirurgischem Zugang temporo-occipital	47
Abbildung 68 und Abbildung 69: Postoperative allschichtige Skalphautnekrose durch ungenügende Blutversorgung nach Gefäßligatur im Rahmen der Voroperation vor 14 Jahren	47
Abbildung 70: St.p. Nekrektomie und sichtbarer Knochendeckel in situ mit Bohrlöchern nach Trepanation; temporal: Präparation der Anschlussgefäße: A. und V. temporalis superficialis	48
Abbildung 71: Einbringen der Minplatten und selbstschneidenden Titan-Schrauben	48
Abbildung 72: Lappenhebestelle: rechter M. latissimus dorsi in Linksseitenlagerung gedeckt	48
Abbildung 73: Eingenähter M. latissimus-Muskellappen mikrochirurgisch angeschlossen an die rechte A. und V. temporalis, mit Spalthautmesh	48
Abbildung 74 und Abbildung 75: Nekrose und Verlust des Latissimuslappens nach Thrombose der Mikroanastomose und Lappenischämie	49
Abbildung 76 und Abbildung 77: Neuerliche Operation, Entfernung des nekrotischen Latissimuslappens, freiliegender Knochenrand und Duraersatzmaterial	49
Abbildung 78: Neue Lappenhebestelle: Musculocutaner Rectus abdominis-Lappen bereits gehoben, Lappen in situ Rekonstruktion	49
Abbildung 79: Ersatz durch Prolenenetz an der Hebestelle	49
Abbildung 80: Myocutaner Rectus abdominis- Lappen angeschlossen an der A. und V. facialis rechts, Muskel dient als Träger eines langen Stielgefäßes, um die weit vom Defekt entfernte A. und V. facialis zu erreichen	50
Abbildung 81 und Abbildung 82: Zustandsbild nach eingeeheiltem Lappen	50

Abbildung 83: Sichtbarer Hautmangel/Gewebedefekt trotz Lappenplastik	51
Abbildung 84: geplante Expanderlage direkt angrenzend an den Knochendefekt und Lappen	51
Abbildung 85: Vorgefertigter PEEK-Deckel	52
Abbildung 86: Implantierter PEEK-Deckel, Miniosteosynthese	52
Abbildung 87: Postoperativ Ausmaß der Lappenschädigung durch „OP-Trauma“ drohende Wundrandnekrosen mit exponiertem PEEK-Deckel	52
Abbildung 88: Breite am Rand allschichtige Hautnekrose	52
Abbildung 89: Neue Lappenrevision und Defektdeckung mit Transpositionsflappen	53
Abbildung 90: PICO Unterdruck Wundtherapiesystem	53
Abbildung 91 und Abbildung 92: Incisional Negative Pressure Wound System zur Optimierung der Wundheilung bei Hochrisikowundverschluss (PICO-System Smith & Nephews)	53
Abbildung 93 und Abbildung 94: Vollständige Abheilung nach multiplen Operationen und einer Serie von chirurgischen Komplikationen	54
Abbildung 95: Geschlechterverteilung angegeben in Prozent	61
Abbildung 96: Defektlokalisierung (Verteilung in Prozent angegeben)	62
Abbildung 97: Körperliche Patientenzufriedenheit	64
Abbildung 98: Häufigkeitsverteilung der Komplikationen	65
Abbildung 99: Häufigkeitsverteilung der einzelnen Komplikationsarten	66
Abbildung 100: Co-Morbiditäten	67
Abbildung 101: Korrelation zwischen Co-Morbiditäten und Komplikationen	68
Abbildung 102: Korrelation zwischen Alter, Geschlecht, Co-Morbiditäten und Komplikationen	69

Abbildung 103: Psychosoziale Aspekte	71
Abbildung 104: Psychische Belastung durch Krankenhausaufenthalte	74
Abbildung 105: Korrelation zwischen Anzahl der OPs und der psychischen Belastung durch die Krankenhausaufenthalte	76
Abbildung 106: Psychologische Betreuung während der Therapie	77
Abbildung 107: Korrelation zwischen Therapieerfolg und Co-Morbiditäten	78

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kontraindikationen [69]	21
Tabelle 2: Komplikationen [69]	29
Tabelle 3: 10 goldene Regeln nach Hudson und Grob 2005 [73]	32
Tabelle 4: Verteilung der aufgetretenen Co-Morbiditäten	68

Zusammenfassung

Hintergrund

Die Expanderbehandlung ist trotz der hohen Komplikationsrate, eine der erfolgversprechendsten Therapieformen im Bereich der rekonstruktiven und ästhetisch- rekonstruktiven Chirurgie. Vor allem im Bereich der traumatisch bzw. atraumatisch bedingten Alopezie, konnten in der Vergangenheit sehr gute Ergebnisse erzielt werden. In der gängigen Literatur werden Komplikationen beschrieben, die innerhalb der Gewebeexpansion auftreten können. All diese Komplikationen beziehen sich jedoch nur auf die physische Komponente. Die Expandertherapie stellt für jede Patientin bzw. jeden Patienten, je nach Lokalisation bzw. Expandergröße, eine mehr bzw. weniger starke psychische Belastung dar, die eine sehr hohe Compliance erfordert.

Ziel dieser Studie ist es daher, einerseits durch eine retrospektive Datenanalyse, andererseits durch eine telefonische Fragebogenerhebung, das psychische Wohlbefinden der Patientinnen und Patienten während der Therapie zu erheben und in weiterer Folge zu analysieren.

Methodik

In der retrospektiven Analyse wurden alle Patientinnen und Patienten berücksichtigt, die von 2005 bis 2014 mit einem bzw. mehreren Expandern an der Klinischen Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie, Universitätsklinik für Chirurgie, Medizinischen Universität Graz behandelt wurden. Insgesamt konnten (n=17) 17 Patientinnen und Patienten mittels MEDOCS für die Studie evaluiert werden, die sich unter anderem auch bereit erklärten, an der Befragung teil zu nehmen. Wobei lediglich 16 in der statistischen Auswertung berücksichtigt wurden, da sich eine Patientin, während der Erstellung dieser Arbeit noch in Therapie befand.

Aus dem digitalen Archivierungssystem wurden anhand von OP-Berichten, Entlassungsbriefen und Ambulanzakten folgende Daten erhoben: Alter, Geschlecht, Defektlokalisierung inklusive Ursache des Defektes, Expandergröße und -anzahl, Implantationsstelle, Komplikationen, Anzahl der Expandertherapien (erneuter Therapiestart bei nichtzufriedenstellendem Ergebnis, Implantatversagen usw. nach der ersten Expanderbehandlung).

Anschließend wurden Patientinnen und Patienten aus den Jahren 2005 bis 2014 schriftlich kontaktiert und um ihre Teilnahme an der telefonischen Befragung gebeten. Die gesammelten Daten wurden in einer Datenbank zusammengefasst, ausgewertet und mit internationaler Literatur aus PubMed, E-Journals, Google, Google Scholar, u.a. verglichen.

Ergebnisse

Bei einem Gesamtpatientengut von 17 Patientinnen und Patienten, konnten bei insgesamt 71% (n=12) Komplikationen festgestellt werden. Hierbei traten Wunddehiszenzen und Expanderperforationen, mit jeweils 20%, am häufigsten auf. Die Defektlokalisationen variierten zwischen Brust- bzw. Schulterbereich, der oberen Extremität und dem Kopf-, Hals-, Nackenbereich, der mit 71% (n= 12) am zahlreichsten vertreten war. Keine statistisch signifikante Assoziation wurde u.a. bei Alter, Geschlecht und Co-Morbiditäten gefunden. Die Defektlokalisation (p= 0,088) bzw. Komplikationen (p= 0,014) verfügen zwar über ein gewisses Maß an Relevanz für den Therapieerfolg, jedoch konnte ihnen keine eindeutig statistische Signifikanz nachgewiesen werden. Ein besonders wichtiges Kriterium für den Therapieerfolg, scheint der subjektiv bewertete Belastungsgrad der Patientinnen und Patienten darzustellen. Mit einem p-Wert von 0,002 konnte ein direkter Zusammenhang hergestellt werden.

Schlussfolgerung

Diese Studie konnte einen Bezug zwischen dem Belastungsgrad und dem Therapieerfolg feststellen, was darauf rückschließen lässt, dass das psychische Wohlbefinden des Menschen eine wichtige Rolle im Rahmen der Wundheilung spielt. Es wäre zielführend den Patientinnen und Patienten eine begleitende psychologische Therapie zukommen zu lassen, um sie auch von dieser Seite optimal unterstützen zu können. Viele der Patientinnen und Patienten haben bereits sehr schwere gesundheitliche Schicksalsschläge hinter sich, die teilweise gravierende Spuren, nicht nur physischer sondern auch psychischer Natur hinterlassen haben. Dadurch sind ihre persönlichen Ressourcen bereits geschwächt und die Betroffenen sind nicht mehr im vollen Maße belastbar.

Abstract

Background

The expander treatment is despite the high complication rate, one of the most promising forms of therapy in the area of reconstructive and esthetic surgery. Especially in the past the expanders showed very good results on treatment of traumatic respectively non traumatic alopecia. In the current literature, complications are described that can appear within the tissue expansion. These complications are related however only to the physical component. Psychological disorders are related to this treatment and are depended from the size and the location of the expander. That is why the treatment with expander requires a high patient's compliance. The main point of this study is to analyze the psychological well-being of patients during therapy. For these propose were used retrospective data analysis as well as telephone questionnaire.

Methodic

In the retrospective analysis all patients were considered, who were treated by 2005 -2014 at the clinical division for plastic, aesthetic and reconstructive surgery, Department of Surgery, Medical University of Graz. Altogether 17 patients (by use of MEDOCS) were included in this study. They agreed to take part in the survey. Only 16 were included in this study, since a patient during this work was still in therapy. Out of the digital archiving system, following data were raised in the basis of OP reports, discharge letters and ambulance records: Age, gender, location of the defect including the cause of the defect, expander size,-number,- location of the implantation, complications, number of expanders (re-start therapy at an unsatisfactory result, implant failure etc. after the first expander therapy). Subsequently patients were contacted and asked for their participation in the telephone survey. The collected data were summarized in a database and analyzed and compared with international literature from PubMed, e-journals, Google, Google Scholar.

Results

From the all patients (altogether 17) who have participate in this study, are in 71% of patients (n=12) problems detected. Most commonly with 20% were wound dehiscence and expander. The defect location varied between breasts respectively shoulder area, upper extremities and head-, neck-, upper back, which were represented with 71% (n=12). No statistically significant associations were found between age, gender and co morbidities. The defect location ($p=0,088$) respectively complications ($p=0,014$) could be proved to be sure a certain measure at relevance for the therapy success, but they could not unambiguously demonstrate a statistical significance. The success of therapy was particularly related with the psychological stress of patients. With a p-value of 0,002, a direct association has been established.

Conclusion

This study was able to determine a relationship between degree of distress and the success of therapy. It was concluded that the psychical (mental) well-being plays an important role in wound healing, that's why the accompanying psychological therapy would be very beneficial. Many patients have had a very seriously health problem behind, leaving not only physical but also a psychological tracks behind. As a result, their personal resources are weakened and those affected are no longer in full measure resilient.

1 Einleitung

Schon seit Jahrhunderten wird die künstliche Dehnung der Haut von diversen Urvölkerstämmen weltweit praktiziert. Nicht nur als reines Schönheitsideal geprägte Expansion der Lippen, Ohren, Nase usw., sondern auch um Stammeszugehörigkeit, gesellschaftliche Position oder z.B. den Familienstand zu bekunden.¹

Unschöne Narben und Gewebsdefekte jeglicher Art können sowohl funktionell als auch kosmetisch ein großes Problem darstellen. Sie treten im Rahmen von schweren Erkrankungen und in weiterer Folge deren Therapie auf, wie z.B. nach chirurgischer Gewebeentfernung bei tumorösen Geschehen, nach traumatischen, entzündlichen und thermischen Gewebsverlusten und deren Rekonstruktion auf.

Doch nicht nur ein erworbener Gewebsdefekt kann eine große psychische Belastung darstellen, auch angeborene Fehlbildungen können, funktionell oft irrelevant zum großen kosmetischen Problem werden und sich negativ auf das psychische Wohlbefinden auswirken, wie z.B. ein kongenitaler Tierfellnävus. Die WHO hat dies in ihrer Definition von Gesundheit schon 1948 deklariert. Gesundheit ist ein Zustand völligen psychischen, physischen und sozialen Wohlbefindens und nicht nur das Freisein von Krankheit und Gebrechen. Die Haut erfüllt nicht nur viele für den menschlichen Organismus wichtige und zum Teil überlebensnotwendige Aufgaben, sondern repräsentiert mitunter einen Löwenanteil unseres äußeren Erscheinungsbildes. Sie ist gleichsam Sinnbild und Ideologie für die subjektiv gemessenen Schönheitsideale, die innerhalb unserer Gesellschaft geprägt werden, und nachdem sich unsere Kriterien für makellostes Aussehen orientieren.

Um einen größeren Defekt zu verschließen bestehen mehrere Möglichkeiten, wie die Mobilisierung von umgebendem Weichteilgewebe (Nahlappenplastik), oder die Gewebetransplantation (Hauttransplantation, Fernlappenplastik, freier mikrochirurgischer Gewebstransfer).

Der große Nachteil dieser Methoden ist, dass kosmetisch häufig nur ein mäßig befriedigendes Endergebnis erzielt werden kann. Sichtbare, manchmal entstellende Narben, Konturunregelmäßigkeiten, Einsenkungen, dünne empfindliche Haut nach Transplantaten und zu dicke (auftragende) oder zu dünne Lappen mit unterschiedlicher Hautqualität im Vergleich zur Empfängerstelle können über die gelungene Defektdeckung oft nicht hinwegtrösten und belasten die Patientinnen und Patienten dementsprechend. Hautverpflanzungen und Lappenplastiken kommen, da oft einfacher und schneller, in nur einem Eingriff durchführbar, meist in der Akutphase einer Erkrankung oder eines Defektes zur Anwendung.

Eine Methode war gefragt, mit der es gelingen sollte, die Gewebsdefekte oder Narben mit gleicher oder ähnlicher Hautqualität (sowohl Hautdicke als auch Kolorit betreffend) und wenn möglich und erforderlich haartragenden Eigenschaften zu rekonstruieren.

Daher versuchte man sich im Fortschritt der chirurgischen Operationslehre, die Fähigkeit der Haut zunutze zu machen und durch ihre viskoelastischen Fähigkeiten zu profitieren.¹

Die Umsetzung des eigentlichen Pioniergedankens, körpereigenes Gewebe zu vermehren, um damit Defekte jeglicher Art decken zu können, entstand bereits im späten 19. Jahrhundert.

Hopkins und Penrose verlängerten 1889 intraoperativ einen Knochen mittels Einführung eines Knochenblocks.²

Im Jahre 1905 führte Alessandro Codivilla operative Techniken zur Verlängerung der unteren Extremitäten ein.³

Die erste Anwendung der kontrollierten Gewebeexpansion als neue Methode des Weichteilersatzes, wurde 1957 von Neumann beschrieben, der eine retroaurikuläre Hautdehnung, vermittelt durch die Implantation eines Gummiballons induzierte, um damit eine traumatisch bedingte Ohrdeformität zu beheben.^{4,5}

Über zwanzig Jahre später griff Charles Radovan das Konzept der Expander-technik neu auf und präsentierte eine modifizierte Methode, die sich über eine voll implantierbare Prothese aus Silikonelastomer, verbunden über einen Silikon-schlauch mit einem selbstabdichtenden Auffüllventil definierte, und somit eine wesentliche Pionierarbeit für die heutige Methodik darstellt.

Die sogenannte „Radovan-Prothese“ fand zunächst lediglich in der Brustrekonstruktion ihren Einsatzbereich und ermöglichte als erste Methode, die Implantation eines sterilen Systems.⁶

Diese Prothese war der Beginn für die Entwicklung der Gewebeexpansion, unbeachtet von Radovans Werk.

Kurz darauf entwickelten Austad und Rose einen sich selbstauffüllenden Gewebe-expander, der auf dem Prinzip des osmotischen Gradienten basiert.^{1, 7-9}

Im Laufe der letzten Jahrzehnte hat sich die Methode der Gewebeexpansion, obwohl sie aufwendig und komplikationsreich ist, zu einem fixen Armamentarium in der plastischen Chirurgie entwickelt.

1.1 Hautaufbau

Die Haut verfügt in ihrer Gesamtheit über eine Fläche von 1,5-2 m² und einem Gewicht von ca. 3-10 kg. Sie stellt somit das größte Organ des Menschen dar. In ihrer Funktion, erfüllt sie sowohl passive als auch aktive Aufgaben wie z.B.:
Schutz vor:

- Kälte, Hitze, UV-Strahlung, Austrocknung
- Druck, Reibung
- chemischen (toxischen) Substanzen
- Keimen, Allergenen

Des Weiteren bietet sie eine ausgesprochen gute Abwehr gegen eingedrungene Keime (Viren, Bakterien) und Allergene. Sie sorgt unter anderem für die Resorption von Wirkstoffen, Abgabe von Schweiß (Kühlung) und Talg (Hydrolipidfilm), Thermoregulation durch Durchblutung und ist für die Sinneswahrnehmung (Druck, Temperatur, Schmerz) zuständig.¹⁰

1.1.1 Differenzierung der Haut

Für die Definition des Aufbaus der Haut, wurden zwei Fachbücher verwendet, die in der Literaturliste unter den Punkten ¹⁰ und ¹¹ angeführt sind.

Die Haut besteht aus 3 Schichten:

- Epidermis (Oberhaut)
- Dermis (Korium, Lederhaut)
- Subkutis (Unterhaut)

Integrale Bestandteile sind außerdem verschiedene Adnexe: Haarfollikel, Hautdrüsen und Nägel.

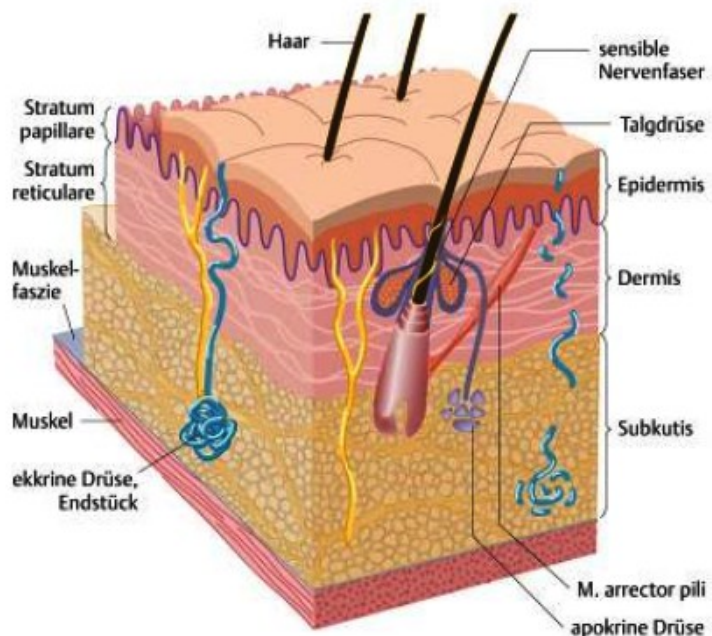


Abbildung 1: Aufbau der Haut [10]

Die Epidermis ist ein mehrschichtiges, verhorntes Plattenepithel, deren Dicke in Abhängigkeit von Lokalisation, Alter und Geschlecht zwischen 30 und 300 μm variiert. Die Hauptzellpopulation bilden die Keratinozyten (> 90%).

Des Weiteren finden sich Melanozyten, Langerhans-Zellen (immunologische Zellen), Merkel-Zellen (Mechanorezeptoren) und Lymphozyten.

Neben den Keratinozyten, gibt es noch die **Nichtkeratinozyten**, die jedoch in wesentlich geringerer Zahl vorhanden sind. Die Epidermis verfügt über Nervenfasern, jedoch keine Gefäße, daher erfolgt die Versorgung durch Diffusion aus der darunter liegenden gefäßreichen Dermis.¹¹

Um einen optimalen Verband zwischen Dermis und Epidermis zu gewährleisten und ein Ablösen der Epidermis von der Dermis bei Einwirken von Scherkräften zu verhindern, sind sie miteinander dreidimensional verzapft.

Einerseits über epidermale Reteleisten, die in die Dermis ragen und andererseits über bindegewebige dermale Papillen, die in die Epidermis reichen.¹¹

1.1.1.1 Epidermis

Die Epidermis gliedert sich in verschiedene Schichten (beginnend mit der obersten Schicht):

- **Stratum corneum**
- **Stratum granulosum**
- **Stratum spinosum**
- **Stratum basale**

In der **Epidermis** finden ständig Zellteilungen bzw. Zellerneuerungen statt. Sie stellt somit ein klassisches **Proliferationsgewebe** dar.

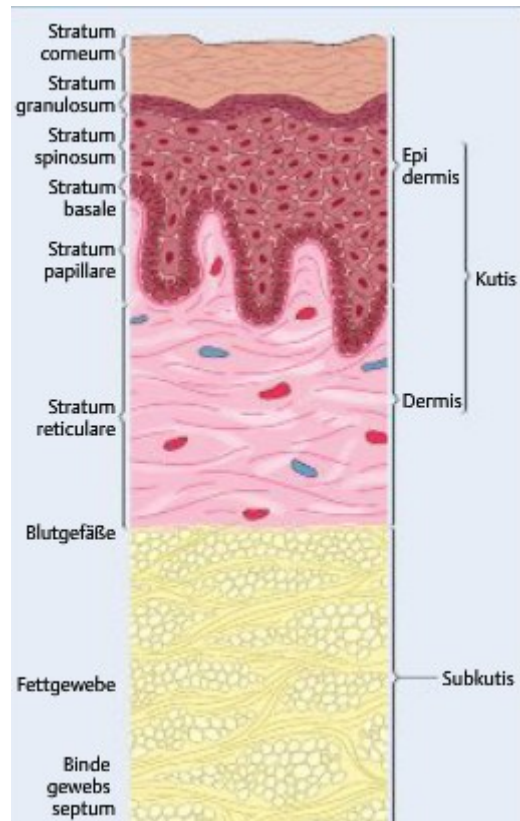


Abbildung 2: Mikroskopische Struktur der Haut [11]

Man unterteilt hierbei in:

Kompartiment der Proliferation bzw. **Kompartiment der Differenzierung**.¹¹

Zum Kompartiment der Proliferation gehört das Stratum basale. In dieser Zellschicht erfolgen normalerweise die Mitosen. Ausgenommen an Palmae und Plantae bzw. unter pathologischen Bedingungen. Hierbei kommt es auch zu suprabasalen Zellteilungen.

Jede Stammzelle, teilt sich ca. in einem 20 Tages Rhythmus.

Nach der Zellteilung, bleibt eine Tochterzelle als Stammzelle erhalten, die andere wird in die suprabasale Schicht entlassen. Die suprabasale Zellschicht gehört zum **Kompartiment der Differenzierung**. Während die frei gelassene Tochterzelle in Richtung Hautoberfläche wandert, verändert sie bis zum Erreichen dieser nach

und nach ihre Struktur (Stachelzelle, Körnerzelle, Hornzelle), bis sie, dort angelangt, als Hornschuppe abschilfert (**terminale epidermale Differenzierung**). Dieser Prozess wird Turn-over-Zeit genannt und beträgt im Normalfall, vom Stratum basale bis zum Zustand der fertigen Hornschuppe, 4 Wochen.¹¹

1.1.1.2 Dermis

Die **Dermis** (auch Korium oder Lederhaut genannt) ist eine bindegewebige Schichte die zwischen Epidermis und dem subkutanem Bindegewebe liegt.

Zu ihren Bestandteilen gehören unter anderem Blut- und Lymphgefäße, sensible und autonome Nervenfasern, Sinnesrezeptoren, Haare und Schweißdrüsen.

Die Dermis lässt sich in zwei Schichten unterteilen:

- Stratum papillare (zellreich)
Sie stellt den oberen Anteil der Dermis dar und ist mit der Epidermis verbunden. Hier finden sich zahlreiche Kapillaren, Venen und Lymphgefäße.
- Stratum reticulare (zellarm)

Sie stellt den unteren Teil der Dermis dar und grenzt somit an das unter ihr liegende subkutane Fettgewebe. Im Stratum reticulare befinden sich Talg- bzw. Schweißdrüsen, sowie auch Haare.

Beide Schichten verfügen sowohl über kollagene als auch elastische Fasern.

Zu den **Zellen der Dermis** gehören unter anderem:

- Fibroblasten (sie generieren das Bindegewebe der extrazellulären Matrix)
- Lymphozyten
- Mastzellen
- Gewebemakrophagen

1.1.1.3 Subkutis

Die Subkutis, oder auch das subkutane Fettgewebe genannt, fungiert in erster Linie als „Schutzpolsterschicht“ gegen mechanische Reize und stellt in weiterer Folge eine Isolationsschicht dar. Sie besteht aus Bindegewebe und Fettzellen.¹⁰

1.2 Begriffserklärung Gewebeexpander

Was ist ein Expander und wozu dient er?

Das Wort Expander, leitet sich von dem lateinischen Wort „expandere“ ab, was so viel bedeutet wie ausdehnen bzw. strecken.¹²

Ein Expander ist ein Silikonimplantat bestehend aus einer Silikonelastomerhülle mit einer glatten bzw. texturierten Oberfläche und einer verstärkten Polyester-mesh - Bodenplatte, um die posteriore Auflagefläche zu stabilisieren und die zielgerichtete Expansion zu optimieren.



Abbildung 3: Gewebeexpander mit Portsystem

Die Expander können in Größe und Form variieren. Man unterscheidet unter anderem runde, rechteckige und elliptische Formen.

Eine erste große Unterteilung erfolgt in der Art der Befüllung. Hierbei unterscheidet man die manuell befüllbaren von den sich selbst füllenden Expandern.

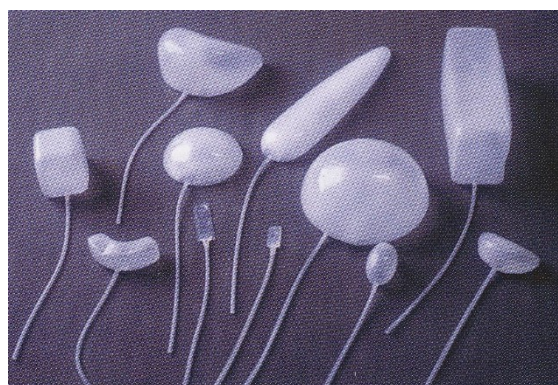


Abbildung 4: Gewebeexpander in verschiedenen Formen

Die manuell Befüllbaren verfügen über ein integriertes Ventil bzw. ein Distanzventil, das über einen längenvariablen Schlauch durch einen Konnektor mit dem Expander verbunden ist.

Das Schlauchsystem und der Port können sowohl subcutan als auch epicutan (extern) platziert werden. Man unterscheidet deshalb eine geschlossene von einer offenen Expansionsbehandlung bzw. Füllung. Mittels einer Nadel (23G) wird in regelmäßigen Abständen sterile, pyrogenfreie, physiologische Kochsalzlösung (0,9%) über den subcutan liegenden oder extern platzierten Port in den Expander eingebracht.

Im Gegensatz dazu, bestehen die selbstfüllenden, die sogenannten osmotischen Expander, aus einem speziellen Hydrogel, das in ungequollenem Zustand in den Körper eingebracht wird. Nach der Implantation, fängt der Expander selbstständig an Körperflüssigkeiten aufzunehmen und dehnt sich kontinuierlich, innerhalb seiner vordefinierten Größe und Form.¹³



Abbildung 5: Osmotischer Gewebeexpander

Beide Expandertypen variieren, in Größe, Form und maximal befüllbarem Volumen. Der Spielraum bezüglich des Volumens lässt sich breit streuen. Die osmotischen Expander bieten die Möglichkeit eines sehr kleinen Maximalvolumens ab 0,24 ml und erreichen bis zu 650 ml. Die manuell befüllbaren Expander beginnen ab einem Endvolumen von 2 ml und können ein Endvolumen bis 2000 ml erzielen.

1.4 Molekularer und physiologischer Einfluss auf Gewebeexpansion

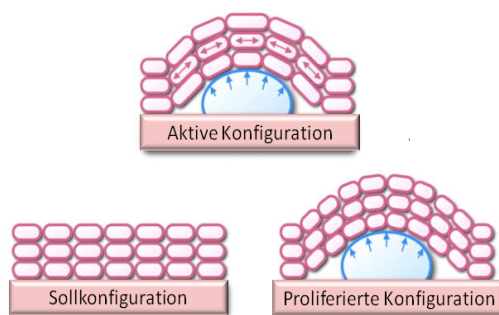
Mechanische Zugkräfte auf das Hautgewebe, induzieren eine Zunahme der DNA-Synthese und der Zellproliferation.^{16, 17, 18, 19, 20, 21}

Dabei wird eine Kaskade von biochemischen Prozessen aktiviert, die zum Zellwachstum führt.

Mittels in-vivo- Studien konnte nachgewiesen werden, dass Veränderungen der Extrazellulärmatrix bzw. der zellulären Bindungen an diese Matrix, bei einer Gewebeexpansion geführt haben und somit ein direkter Zusammenhang zur Zellproliferation besteht.²²⁻²⁴

So kommt es, als Folge von mechanischen Veränderungen, bedingt durch externe Kräfte, zu einer chemischen Reizsetzung in der extrazellulären Matrix, die das Zellwachstum anregt.²⁵⁻²⁸

Somit ist die extrazelluläre Matrix essentiell für den Vorgang der Zellproliferation. Diverse Wachstumsfaktoren, die unter anderem auch an der Aufrechterhaltung des normalen Zellwachstums bzw. der Homöostase dieser zuständig sind, sind auch am Prozess der Zellproliferation im Rahmen der Gewebeexpansion beteiligt, wie z.B. der transformierende Wachstumsfaktor (auch häufig als „Tumorstrompfaktor“ bezeichnet) (TGF), der epidermale Wachstumsfaktor (EGF), der Thrombozyten-Wachstumsfaktor (PDGF), der basische Fibroblasten-Wachstumsfaktor (bFGF) und das Angiotensin II.²⁹⁻³⁴



Links: Zustand der Ruhespannung (physiologischer Normalzustand)
Oben: Subcutane Implantation des Expanders. Stetiges Auffüllen in regelmäßigen Abständen. Es kommt zur mechanischen Stresseinwirkung auf das Gewebe und dadurch zur Stimulierung der Zellproliferation.
Rechts: Proliferiertes Gewebe kehrt zurück in Ruhezustand.

Abbildung 7: Schematische Darstellung des Mechanismus der Zellproliferation im Rahmen der Gewebeexpansion; modifiziert nach der Vorlage von [35]

1.5 Histologische Veränderungen während der Gewebeexpansion

Während der Gewebsexpansion kommt es in der Haut zu nachweisbaren Veränderungen. So werden in der Epidermis z.B. Hyperplasien, Hyperkeratosen, Parakeratosen, Spongiosen, leichte Entzündungszeichen sowie erhöhte melanozytäre Aktivitäten beobachtet.

Durch die Tatsache, dass es in der Epidermis zu einer Zunahme der Schichtdicke kommt, die im Stratum spinosum stattfindet, lässt sich histologisch nachweisen, dass es innerhalb der Gewebsexpansion zu einem realen Zugewinn an neuem Gewebe kommt, und nicht, wie es ursprünglich vermutet wurde, nur ein scheinbarer Zuwachs stattfindet, der auf die bloße Überdehnung der expandierten Haut zurückzuführen ist. Gleichzeitig zur Schichtdickenzunahme, kommt es im Stratum spinosum zu einer Abflachung der Reteleisten. In der Basalzellschicht kommt es zu einer erhöhten Mitoserate, sowie einer Erhöhung der Anzahl der basalen und suprabasalen Keratinozyten.^{36, 37}

Austad gelang es unter Zuhilfenahme von markiertem Thymidin, eine signifikante Steigerung von epidermalen Mitosen nachzuweisen. Bei seinen Versuchen ließ sich bei jedem Auffüllungsvorgang der Prothese eine erhöhte und nach jeder Deflation ein verminderte Aufnahmerate von Thymidin feststellen.^{38, 39}

Auch in der Dermis lassen sich diverse Vorgänge beobachten. So kommt es in den ersten drei Wochen der Expansion zu einer Verminderung der Schichtdicke, einer Fibroplasie sowie einer Kollagenneuordnung, die zu einem vergrößerten Volumen führt. Das Kollagen enthält mehr Myofibroblasten und erhält dadurch eine dichtere Konsistenz.³⁸

Beauchenne fand einen erhöhten Hydroxyprolinegehalt in der gedehnten Haut, und bestätigte dadurch diese Erkenntnis.⁴⁰

Pasky beschreibt zu der Größenzunahme der Kollagenbündel, die vorwiegend in der retikulären Dermis vorhanden sind und parallel zu Spannungsvektoren ausgerichtet sind, dass es auch zu einer Verdickung der elastischen Fasern kommt mit einer teilweisen Fragmentierung und Zerfall, was wiederum den Verlust der Rückbildungsfähigkeit der expandierten Haut verursacht.³⁷

Prinzipiell zeigen sich an den Haut-Adnexen (Haarfollikel, Schweißdrüsen, etc.) keine Veränderungen (Haarfollikelvermehrung, Haarausfall, exzessive Hauttrockenheit, etc.) durch die Expansion. So werden lediglich temporäre Neuropathien beschrieben, die doch zumeist vollständig reversibel sind.³⁷

Die Subkutis verliert bei der Gewebsexpansion an Dicke. So konnte bei 10 Patientinnen und Patienten, ein durchschnittlicher Schichtdickenverlust von ca. 1207 Micrometer detektiert werden. Das bedeutet, dass die durchschnittliche Schichtdicke bei nicht expandierter Haut 2076 Micrometer betrug und an Hautstellen die mittels Expander gedehnt wurden lediglich 869 Micrometer. Dies lässt sich vermutlich am besten mit der Tatsache erklären, dass Fett zu den empfindlichsten Gewebearten im menschlichen Körper gehört. So ist es nicht verwunderlich, dass es auf Druck- bzw. Dehnungsreize mit Inflammation und Nekrose antwortet.³⁷

Für solche Reize ist Muskelgewebe viel toleranter bzw. belastbarer.

Während der Expansion lässt sich im Muskelgewebe auch eine erhöhte Mitochondrienzahl nachweisen. Der Muskel selbst wird in seiner Form flacher und dichter, üblicherweise ohne Funktionseinbuße. Dieser Prozess ist reversibel, so dass der Muskel nach der Expanderentfernung normalerweise in seinen Ursprungszustand zurückkehrt. In manchen Fällen kann es jedoch auch u.a. zu atrophischen Veränderungen kommen.^{41, 42}

Während der Expandertherapie lässt sich auch eine gesteigerte Durchblutung feststellen, die sowohl auf eine Erhöhung der Anzahl der Kapillaren als auch auf eine Gefäßdilatation zurückzuführen ist. In einem durchgeführten Angiogramm eines gedehnten Lappens zeigten sich Kalibervergrößerungen der axialen Gefäße.^{44, 45}

Wickman verwendete einen Doppler-Durchflussmesser, um den superfiziell erhöhten Blutfluss in der expandierten Haut nachzuweisen.⁴⁶

In Studien konnte belegt werden, dass die Überlebensrate von transplantierten Lappen durch eine Vordehnung des Gewebes deutlich verbessert werden konnte.

So konnte Cherry z.B. unter anderem beweisen, dass es bei vorgedehnten Lappen im Vergleich zu einzeitig gehobenen random pattern flaps (Zufalls-, nicht axial versorgten Hautlappen) zu einer statistisch gesehen höheren Überlebensrate von 117% gekommen ist.⁴³

Babovic konnte mittels Fluoreszin eine 700% bessere Durchblutung in vorgedehnten freien Lappen im Vergleich zur Kontrollgruppe nachweisen.⁴⁹

Der gefüllte Expander führt durch Druck auf die Gefäße zu einer temporären Ischämie. Daraus resultierende periodische Ischämien führen über eine Angiogenese zu einer Hypervaskularisation und Hyperperfusion. Bereits bei der Präparation der passenden Wundtasche für den Expander (meist Abhebung der Haut bzw. Subkutis von der Faszie) kommt es erstmalig zu einer Gewebshypoxie und somit zu einer Reizfreisetzung.^{47, 48}

1.6 Biomechanik

Die Haut verfügt über viskoelastische Eigenschaften. D.h. wird im Körper eine Spannung erzeugt, welche anschließend konstant gehalten wird, so verformt sich der Körper auch nach Erreichen dieser Spannung weiter. Man nennt dieses Verhalten Kriechverhalten. Dabei wird zwischen dem mechanischen und dem biologischen Kriechen unterschieden.

Wird an die Haut eine konstante Last angelegt, die mit der Zeit einen zunehmenden Betrag der Hautdehnung verursacht, so spricht man vom mechanischen Kriechen. Im Gegensatz dazu definiert sich das biologische Kriechen über langsame Gewebsexpansion mit zeitgleicher Entstehung neuen Gewebsmaterials, also der Bildung von neuen Kollagen- und elastischen Epitheliumfasern.⁵⁰⁻⁵⁸

Daher werden gemäß nach der entsprechenden Zeitdauer, zwei Expansionsarten unterschieden:

1. Kurzzeitdehnung (Minuten bis max. 2 Wochen). Diese entspricht definitionsgemäß dem mechanischen Kriechen. D.h. durch die Kurzzeitdehnung der Haut werden ihre viskoelastischen Eigenschaften ausgenützt, (Wasser aus dem Kollagennetzwerk wird verlagert bzw. verschoben und macht die Haut viskoser) um dann mittels Gewebeverlagerung, entsprechende Gewebedefekte zu verschließen z.B. 5-10 minütiges Dehnen bei der akuten intraoperativen Gewebeexpansion.
2. Langzeitdehnung (über 2 Wochen bis Monate). Diese Methode entspricht somit dem biologischen Kriechen. Über die prolongierte Expansionszeit, kommt es zu einer Stimulation des Gewebes, und in weiterer Folge zu einer Proliferation dieses, d.h. es kommt zu einer echten Gewebsvermehrung, wie es z.B. bei der Gewebeexpansion unserer Patientinnen und Patienten der Fall war.⁵⁰⁻⁵⁸

Gewebeexpansion

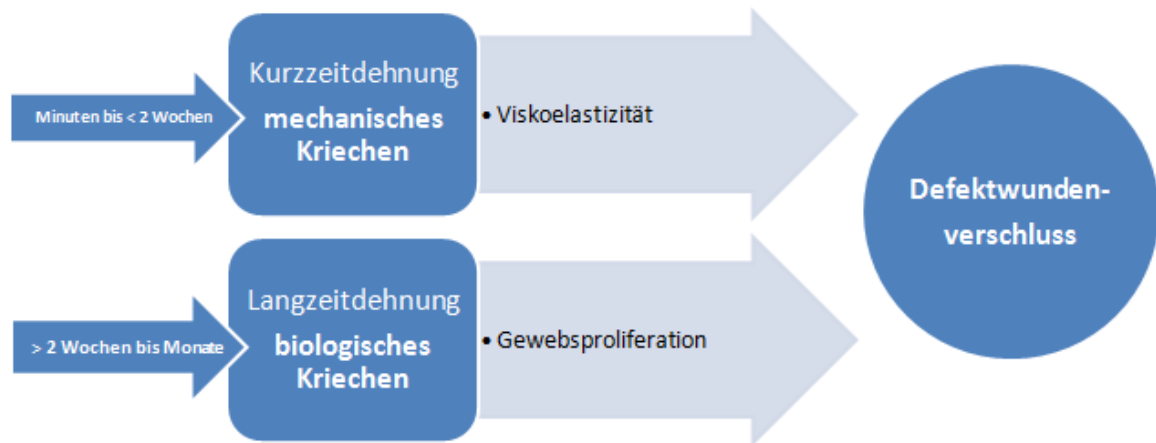


Abbildung 8: Diagramm zur Veranschaulichung der Expansionsarten;
modifiziert nach der Vorlage von [59]

1.7 Einsatzgebiet des Expanders

Das Einsatzgebiet des Expanders bezogen auf die Lokalisation ist mannigfaltig. Prinzipiell kann er an fast jeder Stelle des Körpers eingebracht werden, so denn die Grundvoraussetzungen gegeben sind, wie z.B. Infektionsfreiheit, intakte Haut, ausreichende Perfusion usw.

1.7.1 Weichteilexpansion im Kopf-Hals-Bereich

Das Haupteinsatzgebiet des Expanders, neben den brustrekonstruktiven Maßnahmen, ist der Kopfbereich. Aufgrund der günstigen anatomischen Bedingungen bezüglich der Gefäßversorgung, können vor allem am Skalp, großflächige haartragende Hautlappen mit axialer Gefäßversorgung gewonnen werden. So ist die Alopezie, sowohl traumatischer als auch nicht traumatischer Genese, eine der häufigsten Indikationen des Expanders im Kopfbereich.

Der Halsbereich verfügt auch über gute Expansionsbedingungen, jedoch sind hier die Perfusionsbedingungen schlechter.⁷

1.7.2 Rekonstruktion am Stamm

Zu den häufigsten Indikationen gehören hierbei neben den brustrekonstruktiven Maßnahmen, Tierfellnävi und Verbrennungen. Da im Rahmen der Hautexpansion nur ein begrenztes Ausmaß an überdehneter Haut gewonnen werden kann, werden, da die Defekte meist um ein Vielfaches größer sind als die verwendeten Expander, mehrere Expander gleichzeitig eingesetzt bzw. eine sequenzielle Expansion durchgeführt.⁷

Der Einsatz für die Mammarekonstruktion nach einer Mastektomie, ist wohl einer der wichtigsten Einsatzgebiete des Expanders. Er fungiert hierbei als eine Art Platzhalter bzw. dient zur Vordehnung der Haut, um im weiteren Verlauf eine dauerhafte Brustprothese implantieren zu können.⁸

1.7.3 Rekonstruktion an den Extremitäten

Bei der Hautexpansion an den Extremitäten, gilt es vor allem auf die lokalen Perfusionsverhältnisse zu achten, da die Blutversorgung vorwiegend aus den Perforatorgefäßen der benachbarten Muskulatur stammt und weniger aus subdermalen Blutgefäßen. Diese Tatsache spielt vor allem bei traumatisch bedingten Defekten eine wichtige Rolle und kann die Komplikationsrate um ein Vielfaches erhöhen.⁷

1.8 Kinder und Expander

Prinzipiell spricht nichts gegen den Einsatz des Expanders im Kindesalter. Die einzige Ausnahme bildet der Schädel, bei dem ein Mindestalter von 18 Monaten vorliegen sollte, da die Befürchtung einer Schädigung und Deformität des noch weichen kindlichen Gesichts und Gehirnschädels, mit noch offenen Fontanellen, durch den Expanderdruck zu groß ist. In diversen Studien konnte nachgewiesen werden, dass es während der Expandertherapie, aufgrund der pädiatrischen Gegebenheiten, zwar zu Deformitäten, vor allem im Randbereich des Expanders kommen kann, diese jedoch von temporärer Natur sind und sich nach der Expanderentfernung, teilweise mit minimalen Restdefekten, jedoch in der Mehrheit der Fälle, wieder vollständig zurück gebildet haben.⁶⁰⁻⁶³

Ein gewisses Maß an Restrisiko bleibt jedoch trotzdem bestehen und verlangt die Nutzen-Risiko Frage in diesem jungen Alter sehr sorgfältig abzuwiegen.

Zu den wichtigsten Hautexpanderindikationen bei Kindern gehören großflächige Hauttumore, Tierfellnävi, Verbrennungskontrakturen, Syndaktylien und flächige Hautdysplasien oder -aplasien.

Besonders im Kleinkindalter konnten in der Vergangenheit sehr gute Ergebnisse erzielt werden, da sich die hohe Elastizität der Haut, die potenzielle Angiogenese und die Adaptationsfähigkeit günstig auf den Therapieerfolg auswirken. Jedoch ist auch zu erwähnen, dass sich die Komplikationsrate einer Expandertherapie im Kindesalter lt. diverser Literatur, im Durchschnitt zwischen 20-40% bewegt.⁶⁴⁻⁶⁷

Außerdem darf man nicht außer Acht lassen, dass es sich hierbei um eine teilweise langwierige Therapieform handelt, die vor allem eine entsprechende Kooperation der Eltern voraussetzt. Um den Kindern die stressigen ambulanten Auffüllphasen zu ersparen, wird häufig der Hausarzt instruiert bzw. in vielen Fällen auch die Eltern des betroffenen Kindes entsprechend geschult. Daher wird bei Kindern gerne ein externes Auffüllventil verwendet, um den Stich durch die Haut zu vermeiden und dadurch ein leichteres Handling ermöglicht.

Als Infektionsprophylaxe reicht eine aseptische Oberflächenreinigung.⁷

1.9 Indikation und Kontraindikation

Allgemein ist zu sagen, dass sich die Expandertechnik prinzipiell für jegliche Korrekturen dermatogener Kontrakturen und Narben eignen würde. Jedoch zeigte die Erfahrung, dass es im Bereich der Extremitäten zu hohen Komplikationsraten gekommen ist. Hier traten häufig Infektionen und/oder Kompressionen der Gefäß- Nerven- Bündel auf (Menke und Olbrisch 1999). Mittlerweile ist diese anfängliche Euphorie der Gewebexpansion abgeflacht und man hat sinnvolle Indikationen klar definiert. So wird sie heute neben der Brustrekonstruktion, vorwiegend im Bereich des behaarten Skalps und der Gesichtsregion angewendet, wie z.B. bei der Behandlung posttraumatischer narbiger Alopezie, kongenitaler Riesennävi usw.^{15, 68}

Zu den Kontraindikationen gehören einerseits sämtliche Faktoren die störend auf eine optimale Wundheilung wirken und andererseits die mangelnde bzw. nicht vorhandene Compliance der Patientin bzw. des Patienten, sowie psychiatrische Störungen.

Kontraindikationen
Akute Haut- bzw. Weichteilinfektion
Durchblutungsstörungen
Fehlende intakte Haut
Bei Behandlungen am Schädel (Alter < 18 Monate)
Fehlende Compliance
Immunsuppression
Psychiatrische Grunderkrankungen (Depression, Epilepsie, Suizidanamnese, Angststörungen, usw.)

Tabelle 1: Kontraindikationen [69]

1.10 Verfahren der Gewebeexpansion

Die Behandlung mit einem Gewebeexpander ist gleichsam simpel, wie effektiv. Das Prinzip beruht auf dem Einbringen eines oder mehrerer Expander rund um den Defekt. Nach entsprechender Expansionszeit wird das Narbenareal entfernt und mit dem neu gewonnenen Gewebe gedeckt. Im Optimalfall, lässt sich der Defekt in seiner Ganzheit korrigieren.

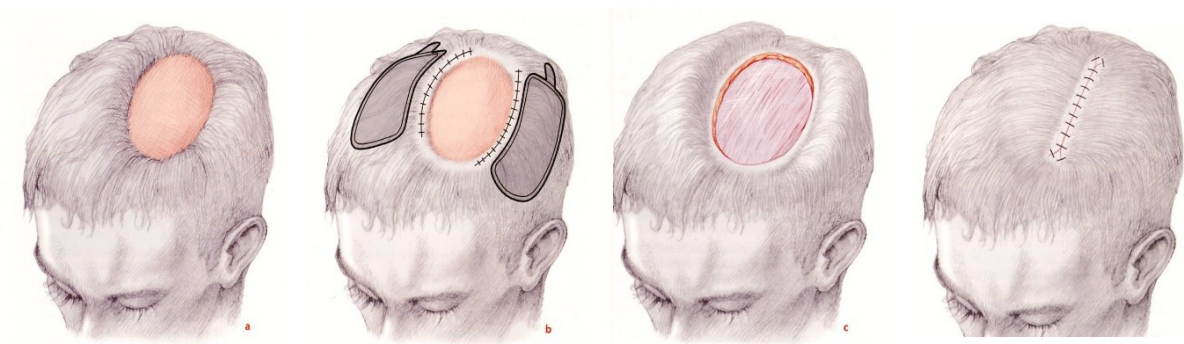


Abbildung 9: Schematische Darstellung der Expandertherapie [70]

Voraussetzung für eine erfolgreiche Behandlung ist eine korrekte präoperative Planung. Gewebeexpander werden in Allgemeinnarkose eingebracht, eine präoperative Antibiotikaprophylaxe ist obligat. Die Auswahl der Lokalisation entspricht dem größtmöglichen Areal gesunder Haut direkt an die Narbenregion angrenzend.



Die Patientin (18 Jahre alt) litt unter einer histologisch verifizierten Neurofibromatose im Bereich des Hinterhauptes.

Das Bild zeigt den Zustand nach der partiellen Resektion des Tumors und einer anschließenden Spalthautdeckung.

Abbildung 10: Traumatisch erworbene Alopezie, Patientenbeispiel

Um das großflächige haarfreie Defektareal zu sanieren, entschied sich die Patientin, nach eingehender Beratung, für eine Expandertherapie.

Schon einige Tage präoperativ wird das für die Expansion am besten geeignete Expanderimplantat eruiert. Hierfür wurde das Maß an gesunder Kopfhaut, das sich für eine Dehnung eignet überprüft und die daraus resultierende beste Lage für den Expander.

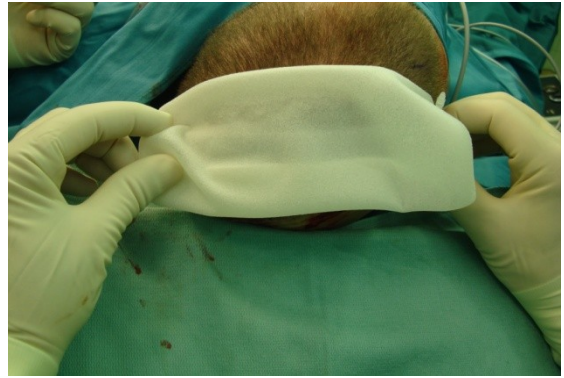


Abbildung 11: Auswahl des passenden Expanders

Die Inzisionen sollen in gesunder Haut, nicht in der Narbe oder genau an der Grenze zur Narbe/Spalthaut gesetzt werden und möglichst kurz ausfallen.

Die zu bildende Wundtasche soll unbedingt größer als der einzusetzende Expander sein (mindestens 1-2 cm pro Seitenlänge).



Abbildung 12: Operative Bildung einer Wundtasche

Ein mehrfaches Ausspülen mit einer antiseptischen Lösung wird empfohlen. Die Platzierung des Füllports soll einerseits möglichst weit entfernt vom Expander (um bei der Füllung eine akzidentelle Fehlpunktion und Verletzung mit Leckage des Expanders zu vermeiden) aber gleichzeitig auf einer festen Unterlage erfolgen (ein späteres Auffinden des Ports soll einwandfrei und nicht nur durch den Operateur gewährleistet sein). Manchmal, bei weicheren Unterlagen, ist eine subcutane oder epifasciale Fixation des Porthalses durch Ethibondfäden günstig um eine drohende Portdislokation (durch Bewegung) zu vermeiden.

Schon vor dem Einbringen des Expanders sollte eine großlumige geschlossene Drainage eingelegt werden, somit soll das Verletzen des Expanders durch den scharfen Redonstachel unterbleiben. Drainagen sind essentiell, ihre akzidentelle frühzeitige Entfernung soll durch Fixation mit starken, nicht resorbierbaren Fäden verhindert werden.

Sobald der Expander ins Operationsfeld eingebracht wird, sollte ein Handschuhwechsel erfolgen.

Einerseits um einem nicht bemerkten Handschuhloch vorzubeugen, andererseits um das Risiko eine etwaigen Kontamination zu reduzieren.

Alle spitzen Gegenstände, Instrumente, scharfe Haken, Pinzetten, Nadelhalter und Nadeln sollen rechtzeitig beiseite geschafft werden.

Vor dem Einbringen des Implantates sollten noch einige Zwischenschritte beachtet werden.

Der Expander, sollte beim Einbringen in die Wundtasche, so luftleer wie möglich sein.

Hierfür wird er bimanuell in Längsrichtung komprimiert.

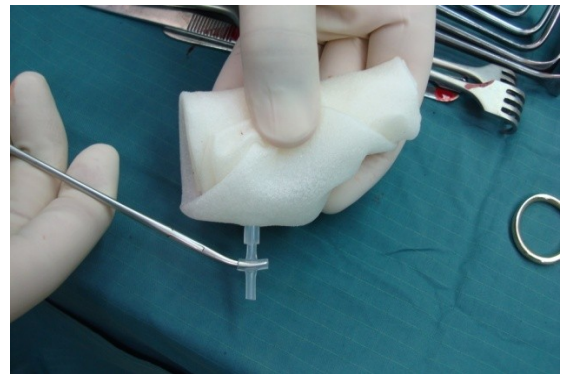


Abbildung 13: Manuelle Entlüftung des Expanders

Der nächste Schritt beinhaltet die Prüfung der Länge des Portschlauches und die spätere Position des Ports. Ein zu langer oder zu kurzer Portschlauch kann zu einem Abknicken und zu späteren Problemen bei der Füllung führen. Nach dem Einbringen soll der Expander in idealer Weise nicht im Wundgebiet zu sehen sein, sondern er soll in der Wundtasche vollständig bedeckt sein.



Abbildung 14: Anpassung des Portsystems

Nun werden der Expander und sein mit ihm verbundenes Portsystem mittels Einbringen von 0,9%iger Kochsalzlösung, auf ihre Dichtheit geprüft.



Abbildung 15: Dichtheitsprüfung

Danach erfolgt, mittels nicht resorbierbaren Fäden der Stärke (2/0), die Fixierung des Ports an das Schlauchsystem des Expanders.



Abbildung 16: Portfixierung an Verbindungsschlauch

Der Expander wird stumpf unter Zuhilfenahme der Finger in die Wundtasche positioniert, so dass er korrekt zu liegen kommt und sich in weiterer Folge im Rahmen der Füllphase ordnungsgemäß entfalten kann.



Abbildung 17: Einbringen des Expanders

Vor dem Wundverschluss soll eine Füllung percutan durch Punktion des Ports einwandfrei und ohne großen Widerstand durchgeführt werden. Der Expander soll mit geringen Mengen Flüssigkeit (maximal 10% der Gesamtkapazität) gefüllt werden. Im Regelfall, belässt man das Kochsalz im Expander, da es sich günstig auf das Nachblutungsrisiko der operativ geschaffenen Wundtasche auswirkt und somit präventiv einer postoperativen Hämatombildung vorbeugt. In diesem Fall jedoch, wurde die Kochsalzlösung wieder entfernt, da es bedingt durch die Vorexpanion, zu einer zu großen Spannungsentwicklung auf die Naht kommen würde und das Risiko einer Dehiszenz stark ansteigen lässt.

Der Wundverschluss soll zweischichtig erfolgen, die Farbe der Wundränder und das Spannungsausmaß des Verschlusses sollen kritisch geprüft werden. Die Redondrainagen werden abhängig von der Fördermenge, frühestens am zweiten postoperativen Tag entfernt.



Abbildung 18: Verschlussener Wundbereich

Die Expanderfüllung beginnt frühestens drei Wochen nach tadellos erfolgter Wundheilung, bei Zweifel oder instabilen Narbenverhältnissen soll weitere ein bis zwei Wochen zugewartet werden.

Die Expanderfüllung erfolgt einmal wöchentlich im Rahmen eines ambulanten Besuches. Die Füllmenge soll mit der Patientin bzw. dem Patienten einerseits abhängig vom entstehenden Spannungsgefühl, andererseits durch Beobachtung der expandierten Haut und während der Füllung gleichzeitig durchgeführten Palpation des Expanders erfolgen.

Wie bereits erwähnt, verfügt jeder Expander über ein maximal befüllbares Volumen. In der Praxis wird das Maximalvolumen jedoch gerne übergangen, da in der Mehrheit der Fälle eine Überexpansion angestrebt wird bzw. angestrebt werden sollte. **Laut Menke und Olbrisch (1999) kann nie zu viel Gewebe „produziert“ werden.**

Nach und nach kommt es zu einer Kapselbildung um den Expander und somit zu einer gesteigerten Hautdurchblutung über dieser. Ein weiteres Plus, das der Überlebensrate von Lappenplastiken aus vorgedehnten Hautarealen einen signifikanten Vorteil gegenüber jenen aus ungedehnten verspricht (Argenta und Marx 2006).

Wird das angestrebte Füllvolumen erreicht, kommt es in einem zweiten operativen Eingriff zur Explantation des Expanders. Das störende Narbenareal wird exzidiert und mit der im Idealfall „neugewonnen“, überschüssigen im Vorfeld gedehnten Haut, gedeckt.¹⁵

Das Konzept erscheint einfach, jedoch ist es mit vielen Komplikationen verbunden. Einerseits stellt die lange Behandlungsdauer, sowie die zunehmende Expanderexpansion und die unter anderem damit verbundenen Schmerzen, eine große Herausforderung und Belastung für die Patientin bzw. den Patienten dar, die ein hohes Maß an Compliance der Patientinnen und Patienten fordert. Andererseits kann es durch den Expander selbst, bzw. das Implantieren und Befüllen dieses, zu massiven Schwierigkeiten kommen. Die Notwendigkeit von weiteren chirurgischen Eingriffen wegen Nachblutungen, dehiszenter Haut,

Infektionen und mechanischen Komplikationen, wie Portdislokation oder Leckage sind zu berücksichtigen und sollten bei der OP-Aufklärung mit einfließen.

Die mögliche Notwendigkeit und Strapazen des operativen Vorgehens mit mehreren Narkosen sollte man nicht außer Acht lassen. Zum einen bei der Durchführung der In- bzw. Explantation des Fremdkörpers und zum anderen bei der operativen Sanierung von Komplikationen.

Die Expanderbehandlung verlangt den Patientinnen und Patienten viel Geduld und Durchhaltevermögen ab. Es kann zu Schmerzen während der Behandlung (meist passager für eine Stunde nach der Auffüllung) kommen, die notwendigen, einmal wöchentlichen ambulanten Auffülltermine, der zunehmende Entstellungsgrad durch den Expander und die Beeinträchtigung im sozialen Umfeld (Stigmatisierung) müssen berücksichtigt und mit den Patientinnen und Patienten ausführlich vor Therapiebeginn besprochen werden. Insbesondere die möglichen Komplikationen aber auch ihre Behandlung und ihre Konsequenzen sind ein fixer Bestandteil der Aufklärung.

1.11 Komplikationen

Wie bei jedem medizinisch invasivem Vorgehen muss man auch bei dieser Therapieform mit Komplikationen rechnen.

Komplikationsraten zwischen 7,5% ⁷¹ und 80% ⁷² werden in der Literatur beschrieben, wobei die Inzidenz von verschiedenen Faktoren abhängt, wie diversen Co-Morbiditäten, dem Alter, der Lokalisation und der Expandergröße.

Die häufigsten Komplikationen stellen die Infektionen dar. Trotz prä- bzw. postoperativer antibiotischer Abschirmung, lässt sich eine Wundinfektion nicht immer vermeiden. Immerhin handelt es sich um das Einbringen eines Fremdkörpers, dem bei Kontamination mit Hautkeimen oder bei einem Hämatom eine Biofilmbildung droht, der oft auch durch Antibiotikagaben nicht ausreichend therapiert und durchbrochen werden kann.

Prinzipiell muss man bei den Komplikationen zwischen den leichten und den schweren differenzieren.

Leichte Komplikationen beeinträchtigen das Fortführen der Behandlung nicht, die schweren hingegen führen zu einem sofortigen oder vorzeitigem Therapieabbruch. Kann die Behandlung trotz Komplikationen fortgeführt werden, spricht man von einer Implantatrettung, kommt es zu einer Entfernung und damit zu einem Abbruch der Therapie, spricht man von einem Implantatversagen.

Die häufigsten Komplikationen:

Leichte Komplikationen	Schwere Komplikationen
Kleine Hämatome	Hautnekrose
Serombildung	Infektion
Verzögerte Wundheilung (> 14 Tage)	Dislokation
Druckschädigung (Knochenresorption → reversibler Prozess)	Nahtdehiszenz
	Leckage
	Exposition des Implantates mit Hautdehiszenz

Tabelle 2: Komplikationen [69]



Abbildung 19: Wundrandnekrose nach Expanderimplantation



Abbildung 20: Wundrandnekrose nach Expanderimplantation

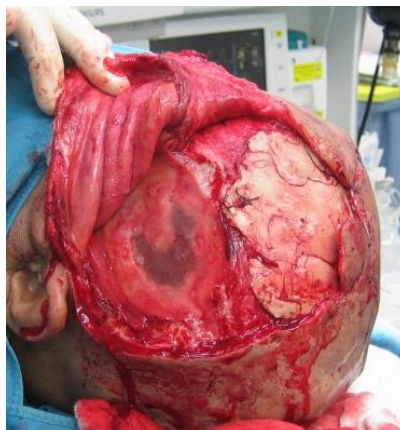


Abbildung 21: Knochenresorption als unerwünschter Nebeneffekt



Abbildung 22: Druckschädigung durch unter Narbe platzierten Port

Der mit Abstand wichtigste Aspekt einer erfolgreichen und komplikationslosen bzw. -armen Expandertherapie, besteht in der präzisen präoperativen Planung. Entscheidend für eine erfolgreiche Behandlung sind folgende Fragen zu stellen. Ist ausreichende Umgebungshaut vorhanden, wo positioniere ich den Expander, welche Anzahl, Form und Größe benötige ich. Wo ist die Inzision geeignet, um eine temporäre Einheilung zu ermöglichen, wie kann ich bei erfolgreicher Expansion mit einem nicht exakt kalkulierbarem dreidimensionalen Gewebsüberschuss den Defekt stabil verschließen.

*Hudson und Grob*⁷³ haben 2005 in Form von „**10 simplen Regeln**“ ihre Empfehlungen zur Optimierung der Ergebnisse und Reduktion der assoziierten Komplikationen evaluiert.

10 goldene Regeln nach Hudson und Grob 2005

Auswahl des größtmöglichen Expanders

geeigneter Expandertyp

prophylaktische Antibiotikagabe

geeignete Inzision für Implantation (in gesunder Haut)

das Pocket muss größer sein als die Expanderdimension

vollständige penible Blutstillung und geschlossenes Drainagesystem

zweischichtiger Wundverschluss

Expanderfüllung maximal 10 % des Volumens z.Z. der Implantation

der Port sollte in ausreichendem Abstand positioniert sein und auf solidem Untergrund in gesundem Gewebe

Beginn der Expansion frühestens 2 Wochen nach der Implantation, Schmerz und Blässe als Leitsymptom

Tabelle 3: 10 goldene Regeln nach Hudson und Grob 2005 [73]

1.12 NPWT-Systeme

NPWT- (**N**egative **P**ressure **W**ound **T**herapy) Systeme stellen in der Expandertherapie einen neuen Ansatz zur Optimierung der Wundheilung und Reduktion der Komplikationen dar. In der Vergangenheit konnten mit dem vakuumassoziierten Wundverschluss, vor allem im Bereich der chronischen Wundkonditionierung sehr gute Ergebnisse erzielt werden. Auch in der traumatischen Wundversorgung, wie z.B. der Behandlung von offenen Brüchen, konnten aussagekräftige Erfolge verzeichnet werden.^{74, 75}

1993 stellte Fleischmann⁷⁶ erstmals den Einsatz eines Unterdrucksystems im Bereich von chronischen Wunden vor. 1997 erweiterte Argenta^{77, 78} diese Methode und veröffentlichte eine Studie, in welcher komplexe Wunden im Bereich des Rumpfes und der Extremitäten erfolgreich mittels Unterdruckverbänden, dem heutigen sogenannten VAC-System, behandelt werden konnten.

1.12.1 Was ist ein V.A.C.-System (KCI Inc., San Antonio, TX, USA)?

Das Kurzwort „VAC“ steht für die englische Bezeichnung **V**acuum-**A**ssisted **C**losure System und bedeutet vakuumunterstützter Wundverschluss. Im englischen Sprachraum wird dieses System auch NPWT (**N**egative **P**ressure **W**ound **T**herapy) bezeichnet. Wobei das V.A.C. (der Brandname der Firma KCI, San Antonio, Tx, USA) weltweit breite Anwendung zur Behandlung verschiedenster Wunden gefunden hat. In der Zwischenzeit ist das Monopol verschwunden und über 20 Firmen produzieren und vermarkten Unterdrucksysteme zur Wundbehandlung. (Fa. KCI bzw. Acelity, Smith & Nephews, Lohmann und Rauscher, Hartmann)

Es handelt sich hierbei um ein nicht-invasives Wundverschlussystem, mit dessen Hilfe eine schnellere Wundheilung erzielt werden soll. So wird das System sowohl im akuten, als auch im subakuten bzw. chronischen Wundmanagement eingesetzt.

Das Prinzip funktioniert folgendermaßen: durch kontrollierten, örtlich begrenzten negativen Druck auf die Wunde, soll die Wundheilung beschleunigt bzw. optimiert werden. Dazu wird ein steriler, offenporiger Schaumstoffverband als Wundbettfüller in bzw. auf die Wunde platziert. Anschließend wird die Fläche mit durchsichtiger selbstklebender Folie luftdicht versiegelt und an das Vakuumpumpensystem angeschlossen. In der Regel wird ein kontrollierter Unterdruck zwischen 75 und 150 mmHg, kontinuierlich oder intermittierend, verwendet, abhängig vom Wundtyp, Lokalisation bzw. dem angestrebten Behandlungsziel.⁷⁹

Eine Weiterentwicklung stellt das iNPWT- (**I**ncisional **N**egative **P**ressure **W**ound **T**herapy) System dar. Es wird von unterschiedlichen Firmen angeboten. (KCI: Praveena, Smith & Nephews: PICO). Es kommt nicht wie die konventionelle Unterdruckbehandlung auf offenen Wunden zum Einsatz, sondern wird auf chirurgisch verschlossene Wunden appliziert. Hier sind es die Hochrisikowunden, die im Falle eines chirurgischen Wundverschlusses mit hoher Wahrscheinlichkeit Probleme mit Wundheilungsstörungen zeigen (Durchblutungsstörung, Diabetes, Voroperationen, vorbestehende Narben, erhöhte Wundspannung).

In den letzten Jahren wird diese Behandlungsform für eine weite Indikation von Risikowunden angewandt. Eine randomisiert kontrollierte Studie zeigt Evidenz für die Reduktion von Wunddehiszenzen und -infektionen beim orthopädischen Trauma⁸⁰ und sternalen Inzisionen⁸¹.

Die Publikationen auf diesem Gebiet sind stetig steigend. Es gibt allerdings Lücken, den Wirkmechanismus betreffend. Es gibt Hinweise, dass ein stabiler Verschluss schneller erzielt werden kann⁸². Sehr wahrscheinlich wirksam werden der Effekt der Serom- und Hämatomvermeidung⁸²⁻⁸⁴.

Effekte auf die Durchblutungsförderung, abgesehen von der Ödemreduktion, sind noch nicht sicher nachgewiesen worden^{85, 86}. Auch gibt es noch keine evidenzbasierten Daten, bezüglich des optimalen Unterdrucklevels. Nun, die Verfügbarkeit von iNPWT-Systemen und die entstehenden Therapiekosten, machen die Erstellung von klinischer Evidenz in großen randomisierten Studien erforderlich.

1.12.2 Anwendung in der Expandertherapie

Im Bereich der Expandertherapie laufen zurzeit diverse Studien um das Outcome besser verifizieren zu können. Die ersten Versuche NPWT-Systeme unmittelbar nach dem Wundverschluss postoperativ, sowohl nach Implantation des Expanders als auch im zweiten Schritt, nach Explantation und Defektverschluss mit der expandierten Haut für eine Woche mit einem negativen Druck von 80 mmHg anzuwenden, lieferten bereits erste vielversprechende Ansätze, um die hohe Komplikationsrate, postoperative Wunddehiszenz und Infektionen zu verringern.

Die derzeit in der Expander Therapie verwendeten Unterdruck- Systeme sind das Prevena Incision Management System der Firma KCI, sowie PICO Single Use NPWT-System der Firma Smith & Nephews.



Abbildung 23: Prevena VAC-System[®] (Fa. KCI bzw. Acelity) [87]



Abbildung 24: PICO-System[®] (Smith & Nephews) [88]

1.13 Patientengeschichten



Abbildung 25: Post burn Alopezie



Abbildung 26: Idem Abbildung 25, rasierter Schädel als präoperative Vorbereitung

Patient 1

Der Patient, C. Y. (16 Jahre alt), erlitt im Alter von 4 Jahren eine schwere Verbrühung der Kopfhaut, parieto-occipital, durch heißes Öl. Nach spontaner wochendauernder Abheilung des drittgradig geschädigten Areales, verblieb eine unregelmäßig begrenzte, hyperpigmentierte 10x12 cm große narbige Alopezie.

Der Patient C.Y. wurde im Alter von 11 Jahren erstmalig zu einer möglichen Korrektur vorstellig. Für eine fraktionierte Exzision war das Areal zu ausgedehnt, gegen eine Haartransplantation sprachen, dass Mehrfacheingriffe mit am Ende ungenügender Haardichte als Ergebnis zu erwarten waren. Die Expanderbehandlung war die Therapie der 1. Wahl.

Im Juli 2009 werden ihm 2 ellipsenförmige Expander rechts und links, jeweils parieto-occipital implantiert.

Der postoperative Verlauf gestaltete sich zunächst komplikationslos.



Abbildung 27 und Abbildung 28: Juli 2009 Expanderimplantation: Markierung der Expanderlage parieto-occipital bds. nahe an der Alopezie, Inzision: dick markiert



Abbildung 29 und Abbildung 30: Expanderimplantation: Expanderpositionierung über kleineren Zugang etwas entfernt von der Narben/Haargrenze



Abbildung 31 und Abbildung 32: Expanderimplantation: Platzierung des Ports retroauriculär, expanderfern, sowie der Redondrainagen, Vorlegen der Vicrylnähte und Armierung mit Klemmchen, um beim Wundverschluss eine akzidentelle Expanderleckage zu vermeiden

Circa 3 Wochen postoperativ, kam es zu einer Wundheilungsstörung in Form einer Wunddehiszenz, die operativ mittels Revision und Sekundärnaht behoben wurde. Nachdem blande Wundverhältnisse erreicht wurden, konnte im Oktober 2009 mit der Füllphase der Expander begonnen werden. Der Therapieverlauf gestaltete sich komplikationslos.

Der Patient kam mit der temporären Schädeldeformität gut zurecht, Lehrer und Mitschüler waren über die Behandlung informiert.



Abbildung 33 und Abbildung 34: Zustand nach maximaler Expanderfüllung, präoperativer Tag vor Expanderentfernung

Im Jänner 2010 wurde die Expanderexplantation, mit einem Endmaximalvolumen der Expander von links 615 ml und rechts 530 ml, durchgeführt.



Abbildung 35 und Abbildung 36: Jänner 2010 Expanderexplantation: Schädeldeformität durch zwei große halbmondförmige Expander



Abbildung 37 und Abbildung 38: Schädeldeformität durch zwei große halbmondförmige Expander

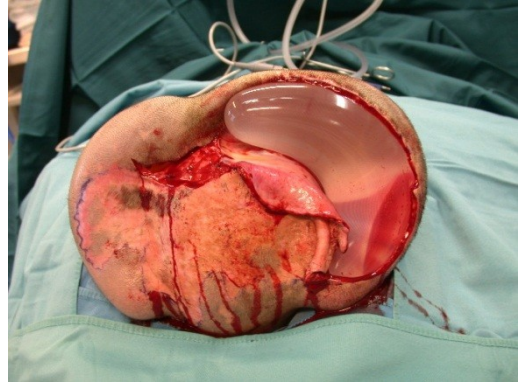


Abbildung 39 und Abbildung 40: Stigma und Entstellung: pralle Gewebeexpander, vor und nach der Inzision, Expander in situ

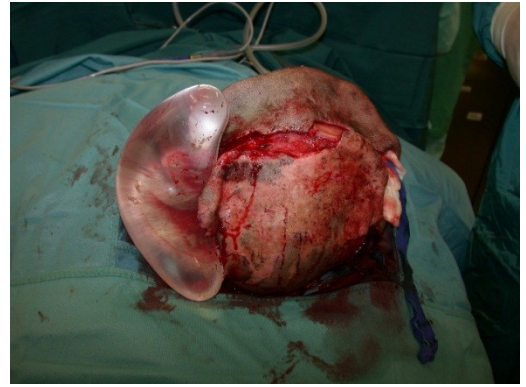


Abbildung 41 und Abbildung 42: gesonderter chirurgischer Zugang für Portentfernung, weil vom Expanderzugang nicht entfernbar



Abbildung 43: Explantierte Expander mit Portsystem

Die explantierten noch gefüllten Expander, insgesamt über 1100 ml Füllvolumen.

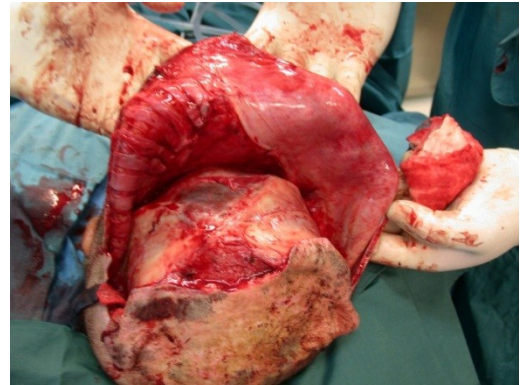
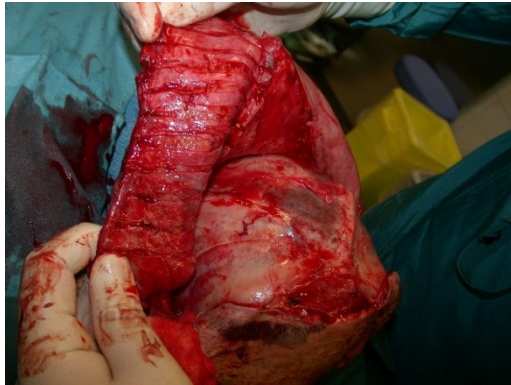
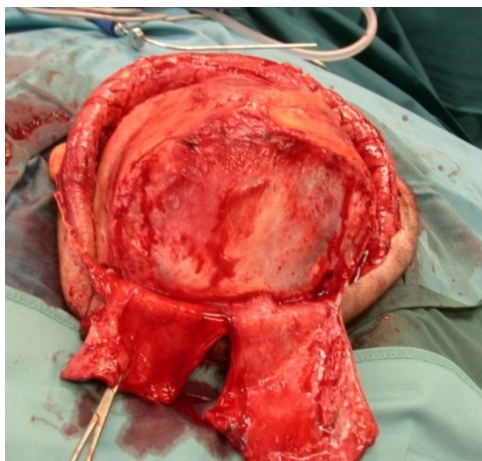


Abbildung 44 und Abbildung 45: Kapsel inzidiert für mehr Dehnbarkeit der expandierten Skalpthaut, zentral sichtbar atropher Knochen, dunkel durchschimmernde Diploe, Narbenfeld noch nicht reseziert



Intraoperativer Befund nachdem die Expander entfernt wurden. Die zu resezierenden nichthaartragenden Narbenanteile ragen nach caudal und sind angeklemt. Deutlich erkennbar ist die scharfe Knochenkante am Rande des ursprünglichen Expanderbettes. Dies entspricht einer zentralen Knochenatrophie durch Expanderdruck und einer Knochenapposition am Expanderrand.

Abbildung 46: Narbenkorrektur



Abbildung 47 und Abbildung 48: Abheilung und Nahtentfernung Februar 2010, Restalopezie-Narbe



Abbildung 49: Abgeheiliter Endzustand

Die gedehnte Kopfhaut hat ausgereicht, um fast die komplette Alopezieregion zu ersetzen. Die breite Narbe könnte zu einem späteren Zeitpunkt gänzlich exzidiert und auskorrigiert werden. Der Patient und seine Eltern waren mit dem Ergebnis jedoch zufrieden, die Narbe wurde durch die wachsenden Umgebungshaare vollständig verborgen.



Abbildung 50: Alopezieregion wegen rezidivierender AV-Malformation; Z.n. Spalthauttransplantation



Abbildung 51: vergrößerte Aufnahme seitlich



Abbildung 52: Aufnahme von hinten

Patientin 2

Die Patientin, A. G. (45 Jahre alt), litt an einer rezidivierenden AV-Malformation im Bereich des rechten Ohres und der Occipitalregion. 2005 erfolgte eine Embolisation, die jedoch nicht den gewünschten Erfolg brachte. Die Patientin klagte über beständige Migräneattacken. Lt. MR-Angio der A. carotis und der A. vertebralis (MR-Halsregion) von 2006, konnten nach wie vor arterielle Feeder aus der A. carotis externa zum Ohr und zum Occiput detektiert werden. Es folgten neuerliche Embolisationen bzw. Teilembolisationen, sowie eine komplette Exzision des betroffenen Areals inklusive Defektdeckung mittels Spalthaut und eine Transpositionsflappenplastik inklusive neuerlicher Spalthauttransplantation.

Die letzte Embolisation erfolgte 2010. Im Rahmen der folgenden Nach- bzw. Kontrolluntersuchungen gab es äußerlich keinen Hinweis auf ein Rezidiv.

Bei entsprechendem Leidensdruck wurde eine Rekonstruktion der narbigen Alopezie die im Laufe der AV-Malformationstherapie entstanden war, vereinbart.



Abbildung 53: Postoperative Hämatombildung im unteren Wundtaschenbereich



Abbildung 54: Hämatomausräumung

Im Jänner 2012 wurden der Patientin zwei Expander im Kopfbereich, beidseits occipital, implantiert. Beide waren rechteckig. Die Dimensionen betragen 15x6 cm (Füllvolumen 160 ccm) und 11x6 cm (Füllvolumen 80 ccm). Im postoperativen Verlauf kam es zu einer Hämatombildung (occipital sowie parietal) die operativ saniert wurde. Im weiteren Verlauf der Wundheilung trat eine Wunddehiszenz mit teilweise freiliegenden Expanderanteilen, als neuerliche Komplikation auf. Einer der beiden implantierten Expander musste entfernt werden (11x6 cm).

Der weitere Verlauf gestaltete sich komplikationslos. So konnte im März 2012, bei blanden Wundverhältnissen mit der Füllphase begonnen werden. Bis Juli 2012 konnte ein Maximalvolumen von 210 ccm erreicht werden, welches eine Überexpansion darstellte, die bewusst angestrebt wurde. Von einer weiteren Auffüllung wurde abgesehen, da es zu einer Hautausdünnung über dem Expanderareal gekommen war. Außerdem erhob sich der Verdacht auf ein neuerliches Rezidiv der AV-Malformation im Occipitalbereich.

Im August 2012 erfolgten die Explantation des Expanders sowie eine Defektverkleinerung. Auch eine weitere Teilembolisation wurde durchgeführt.

Da im Rahmen der Expandertherapie lediglich eine teilweise Defektverkleinerung erzielt werden konnte, wäre eine neuerliche Expanderimplantation anzustreben gewesen, die jedoch nicht durchgeführt werden konnte, da es bei der Patientin zu einem ausgedehnten AV-Malformationsrezidiv, mit Beteiligung des gesamten rechten Ohres, der Meningen, sowie des Mastoids rechts, gekommen war. Die weitere Behandlung erforderte eine radikale Resektion des betroffenen Areales mit Knochen und der gesamten Ohrmuschel und eine freie Lappenplastik. Bis zur erneuten vollständigen Abheilung waren mehrere Eingriffe notwendig.



Abbildung 55: Schädeldeformität im Frontalbereich; Z.n. schwerem Autounfall



Abbildung 56: Osteonekrose nach Schädelhirntrauma vor 20 Jahren mit Fistelbildung frontal und Abflachung der Stirnkontur

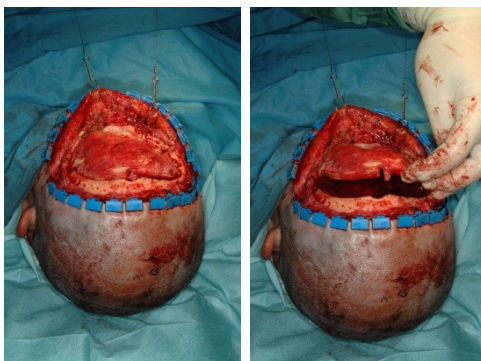


Abbildung 57 und Abbildung 58: Osteolysen und Knochenerweichung frontal, Hebung Knochendeckel und Sequestrektomie

Patient 3

Der Patient S. H. (51 Jahre alt), hatte vor über 20 Jahren einen Autounfall erlitten, dabei wurde das frontale Schädeldach schwer traumatisiert und in weiterer Folge rekonstruiert. Der Patient hatte weder ein neurologisches Defizit erlitten noch war eine merkbare Schädeldeformität aufgetreten. Der im Zuge der Trepanation entfernte Knochendeckel wurde zur Rekonstruktion als Autograft verwendet. Erst im Laufe der letzten Zeit, hatte der Knochen eine Osteonekrose und Osteolyse entwickelt. Der Deckel hatte sich zunehmend resorbiert. Es kam zur Fistelbildung supraorbital und zu einer entstellenden Abflachung und Verlust der Stirnkontur. Das Frontalhirn mit Dura lag schließlich ohne Knochendeckel und ungeschützt unter der Haut.

Die erste Expanderimplantation wurde durch einen Infekt und einer Abszedierung ausgehend von den keimbesiedelten Stirnhöhlen kompliziert.

In Zusammenarbeit mit der Neurochirurgie wurde Herrn S. im Juli 2013 der betroffene Knochen entfernt und es erfolgte eine Expanderimplantation (400 ccm, 18,2 x 5,2 x 11,7 cm) im Stirnbereich.

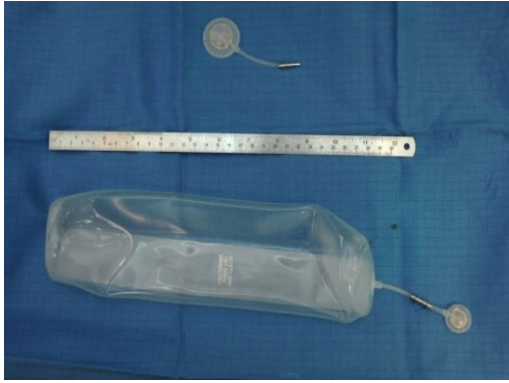


Abbildung 59: Im fronto-parietalen Bereich implantierter Expander

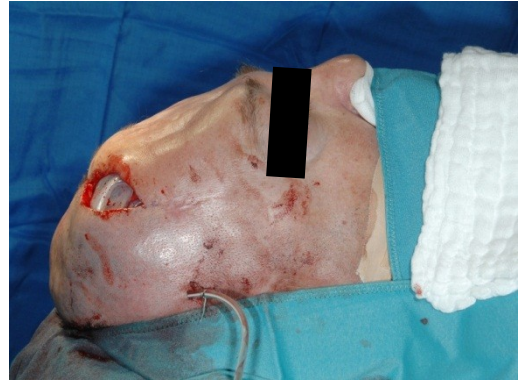


Abbildung 60: Expanderimplantation: Seitliche Ansicht mit sichtbarem Expander im Pocket

Im postoperativen Verlauf, kam es zu einer Hämatombildung im Frontalbereich. Trotzdem konnte 3 Wochen postoperativ, unter blanden Wundverhältnissen, die erste Expanderbefüllung stattfinden. Im September 2013 (Anfang September) kam es zu einer Fistelbildung rechts temporal. Es bestand eine 3 mm im Durchmesser große Öffnung, aus der klare bernsteinfarbene Flüssigkeit ausgetreten ist. In Lokalanästhesie wurde eine Exzision der dehiszenten Stelle durchgeführt und mittels Sekundärnaht verschlossen. Ende September 2013 kam es zu einer neuerlichen Fistelbildung. Links im Bereich der Stirn zeigte sich eine ca. 3 mm große Fistel aus der sich klares Serom entleerte. Daher musste für eine Rekonstruktion der knöchernen Stirnform ein zweizeitiges Vorgehen gewählt werden. Entfernung des osteolytischen Sequesters und ersatzlose Weichteildeckung bis zur Abheilung in einem ersten Eingriff. Erst danach in einem zweiten Eingriff Implantation eines Expanders über dem gesunden Knochen parietal.

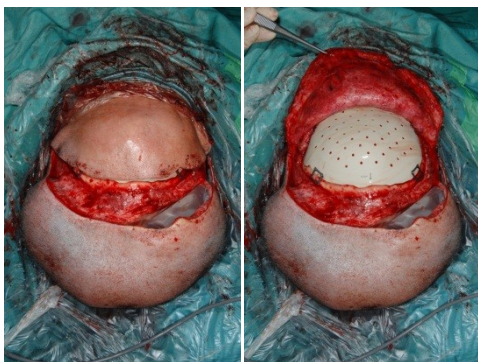


Abbildung 61 und Abbildung 62: 3 Monate später; gefüllter Expander, gehobener Stirnlappen, Implantation PEEK-Deckel

Nach erneuter Abheilung und ausreichender Expansion des parietalen Skalps, war in einem dritten Eingriff die definitive Rekonstruktion mit einem dreidimensional vorgefertigtem PEEK-Deckel und Ausgleich des Weichteilmangels (konkave Stirnregion mit Hautdefizit) durch die vorexpandierte Haut möglich.

Im Jänner 2014, wurde dem Patienten unter blanden Hautverhältnissen neuerlich ein Expander (700ccm, 28 x 5 cm) im frontalen Stirnbereich eingesetzt. Der postoperative Verlauf gestaltete sich komplikationslos. Die erste Expanderbefüllung konnte im Feber 2014 durchgeführt werden.



Abbildung 63: Explantierter Expander

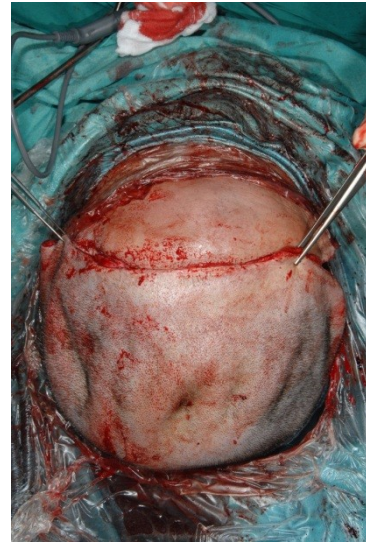


Abbildung 64: Erzielter Hautüberschuss ermöglicht sichere Weichteildeckung bei PEEK-Implantation

Ende Juni 2014 konnte, unter komplikationslosen Therapieverlauf, der Expander entfernt werden. Gleichzeitig erfolgte die Rekonstruktion der knöchernen Stirnkontur mittels PEEK-Deckel, der ursprünglich fehlende Weichteil (die Stirnhaut und der fronto-parietale Übergang) konnten durch die vorexpandierte Skalphaut ersetzt werden.



Abbildung 65 und Abbildung 66: Abgeheilter Endzustand

Patient 4

Der Patient, Herr S. M. (43 Jahre alt), ist im Jänner 2013 als Folge einer Alkoholintoxikation schwer gestürzt und hatte sich dabei ein Schädel-Hirn-Trauma mit einer Schädelbasisfraktur und einem akutem Subduralhämatom zugezogen.

Nach einer dekompressiven Cranioektomie, bei GCS 3-4, wurden beim Patienten ein Debridement und die Reimplantation des Knochendeckels (stammt vom Patienten selbst), sowie eine Defektdeckung mit einem freien Musculus latissimus-Lappen und einer Spalthauttransplantation durchgeführt. Die Indikation zur Operation ergab sich aus der demarkierten allschichtigen Hautnekrose parieto-temporal rechtsseitig zwischen der aktuellen Narbe nach Cranioektomie und der alten Narbe fronto-temporal nach Commissura anterior- Aneurysma-OP vor ca. 14 Jahren.

Der Knochendeckel wurde temporär entfernt und tief gefroren, um ihn nach Erholung des Gehirns nach Hämatomausräumung wieder einzusetzen.



Abbildung 67: partielle Skalpnnekrose zwischen alter Narbe fronto-parietal nach Aneurysma vor 14 Jahren und neuem neurochirurgischem Zugang temporo-occipital

Partielle Skalpnnekrose zwischen der alten fronto-parietalen Narbe und dem neuen chirurgischen Zugang temporo-occipital.

Der neue chirurgische Zugang bei vorbestehender Narbe hatte die Durchblutung durch die Abhebung des Skalplappens von der Unterlage so geschädigt, dass eine allschichtige irreversible Gewebsnekrose eingetreten war.



Abbildung 68 und Abbildung 69: Postoperative allschichtige Skalphautnekrose durch ungenügende Blutversorgung nach Gefäßligatur im Rahmen der Voroperation vor 14 Jahren

Nach Nekrektomie Reimplantation des Knochendeckels mit Mini-Plattenosteosynthese.



Abbildung 70: St.p. Nekrektomie und sichtbarem Knochendeckel in situ mit Bohrlöchern nach Trepanation; temporal: Präparation der Anschlussgefäße: A. und V. temporalis superficialis

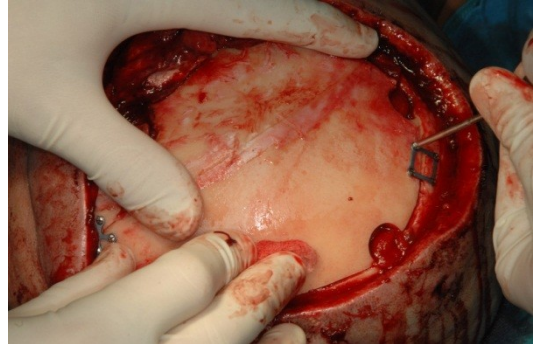


Abbildung 71: Einbringen der Miniplatten und selbstschneidenden Titan-Schrauben

Anschließende Lappendeckung des Defektes mittels M. latissimus-Lappen.



Abbildung 72: Lappenhebestelle : rechter M. latissimus dorsi in Linksseitenlagerung



Abbildung 73: Eingenähter M. latissimus-Muskellappen mikrochirurgisch angeschlossen an die rechte A. und V. temporalis, mit Spalthautmesh gedeckt

Am ersten postoperativen Tag kam es zu einer zunehmend venösen Stauung und Dunkelfärbung des Lappens, die eine Lappenrevision notwendig machte. Wenige Stunden im Anschluss an die Lappenrevision trat eine Nachblutung an der Lappenhebestelle am Rücken rechts auf, die operativ saniert werden musste. 5 Tage danach kam es zur Nekrotisierung des implantierten Lappens. Es folgten eine Nekrektomie, die Entfernung des nekrotischen Muskellappens, als auch des avitalen

Knochendeckels, eine Defektdeckung mittels myocutanem M. rectus abdominis-Lappen von links, eine Spalthautdeckung sowie eine Bauchdeckenrekonstruktion mit Prolene und eine reversed Abdominoplastik.



Abbildung 74 und Abbildung 75: Nekrose und Verlust des Latissimuslappens nach Thrombose der Mikroanastomose und Lappenischämie



Abbildung 76 und Abbildung 77: Neuerliche Operation, Entfernung des nekrotischen Latissimuslappens; freiliegender Knochenrand und Duraersatzmaterial



Abbildung 78: Neue Lappenhebestelle: Musculocutaner Rectus abdominis- Lappen bereits gehoben, Lappen in situ Rekonstruktion

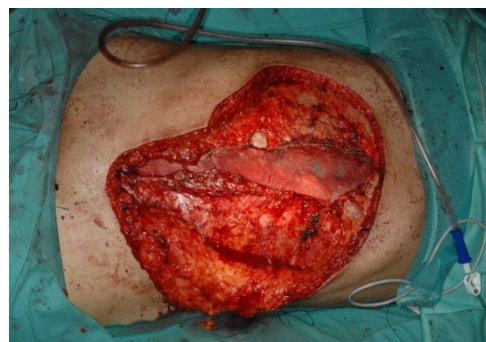


Abbildung 79: Ersatz durch Prolenenetz an der Hebestelle

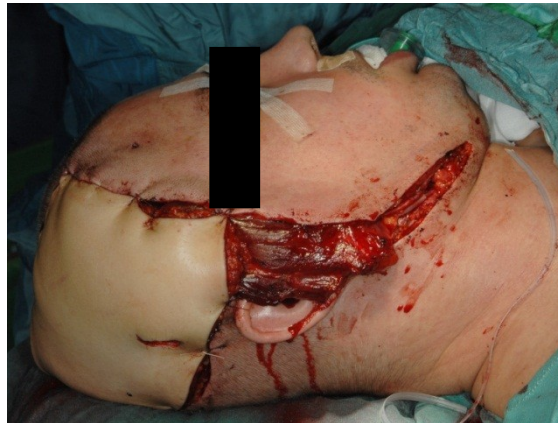


Abbildung 80: Myocutaner Rectus abdominis-Lappen angeschlossen an der A. und V. facialis rechts, Muskel dient als Träger eines langen Stielgefäßes, um die weit vom Defekt entfernte A. und V. facialis zu erreichen



Abbildung 81 und Abbildung 82: Zustandsbild nach eingeeheiltem Lappen

Eingeheilter Lappen, der Muskelanteil am Hals schon atrophiert, Schädeldefomität durch fehlenden Knochen, der wegen Infektrisiko entfernt werden musste. St.p. Tracheostoma und Langzeitbeatmung.

Im Intervall nächster rekonstruktiver Schritt zur Wiederherstellung der Schädelkontur (PEEK-Implantation). Vorbereitung geeigneter ausreichender Hautanteile durch Expanderimplantation in der unmittelbaren Nachbarschaft des Defektes über dem intakten Knochen.



Abbildung 83: Sichtbarer Hautmangel/Gewebedefekt trotz Lappenplastik



Abbildung 84: geplante Expanderlage direkt angrenzend an den Knochendefekt und Lappen

Nach vollständigem Abheilen der implantierten Lappen und unter blanden und gut vaskularisierten Hautverhältnissen konnte im Oktober 2013 ein Expander (400ccm 13,7 x 5,6 x 5,7) parietal bzw. sagittal implantiert werden.

Im November 2013 konnte mit der Füllphase begonnen werden, die jedoch im Februar 2014 vorzeitig abgebrochen werden musste, da es zu einer Hautausdünnung im Bereich des Expanders gekommen war. So erfolgten im Februar 2014 die Expanderentfernung, mit einem Endfüllvolumen von 216 ml, und eine Rekonstruktion des Schädeldachs mittels PEEK-Implantation.

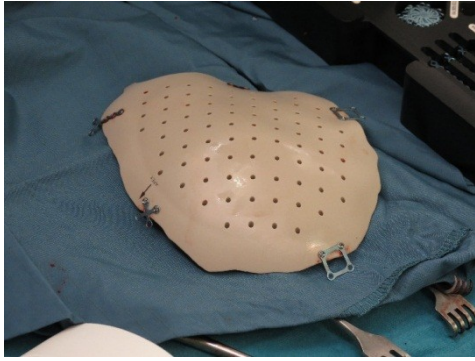


Abbildung 85: Vorgefertigter PEEK-Deckel

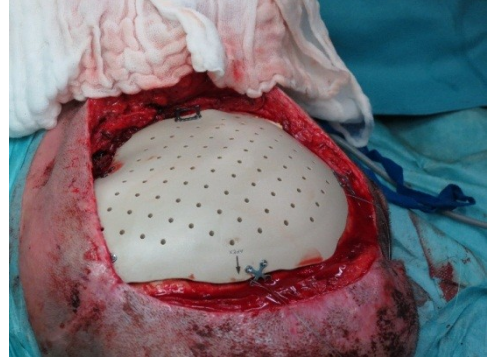


Abbildung 86: Implantierter PEEK-Deckel, Miniosteosynthese

Kurz nach dem Eingriff kam es zu einer Lappenteilnekrose, die eine Nekrektomie, Defektdeckung mit parietalem Transpositionslappen (bleibt dorsal occipital gestielt) von links, sowie Aufbringen des Spalthauttransplantates, gewonnen vom rechten Oberschenkel, an der Hebestelle links fronto-parietal bzw. temporal notwendig machte.



Abbildung 87: Postoperativ Ausmaß der Lappenschädigung durch „OP-Trauma“ drohende Wundrandnekrosen mit exponiertem PEEK-Deckel



Abbildung 88: Breite am Rand allschichtige Hautnekrose

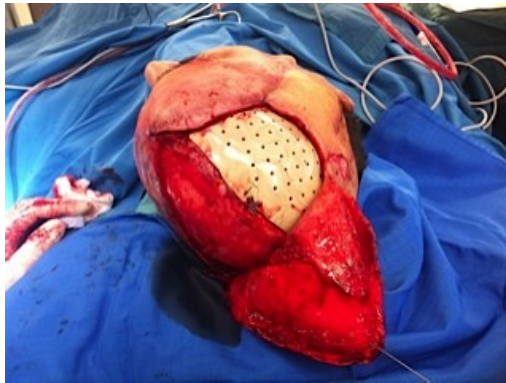


Abbildung 89: Neue Lappenrevision und Defektdeckung mit Transpositionsflappen

Im März 2014 zeigt sich eine ca. 1,5cm breite und 5cm lange Dehiszenz fronto-parietal bzw. fronto-temporal rechts. Es erfolgte eine Defektdeckung durch Nachspannen des Transpositionsflappens von parieto-occipital links, sowie einer erneuten Hebedefektdeckung mittels Spalthaut, gewonnen vom Oberschenkel links. Zur verbesserten Wundheilung bzw. Einheilung, entschied man sich für das Aufbringen eines 15cm langen PICO-Systems im Bereich der Wundnaht rechts temporo-parietal und frontal als auch im Bereich der Hebestelle, das 7 Tage belassen wurde.

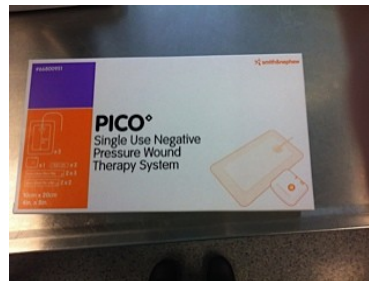


Abbildung 90: PICO Unterdruck Wundtherapiesystem



Abbildung 91 und Abbildung 92: Incisional Negative Pressure Wound System zur Optimierung der Wundheilung bei Hochrisikowundverschluss (PICO-System Smith & Nephews)

Es kam im Laufe der darauf folgenden Monate immer wieder zu leichten rezidivierenden Wundheilungsstörungen sowohl im Bereich der Lappenplastiken (Kopf), als auch im Bereich der gewonnenen Spalthaut (Oberschenkel). Im September 2014 waren erstmals keine Dehiszenzen bzw. keine Sekretionen erkennbar. Die Wunden schienen weitgehend abgeheilt.



Abbildung 93 und Abbildung 94: Vollständige Abheilung nach multiplen Operationen und einer Serie von chirurgischen Komplikationen

2 Fragestellung

Die Expandertherapie stellt, trotz der häufig auftretenden Komplikationen, eine unentbehrliche Therapieform im Bereich der rekonstruktiven und ästhetisch-rekonstruktiven Chirurgie dar. Sie ist eine der erfolgversprechendsten Methoden in der Alopeziebehandlung.

Die Gewebexpansion findet ein breites Anwendungsspektrum. Der Einsatz reicht von der Brustrekonstruktion nach Mammacarcinom bis zu großflächigen Narbenkorrekturen.

Je nach Defektlokalisierung, stellt die Expandertherapie, neben der physischen, auch eine psychische Belastung dar. Einerseits führen die ambulanten Expanderfüllungen zu wiederkehrenden Schmerzepisoden, andererseits kommt es im Verlauf der Expansion vor allem in exponierten, unbedeckten Arealen und am Kopf zu einer zunehmenden Entstellung und Beeinträchtigung im sozialen Umfeld. Die bestehende wissenschaftliche Literatur setzt sich im breiten Maße mit den Indikationen, Erfolgen und Misserfolgen der Gewebexpansion auseinander, aber niemals wurde die psychische und subjektive Beeinträchtigung der betroffenen Patientinnen und Patienten berücksichtigt.

Ziel der Studie ist es, die Daten von Patientinnen und Patienten, die seit 2005 an der Klinischen Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie mit einer Gewebexpansion behandelt wurden, retrospektiv zu analysieren, sowie ihr, mittels Fragebogen erhobenes Wohlbefinden, zur Zeit der Therapie bzw. in der Zeit nach der Therapie zu erheben und zu analysieren.

3 Material und Methoden

3.1 Studiendesign

Die Diplomarbeit beinhaltet eine retrospektive Analyse, in der alle Patientinnen und Patienten berücksichtigt wurden, die von 2005 bis 2014 mit einem bzw. mehreren Expandern an der Klinischen Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie an der Universitätsklinik für Chirurgie der Medizinischen Universität Graz behandelt wurden, und bereit dazu waren, an einer telefonischen Fragebogenerhebung teil zu nehmen. In Anbetracht der Tatsache, dass es sich um eine retrospektive Analyse von Patientendaten und einer anschließenden mündlichen Patientinnen- und Patientenbefragung handelt, wurde das Votum der Ethikkommission bereits zu Beginn der Diplomarbeit beantragt (EK-Nr.: 27-074).

3.2 Datenerhebung

Die benötigten Patientendaten: Alter, Geschlecht, Defektlokalisierung, Ursache des Defektes, Expandergröße, -anzahl, -implantationsstelle, Komplikationen, Anzahl der Expandertherapien konnten aus dem digitalen Archivierungssystem, dem MEDOCS-System (SAP/R3, SAP Deutschland AG & Co. KG, Walldorf, Deutschland), anhand von OP-Berichten, Entlassungsbriefen und Ambulanzkarten erhoben werden.

3.3 Ein- und Ausschlusskriterien

Einschlusskriterien

Die Patientinnen und Patienten müssen folgende Kriterien erfüllen:

- Operationstermin zwischen 1.1.2005 und 31.12.2014.
- Vorhandene vollständige Patientenunterlagen (OP-Berichte, Ambulanzkarten, Entlassungsbriefe).
- Außerdem müssen Sie ihre Einwilligung zur Befragung geben und an der mündlichen Befragung teilnehmen.

Ausschlusskriterien

Folgende Kriterien führten zum Ausschluss aus der Studie:

- Operationstermin vor Anfang 2005.
- Unvollständig vorhandene Patientenunterlagen (OP-Berichte, Ambulanzkarten, Entlassungsbriefe).

3.4 Patientinnen und Patienten

Insgesamt waren 17 Patientinnen und Patienten (n = 17), die mittels eines bzw. mehrerer Expander therapiert wurden bereit, an der anonymisierten retrospektiven Studie teilzunehmen. In dieser Studie wurde keine Differenzierung bezüglich der Defektlokalisierung durchgeführt. Es wurden 17 Patientinnen und Patienten, darunter 12 Frauen (71%) und 5 Männer (29%) in die Analyse eingeschlossen.

3.5 Klinische Daten

Anhand von MEDOCS wurden folgende Daten erhoben:

Angaben zur Patientin bzw. zum Patienten:

- Name
- Alter
- Geschlecht

Angaben zur Operation und Aufenthalt:

- Art, Lokalisation und Größe des Defektes
- Datum und Anzahl der Operationen
- Operationskomplikationen
- Anzahl der stationären Aufenthalte
- Komplikationen im postoperativen Verlauf bzw. während der Füllphase

Nebendiagnosen und mögliche Risikofaktoren wie:

- Gefäßerkrankungen (Arteriosklerose etc.)
- Psychiatrische Erkrankungen (Depression etc.)
- Herzerkrankungen (Hypertonie etc.)
- Lungenerkrankungen (COPD etc.)
- Endokrinologische Erkrankungen
- Gewohnheiten (Nikotin, Alkohol)
- Allergien

3.6 Patientenfragebogen

Wie in 3.1 bereits erwähnt, wurde ein Teil der Daten telefonisch mit Hilfe eines Fragebogens erhoben. Der dafür verwendete Fragebogen wurde selbstständig erstellt.

Den Standardfragebogen zur Messung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität stellt der ShortForm (36) Gesundheitsfragebogen dar. Das Original stammt hierbei von der RAND Corporation im Rahmen der so genannten Medical Outcomes Study (MOS).⁸⁹

Der SF-36 konnte jedoch bei der von uns durchgeführten Erhebung nicht verwendet werden, da sich die Fragestellungen vorwiegend auf die letzten 4 Wochen im Leben der Patientinnen und Patienten beziehen und daher einen aktuellen Stand des Wohlbefindens abfragen. Unsere Daten stammen aus den Jahren 2005-2014, somit liegen die Expandertherapien teilweise bis zu 10 Jahre zurück. Der SF-36 erlaubt nur einen sinnvollen Einsatz, bei therapiebegleitender Erhebung der Lebensqualität, und nicht, wie es bei uns der Fall war, bei retrospektiver Datenerhebung. Daher entschieden wir uns für eine eigens erstellte Fragenabfolge bzw. -komposition, die unsere Bedürfnisse für die benötigten Daten deckte.

3.7 Methoden zur Analyse der erhobenen Daten

3.7.1 Verwendete Software

Die erhobenen Daten wurden unter Zuhilfenahme des Tabellenkalkulationsprogrammes „Microsoft Excel 2007“ dokumentiert. Die Diplomarbeit wurde mittels „Microsoft Office 2007“ erstellt.

Zur Literatursuche wurden die Homepage von „PubMed“, die „Onlinebibliothek der Medizinischen Universität Graz“, Google und Google Scholar verwendet. Ebenso wurden Bilder und Darstellungen aus zahlreicher Fachliteratur verwendet, welche vollständig aufgelistet am Ende der Arbeit zur Verfügung stehen.

3.8 Statistische Verfahren (Statistische Auswertung)

Zur Beschreibung des Gesamtkollektivs wurden Methoden der deskriptiven Statistik verwendet. Sowie auch bei der Auswertung des Patientenfragebogens.

Die Berechnung und Auswertung der erhobenen Daten erfolgte in Zusammenarbeit mit Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Herwig Friedl, Technische Universität Graz.

Ein $p \leq 0,05$ wurde als statistisch signifikant angenommen. Die statistische Auswertung erfolgte mittels des Statistikprogramms „R“, Version 2.15.3.

(R Core Team (2013). R: A language and environment for statistical computing.

R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

URL: [http://www.R-project.org/.](http://www.R-project.org/))

Im Folgenden werden normalverteilte Daten mit Mittelwert \pm Standardabweichung angegeben.

3.9 Datenschutz und Zustimmung für die Befragung

Die über MEDOCS eruierten Patientendaten wurden mittels alpha numerischer Codierung im „Microsoft Excel“ pseudonymisiert.

Die telefonische Befragung wurde an Festnetztelefonen der Univ. Klinik Graz durchgeführt.

Zu Beginn einer jeden Befragung, mittels des Fragebogens, musste jede Patientin bzw. jeder Patient seine mündliche Einverständniserklärung abgeben. Die Patientinnen und Patienten wurden über die absolut vertrauliche und anonymisierte Behandlung ihrer Daten bzw. Aussagen bzw. über die Verwendung dieser aufgeklärt.

4 Ergebnisse

4.1 Patientengut

Von den 17 Patientinnen und Patienten, die zwischen 2005 und 2014 an der Klinischen Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie mit einem bzw. mehreren Gewebeexpandern behandelt wurden, waren 12 Frauen (71%) und 5 Männer (29%). Das durchschnittliche Patientenalter bei den Operationen betrug 37 Jahre (SD \pm 19,19), wobei der jüngste Patient (männlich) der Studie 2 und der älteste (männlich) 67 Jahre alt war. Der Altersmedian lag bei 42.

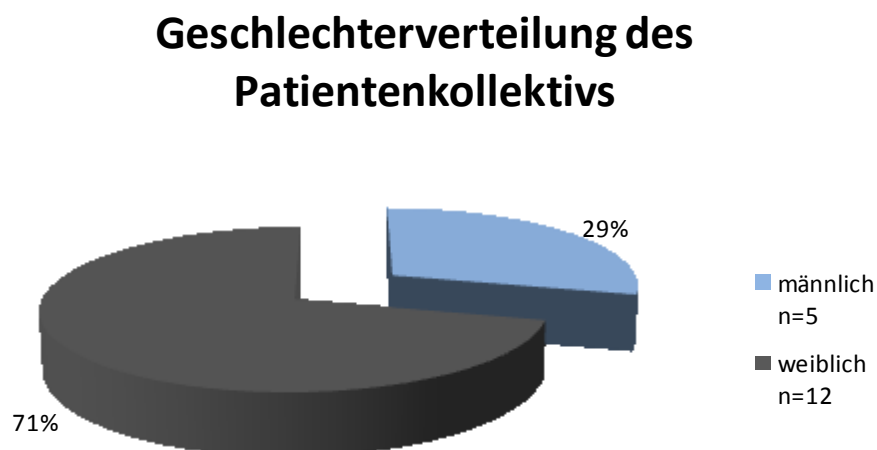


Abbildung 95: Geschlechterverteilung angegeben in Prozent

4.2 Defektlokalisierung

Die häufigste Defektlokalisierung bei den von uns erhobenen Patientinnen und Patienten war im Kopf-, Hals-, Nackenbereich (n = 12/71%), gefolgt von der Brust (n = 3/18%), der Schulter (n = 2/12%) und der oberen Extremität (n = 1/6%). Bei einer der 17 Patientinnen und Patienten, erstreckte sich der Defekt von der Schulter bis über die Dorsalseite der oberen Extremität, so dass diese zweimal genannt wurde, d.h. sowohl in der Sparte der Schulterlokalisierung, als auch in der Sparte der oberen Extremität.

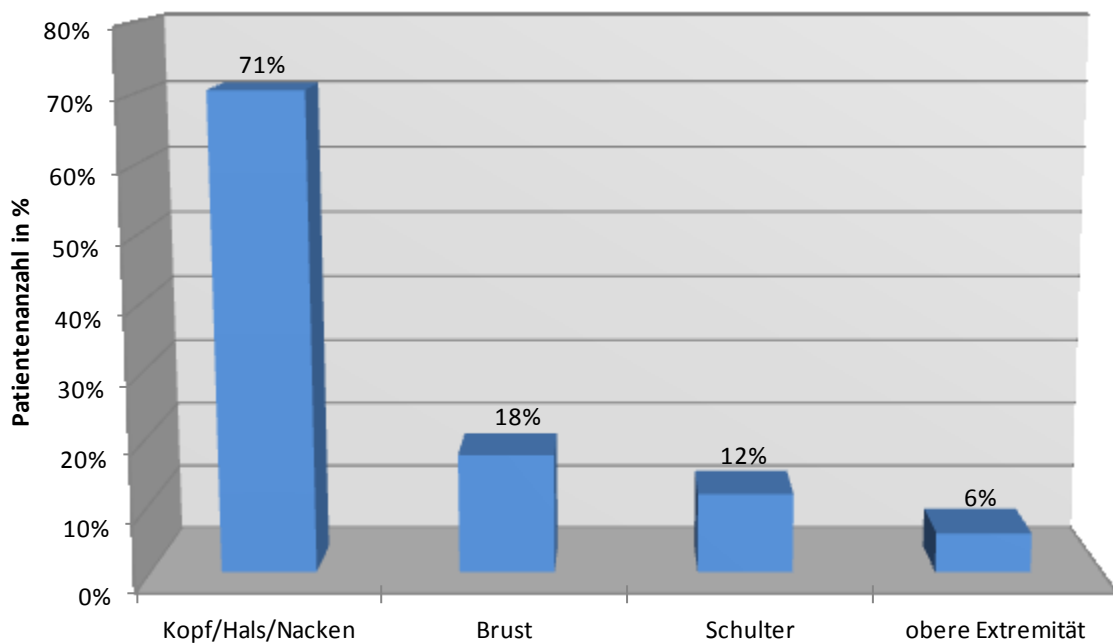


Abbildung 96: Defektlokalisierung (Verteilung in Prozent angegeben)

4.3 Körperliche Zufriedenheit

Anhand eines selbsterstellten Fragebogens (siehe Anhang, Seite 102) konnte bei 16 Patientinnen und Patienten die allgemeine körperliche Zufriedenheit vor bzw. nach dem Eingriff mit dem Expander eruiert werden. Eine Patientin wurde hierbei ausgeschlossen, da sie sich während der Datenerhebung noch in Therapie befand und das körperliche Wohlbefinden nach der Therapie zu diesem Zeitpunkt noch nicht feststellbar war.

Die Antwortmöglichkeiten umfassten hierbei ein unzufriedenes, wenig zufriedenes, eher zufriedenes, zufriedenes, bis sehr zufriedenes Zustandsbild.

Es wurde bewusst auf eine geschlechterspezifisch getrennte Analyse verzichtet, da die Verteilung des weiblichen Patientenkollektivs, mit 12:5 (Ratio weiblich:männlich = 2,4:1) eindeutig dem männlichen überlegen ist und es bei dieser Fallzahlverteilung keinen Sinn macht, geschlechtsspezifische Vergleiche der körperlichen Patientenzufriedenheit durchzuführen. Eine Sinnhaftigkeit würde bei einer Verteilung von 1:1 bestehen.

29% der befragten Patientinnen und Patienten (n = 5) gaben an mit ihrem körperlichen Wohlbefinden, vor der Expandertherapie, unzufrieden zu sein. Wobei es nach der Therapie nur noch 6% (n = 1) waren. Weitere 24% (n = 4) gaben vor Therapiebeginn an, ein wenig zufriedenes Körperbefinden zu haben. Auch hier waren es nach der Therapie nur noch 6% (n = 1). Überblicksmäßig lässt sich, bezogen auf die Antworten des gesamten Patientenkollektivs, eine Tendenz zur Steigerung des Wohlbefindens nach der Therapie beobachten.

So gaben 0% (n = 0) vor Therapiebeginn ein sehr zufriedenes Körperbefinden an, dass sich nach Therapieende auf insgesamt 24% (n = 4) steigern ließ.

Körperliche Patientenzufriedenheit

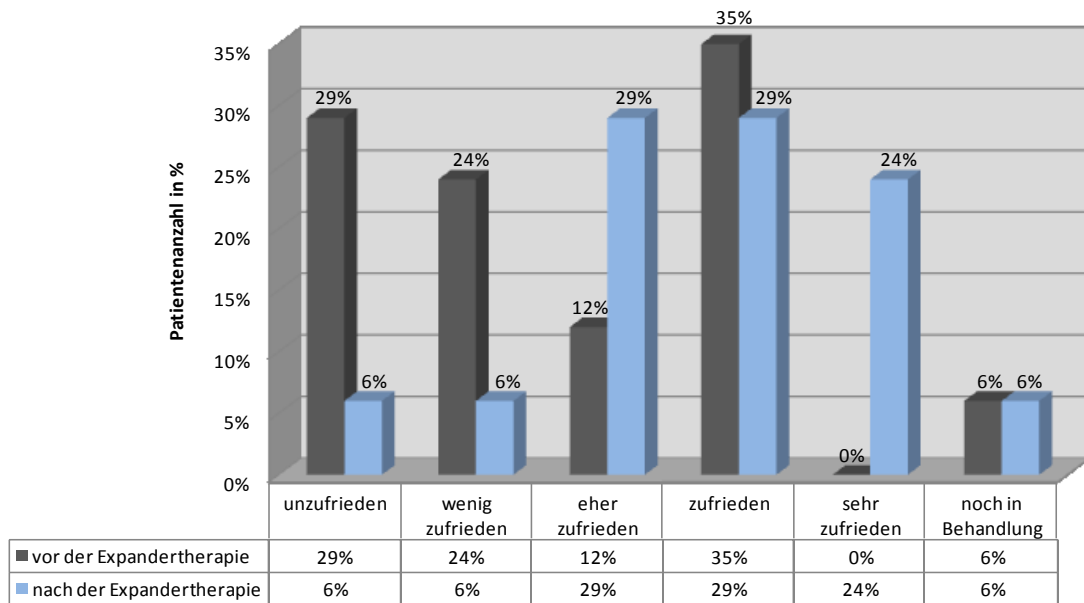


Abbildung 97: Körperliche Patientenzufriedenheit

Die dunkelgrauen Säulen stellen die Patientenzufriedenheit VOR der Expandertherapie dar. Die hellblauen, jene NACH der Expandertherapie.

4.4 Aufgetretene Komplikationen

Bei den von uns erhobenen Patientinnen und Patienten, konnten in 71% (n = 12) der Fälle, Komplikationen während der Expandertherapie beobachtet werden.

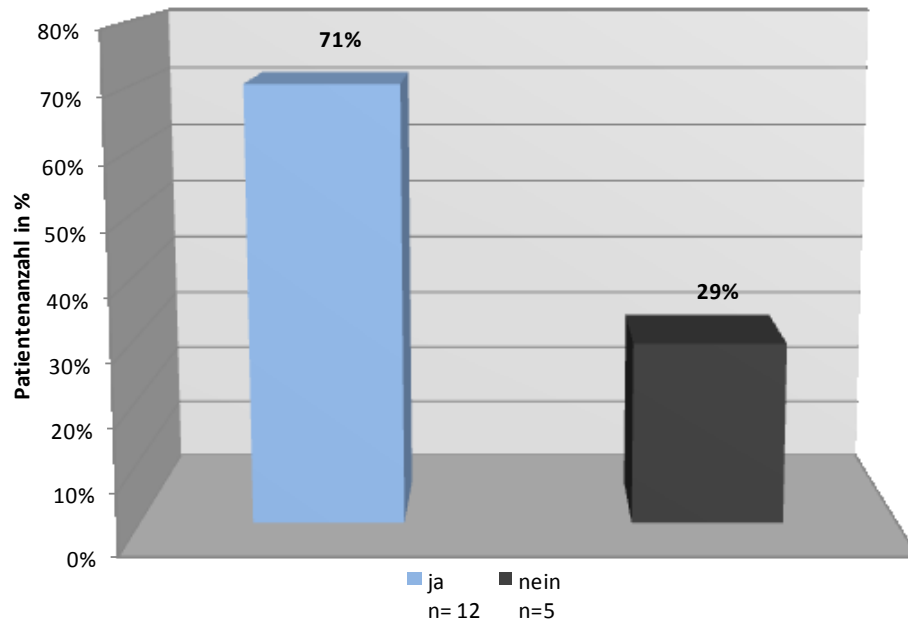


Abbildung 98: Häufigkeitsverteilung der Komplikationen

Die dabei am häufigsten aufgetretenen Komplikationen (siehe Abb. 99, Seite 66), stellten die Perforation des Expanders (n = 6/20%) bzw. die Wunddehiszenz (n = 6/20%) dar. Die Infektion nahm in unserer Studie mit 13% (n = 4) die Position der zweithäufigsten Komplikationen ein. Mit 10% (n = 3) nehmen jeweils das Hämatom und die Nekrose den dritten Platz der häufigsten Komplikationen ein. Die Bildung einer Fistel, ein disloziertes Expander Ventil bzw. die Leckage des Expanders teilten sich jeweils mit 7% (n = 2) Platz vier der häufigsten Komplikationen. Am seltensten waren eine Hautausdünnung bzw. eine Wundheilungsstörung (jeweils n = 1/3%) im Expanderbereich zu beobachten.

Art der Komplikation (inkl. Häufigkeitsverteilung)

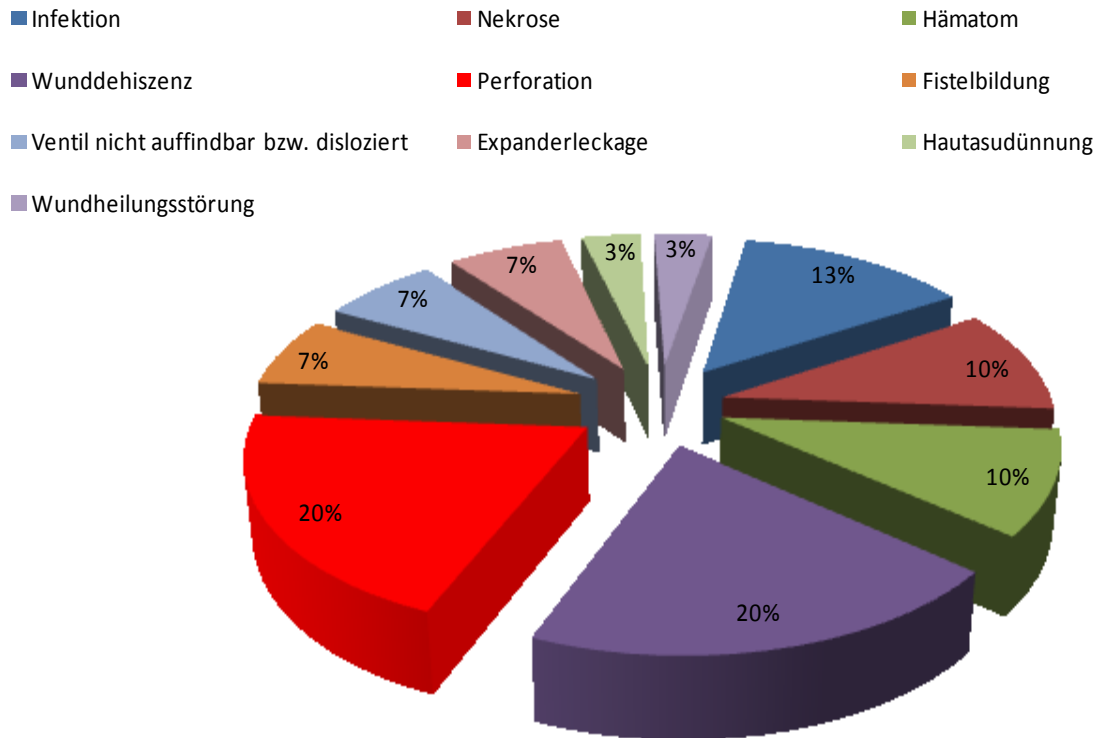


Abbildung 99: Häufigkeitsverteilung der einzelnen Komplikationsarten

Auf die Frage, ob eine bestimmte Defekt- und somit Expanderlokalisierung häufiger zu Komplikationen führt, ergibt die statistische Auswertung einen p-Wert von $p = 0,472$. Somit ist das Ergebnis nicht signifikant.

4.5 Co- Morbiditäten

Die von uns erhobenen expandertherapierten Patientinnen und Patienten, hatten zusätzlich zu ihrem Grundleiden, das in vielfachen der Fälle die Indikation einer Expandertherapie stellte (z.B. Tumore), einige Nebendiagnosen. So wiesen 53% (n = 9) der Patientinnen und Patienten Co-Morbiditäten auf, die in der Tabelle 4 (siehe Seite 68) aufgelistet sind.

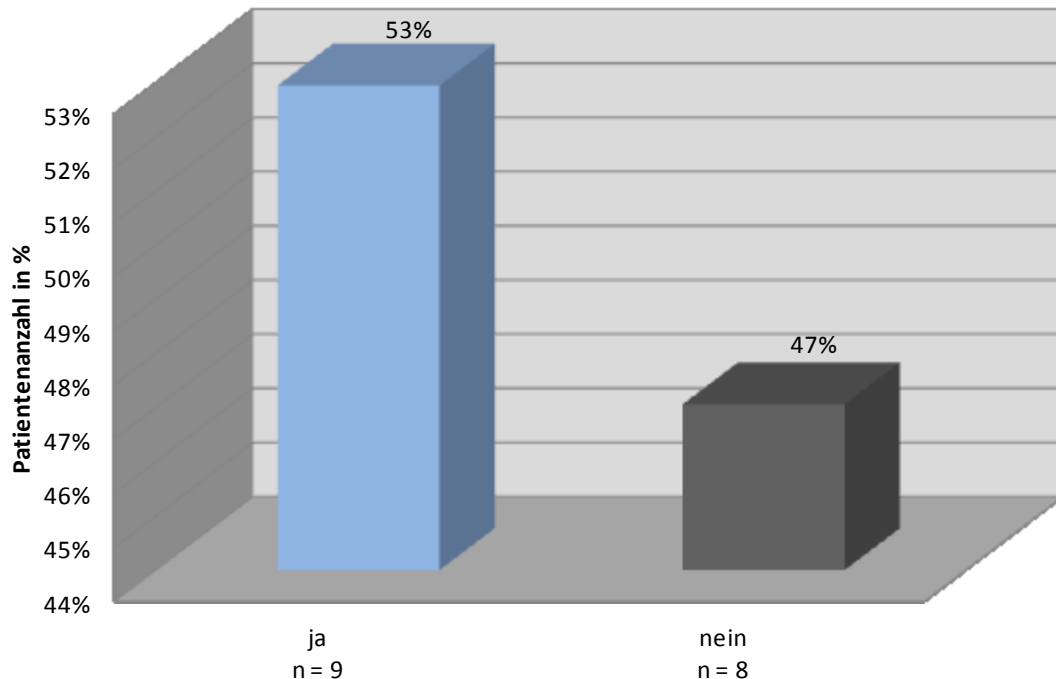


Abbildung 100: Co- Morbiditäten

Die meisten Patientinnen und Patienten hatten diverse Allergien (n = 7/41%), gefolgt von psychiatrischen Erkrankungen (n = 5/29%), Herzerkrankungen (n = 2/12%), Gefäßerkrankungen (n = 2/12%), endokrinologischen Erkrankungen (n = 2/12%) und neurologischen Erkrankungen (n = 2/12%).

Psychiatrische Erkrankungen stellen eigentlich genau genommen eine Kontraindikation für eine Expandertherapie dar. Jedoch muss hierbei unter anderem auch auf den Schweregrad der Krankheitsausprägung bzw. die jeweilige psychische Konstitution der Patientin bzw. des Patienten geachtet werden. Bei schweren Zustandsbildern, wird von einer Expandertherapie abgeraten.

Co-Morbiditäten	n=17	%
Gefäßerkrankungen ¹	2	12%
Nikotin	1	6%
Psychiatrische Erkrankungen ²	5	29%
Herzerkrankungen ³	2	12%
Lungenerkrankungen ⁴	1	6%
Endokrinologische Erkrankungen ⁵	2	12%
Neurologische Erkrankungen ⁶	2	12%
Allergien	7	41%
Anämie	1	6%

1 Arteriosklerose, pAVK

2 Depressionen, Panikattacken, Angststörungen

3 Hypertonie, Kardiomyopathie, Herzrhythmusstörung

4 COPD, Pneumonie, Bronchitis, Asthma

5 Schilddrüsenerkrankung

6 Lähmung, Insult, Discusprolaps, Borreliose

Tabelle 4: Verteilung der aufgetretenen Co-Morbiditäten

Da fast die Hälfte der Patientinnen und Patienten Co-Morbiditäten aufwies, drängte sich die Frage auf, ob ein Zusammenhang zwischen Co-Morbiditäten und Komplikationshäufigkeit besteht.

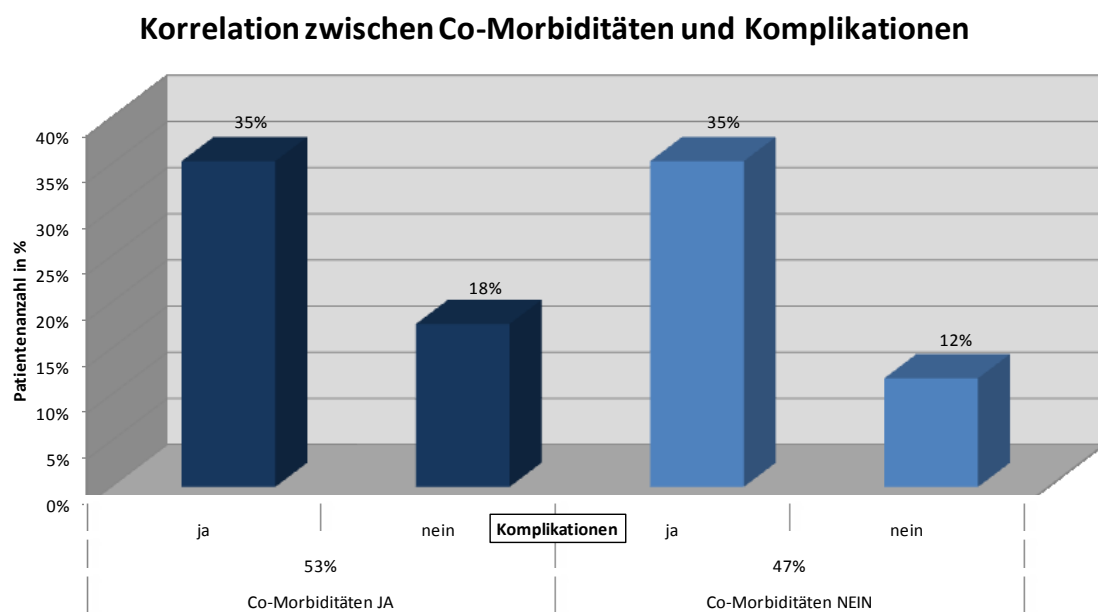


Abbildung 101: Korrelation zwischen Co-Morbiditäten und Komplikationen

Die statistische Auswertung zeigt, dass die Co-Morbiditäten keinen signifikanten Einfluss ($p = 0,838$) auf die Komplikationen aufweisen.

Auf die Frage ob das Alter und das Geschlecht in Kombination mit dem Vorhandensein von Co-Morbiditäten einen Einfluss auf die Komplikationsrate haben, wurde eine multivariate Analyse durchgeführt. Mit dieser wird bewertet, ob das Modell schlechter wird, wenn man einen oder mehrere Faktoren entfernt. Mittels statistischer Auswertung war keiner der Faktoren multivariat signifikant.

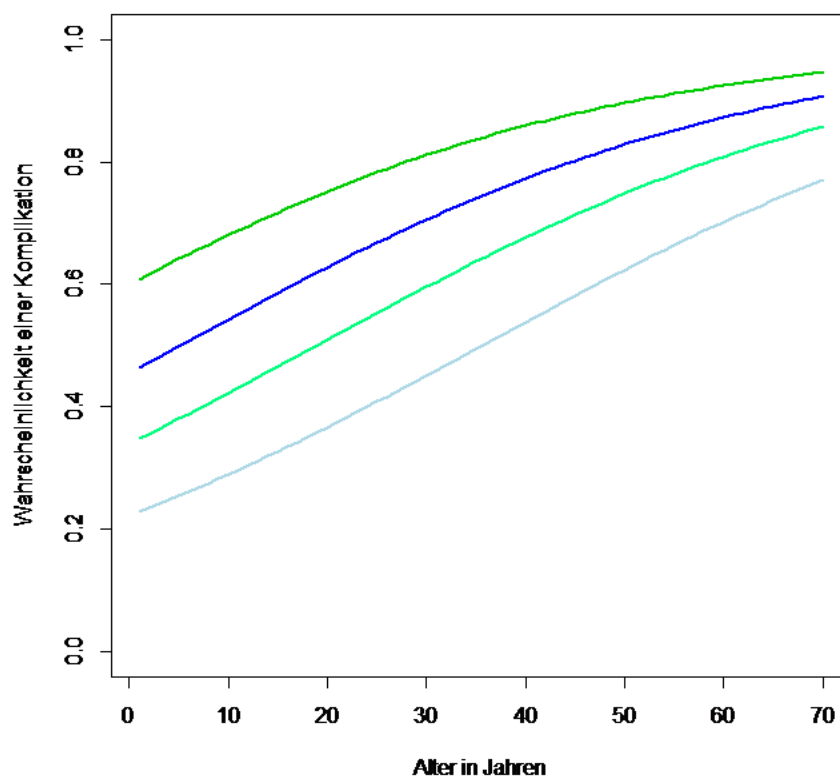


Abbildung 102: Korrelation zwischen Alter, Geschlecht, Co-Morbiditäten und Komplikationen

weibliche Patienten OHNE Co-Morbiditäten = dunkelgrün
männliche Patienten OHNE Co-Morbiditäten = dunkelblau
weibliche Patienten MIT Co-Morbiditäten = hellgrün
männliche Patienten MIT Co-Morbiditäten = hellblau

In der Abbildung 102 lässt sich folgendes Ablesen:

Vorab ist nochmal zu erwähnen, dass keiner dieser Parameter (Alter, Geschlecht, Co-Morbiditäten) laut statistischer Berechnung einen signifikanten Einfluss auf die

Komplikationsentstehung hat. Das Alter ergab einen p-Wert von 0,362, das Geschlecht einen p-Wert von 0,630 und die Co-Morbidität einen p-Wert von 0,464.

In diesem Diagramm geht es um die Beschreibung der Wahrscheinlichkeitsverteilung während der Expandertherapie eine Komplikation zu erleiden.

Die Wahrscheinlichkeit als männlicher Patient ohne Co-Morbiditäten, eine Komplikation zu entwickeln beträgt ca. 60% und steigt mit zunehmendem Alter. Interessant ist, dass die Wahrscheinlichkeit als männlicher Patient mit Co-Morbiditäten eine Komplikation zu entwickeln bei unter 40% liegt, das Risiko jedoch auch hier mit dem Alter ansteigt.

Ähnliches lässt sich auch bei den weiblichen Patienten beobachten. Weibliche Patienten ohne Co-Morbiditäten haben eine über 40%ige Wahrscheinlichkeit eine Komplikation innerhalb der Therapie zu entwickeln. Wobei bei jenen mit Co-Morbiditäten eine Wahrscheinlichkeit von ca. 20% besteht. Auch hier lässt sich eine Risikosteigerung mit fortschreitendem Patientenalter beobachten.

Trotz dessen muss darauf hingewiesen werden, dass sich die Wahrscheinlichkeitsberechnungen nicht signifikant voneinander unterscheiden, auch wenn es auf den ersten Blick so scheinen mag.

Die psychische Belastung durch die Expandertherapie ist nicht nur abhängig von der Lokalisation der implantierten Expander, und somit auch dem daraus resultierenden Grad der Einschränkung im alltäglichen Leben und der temporären Entstellung, sondern auch vom subjektiven Empfinden der Betroffenen.

Viele Patientinnen und Patienten, die sich einer Expandertherapie unterziehen, haben im Vorfeld teilweise sehr schwere Schicksalsschläge erlitten (Krebserkrankung, schwere Unfälle etc.) und sind je nach eigenem psychischem Ressourcenmanagement und sozialem Rückhalt (Familie, Freunde usw.) unterschiedlich schwer traumatisiert bzw. stigmatisiert. Einige der Patientinnen und Patienten gaben an, dass die Expandertherapie eine der weniger schlimmen Erlebnisse bzw. Therapieformen in ihrem Leben darstellte. Die Expandertherapie wurde von vielen Patientinnen und Patienten als notwendiger Schritt bezeichnet, um die körperlichen Gebrechen, die an die schlimmen Ereignisse erinnerten zu minimieren bzw. zu eliminieren.

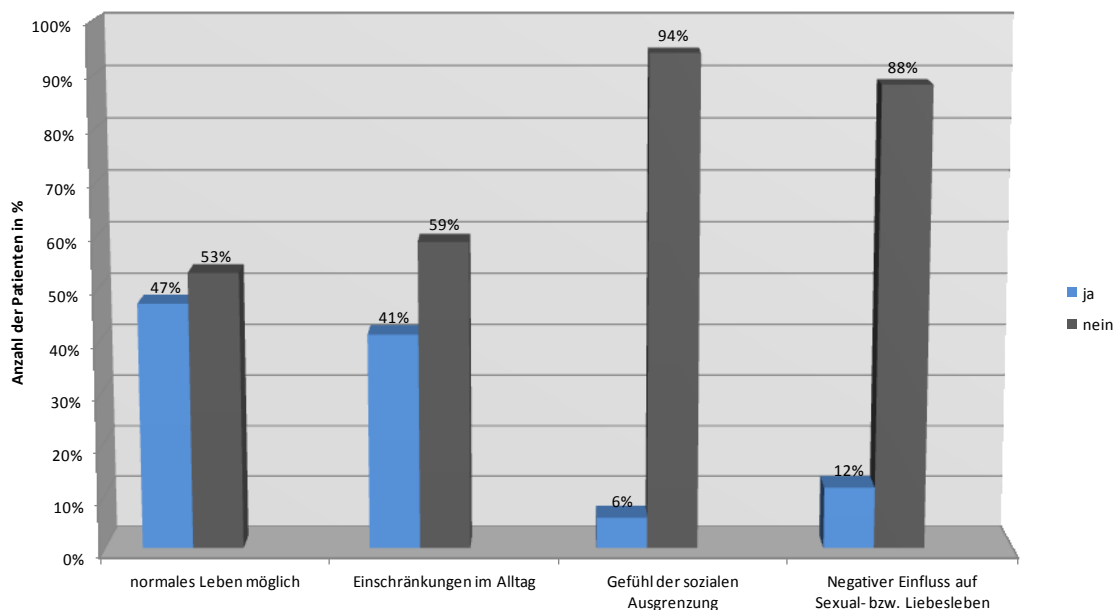


Abbildung 103: Psychosoziale Aspekte:

- War ein normales Leben während der Therapie für Sie möglich?
- Fühlten Sie sich in Ihrem alltäglichen Leben eingeschränkt?
- Hatten Sie das Gefühl während Ihrer Therapie von Ihrem Umfeld ausgegrenzt zu werden?
- Hatte die Therapie einen negativen Einfluss auf Ihr Sexual- bzw. Liebesleben?

Auf die Frage ob für die Patientinnen und Patienten ein normales Leben während ihrer Therapie für sie möglich war, antworteten 47% (n = 8) mit „ja“ und 53% (n = 9) mit „nein“. Jene Patientinnen und Patienten die mit „ja“ geantwortet haben, gaben als Begründung vorwiegend Einschränkungen bei sportlichen Betätigungen, zunehmendes Druckgefühl mit dem Grad der Expanderfüllung, unbequeme Schlafpositionen (v.a. bei Expandern im Kopfbereich) und Belastung durch ständiges Achtgeben auf den Körperbereich mit dem implantierten Expander. Bezüglich der Einschränkung im alltäglichen Leben (einkaufen, Arbeit usw.) antworteten 41% (n = 7) mit „ja“ und 59% (n = 10) mit „nein“. Auch hier gaben die Patientinnen und Patienten an, dass es sich vorwiegend um Einschränkungen beim Sport, Schlafen usw. handelt. Beruflich hatte keiner unserer Patientinnen und Patienten Schwierigkeiten, innerhalb der durchgeführten Therapie, seiner Tätigkeit nachzugehen, bzw. Probleme mit dem Arbeitgeber im Sinne einer Kündigung etc.

Das Maß der subjektiv wahrgenommenen sozialen Ausgrenzung verneinten 94% (n = 16). Lediglich 1 Patient gab an, sich sozial nicht als vollwertiges Mitglied der Gesellschaft gefühlt zu haben. Auf die Frage der Ursache dafür, erklärte der Patient, dass er sich selbst in dieser Zeit zunehmend zurück gezogen hat, da sein Selbstwertgefühl durch die Therapie in Mitleidenschaft geraten war und er sich häufig von anderen beobachtet gefühlt hat. Auch von Freunden und Familie hielt er in dieser Zeit vermehrt Abstand.

Ein negativer Einfluss auf das Sexual- bzw. Liebesleben konnte bei 12% (n = 2) festgestellt werden. Die Patientinnen und Patienten gaben an, dass sowohl das psychische Wohlbefinden als auch der implantierte Expander per se (Druckgefühl, leichter Schmerz, Fremdkörpergefühl) eine Ursache dafür waren. D.h. es bestand sowohl eine psychisches als auch physisches Handicap. 88% (n = 15) fühlten sich nicht merklich beeinträchtigt.

Auf die Frage, ob ein Einfluss durch die psychosozialen Aspekte während der Therapie sich in irgendeiner Form negativ auf die Komplikationswahrscheinlichkeit auswirken kann, lieferte die statistische Auswertung keine aussagekräftigen Ergebnisse. So ergaben sich folgende p-Werte für die jeweils gestellten Fragen:

- War ein normales Leben während der Therapie für Sie möglich?

p-Wert: 0,490

- Fühlten Sie sich in Ihrem alltäglichen Leben eingeschränkt? p-Wert: 0,949
- Hatten Sie das Gefühl während Ihrer Therapie von Ihrem Umfeld ausgegrenzt zu werden? p-Wert: 0,395
- Hatte die Therapie einen negativen Einfluss auf Ihr Sexual- bzw. Liebesleben? p-Wert: 0,220

Die errechneten p-Werte sind nicht signifikant. Damit haben die psychosozialen Aspekte lt. statistischer Berechnung, keinen nennenswerten Einfluss auf die Komplikationsrate.

Des Weiteren wurde der Einfluss der Defektlokalisierung auf das psychosoziale Empfinden geprüft. Dabei ergaben sich folgende p-Werte:

- War ein normales Leben während der Therapie für Sie möglich? p-Wert: 0,472
- Fühlten Sie sich in Ihrem alltäglichen Leben eingeschränkt? p-Wert: 0,163
- Hatten Sie das Gefühl während Ihrer Therapie von Ihrem Umfeld ausgegrenzt zu werden? p-Wert: 0,697
- Hatte die Therapie einen negativen Einfluss auf Ihr Sexual- bzw. Liebesleben? p-Wert: 0,472

Es konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Defektlokalisierung und dem psychosozialen Empfinden festgestellt werden.

Auf die Frage, ob das Alter einen Einfluss auf das Empfinden während der Therapie nimmt, ergab die statistische Auswertung einen p-Wert von 0,284. Damit konnte kein signifikanter Zusammenhang erfasst werden.

4.6 Psychische Belastung durch Krankenhausaufenthalte

Die Expandertherapie verlangt von den Patientinnen und Patienten, wie bereits erwähnt, viel Geduld und Compliance ab. Nicht nur die operativen Eingriffe zur Im- bzw. Explantation des Expanders, sondern auch die ambulanten Aufenthalte zur regelmäßigen Verlaufskontrolle und zur Expanderfüllung.

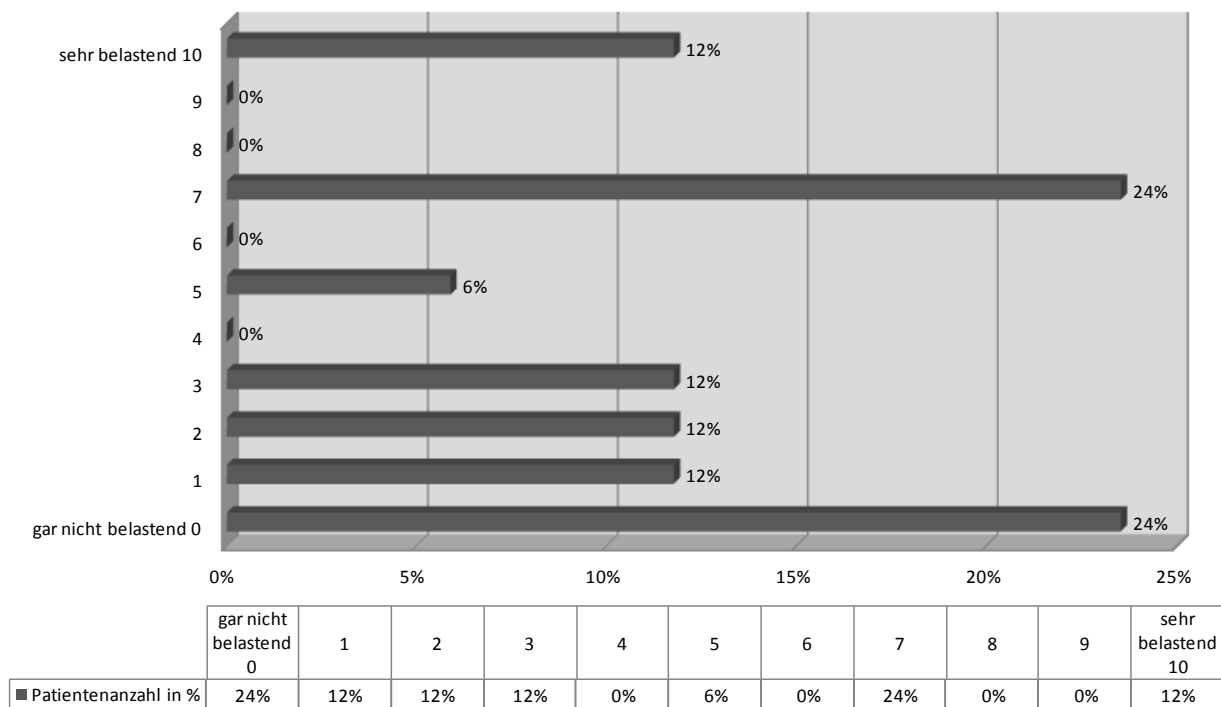


Abbildung 104: Psychische Belastung durch Krankenhausaufenthalte

Auf die Frage wie belastend die Krankenhausaufenthalte für die befragten Patientinnen und Patienten war, antworteten 24% (n = 4) mit gar nicht belastend (Grad 0), 24 % (n = 4) mit kaum belastend (Grad 1 - 3 zusammengefasst), 6 % (n = 1) empfanden die Aufenthalte als mäßig (Grad 5) belastend, 24 % (n = 4) antworteten mit belastend (Grad 7) und für 12 % (n = 2) der befragten Patientinnen und Patienten waren die Aufenthalte sehr belastend (Grad 10).

Die Mehrheit der belasteten bzw. sehr belasteten Patientinnen und Patienten, gab als vorwiegende Ursache lange Wartezeiten in den Ambulanzen und das zeitraubende Einplanen für die regelmäßigen Ambulanzbesuche an.

Da unser Patientenkollektiv nicht nur Kinder und Jugendliche umfasste, sondern auch erwerbstätige und bereits pensionierte Personen, stellte sich die Frage ob ein Zusammenhang zwischen dem Alter und dem subjektiv empfundenen Belastungsgrad existiert. Die statistische Auswertung ergab hierfür einen p-Wert von 0,935. Damit konnte eine Korrelation zwischen den beiden Faktoren ausgeschlossen werden.

Auch die Frage ob der Belastungsgrad mit steigendem Alter zunimmt bzw. geringer wird, ergab keinen signifikanten Zusammenhang (p-Wert 0,935).

4.7 Psychische Belastung durch die Anzahl der Operationen

Interessant war auch die Fragestellung ob die Anzahl der durchgemachten Operationen einen Einfluss auf den angegebenen Belastungsgrad der Patientinnen und Patienten hat. Hierfür wurde folgendes Diagramm erstellt:

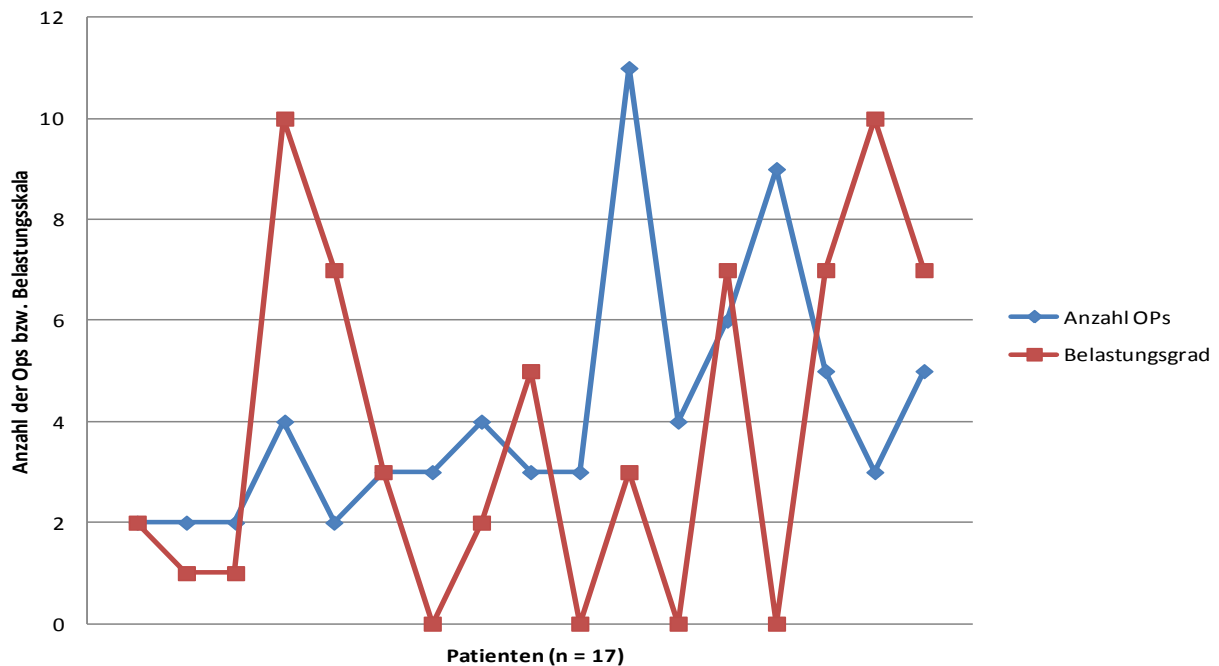


Abbildung 105: Korrelation zwischen Anzahl der OPs und der psychischen Belastung durch die Krankenhausaufenthalte

Anhand der vertikalen Achse (y-Achse) lassen sich die Anzahl der Operationen (blaue Kästchen bzw. Linie) und gleichzeitig der Belastungsgrad (Grad 1-10) (rote Kästchen bzw. Linie) der entsprechenden Patientin bzw. des Patienten ablesen. Die horizontale Achse (x-Achse) gibt die jeweiligen Patientinnen und Patienten an (17 Positionen für 17 Patientinnen und Patienten). Jede Position auf der x-Achse demonstriert eine Patientin bzw. einen Patienten (so entsprechen immer zwei übereinander gelegene Kästchen, einmal rot und einmal blau, der Anzahl der Operationen bzw. dem Belastungsgrad einer Patientin bzw. eines Patienten).

Bei der ersten Patientin bzw. dem ersten Patienten in unserem Diagramm stimmen die Anzahl der Operationen und die Höhe des Belastungsgrades überein. D.h. es erfolgten zwei Operationen im Rahmen der Therapie und der Belastungsgrad wurde mit 2, auf einer Skala von 1-10, skaliert. In diesem Fall und im Fall von Patient/in Nummer sechs, lassen sich eine Übereinstimmung finden, die auf eine Korrelation hinweisen könnte.

Betrachtet man jedoch die Angaben der restlichen Patientinnen und Patienten, so erkennt man schnell, dass sich kein klarer Zusammenhang auslesen lässt. Somit konnte sich keine Verbindung zwischen Anzahl der Operationen und Höhe des Belastungsgrades nachweisen lassen.

4.8 Psychologische Betreuung

18% (n = 3) der von uns erhobenen Patientinnen und Patienten gaben an, eine psychologische Betreuung während der Expandertherapie in Anspruch genommen zu haben. Jedoch galt die psychologische Hilfestellung, der Bewältigung der Ursprungserkrankung, die die Expandertherapie notwendig machte. 82% (n = 14) der befragten Patientinnen

und Patienten gaben an, keine psychologische Betreuung gehabt zu haben. Auf die Frage, ob sie gerne eine gehabt hätten, antworteten 12% (n = 2) mit „ja“ und 71% (n = 12) mit „nein“.

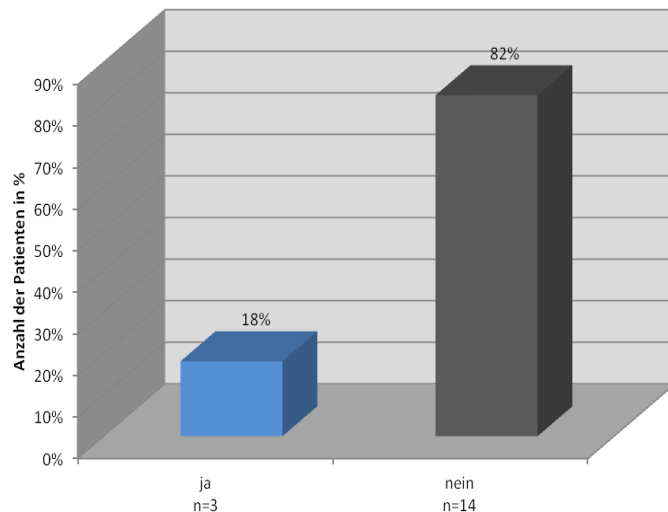


Abbildung 106: Psychologische Betreuung während der Therapie

Dabei gaben die Patientinnen und Patienten, die gerne eine psychologische Betreuung gehabt hätten an, dass sie sich einerseits dafür geschämt hätten danach zu fragen, und andererseits auch nicht recht wussten, an wen sie sich hierfür am besten wenden sollten.

Die 12 Patientinnen und Patienten die keine psychologische Betreuung hatten und auch keine wünschten, gaben an, dass sie über genügend sozialen Rückhalt in ihrem näheren Umfeld verfügten und sich in solch privaten Belangen, vorzugsweise lieber Freunden und Familie anvertrauen, als fremden Menschen.

4.9 Therapieerfolg

Für die Beurteilung des Therapieerfolges, wurden lediglich 16 der 17 Datensätze herangezogen, da eine Patientin zu diesem Zeitpunkt noch in Therapie war.

Der Therapieerfolg lag beim gesamten Patientenkollektiv (n-1 = 16) bei 58% (n = 10). Ein teilweiser Therapieerfolg (Teilerfolg vorhanden, Endziel jedoch aufgrund von diversen Umständen nicht erreicht) konnte bei 6% (n = 1) erzielt werden. Bei 30% (n = 5) war die Therapie nicht erfolgreich. D.h. sie musste z.B. aufgrund von rezidivierenden Komplikationen frühzeitig abgebrochen werden usw. Es konnte während der Therapie keinerlei Verbesserung zum Urzustand erzielt werden.

Im Diagramm lässt sich eine aufgeschlüsselte Form der Therapieergebnisse ablesen. Die Separation erfolgte nach vorhandenen bzw. nicht vorhandenen Co-Morbiditäten als begleitender Risikofaktor für das Endergebnis der Therapie. Demnach erfolgte die Aufteilung nach „Co-Morbiditäten JA“ (blauer Balken) und „Co-Morbiditäten NEIN“ (dunkelgrauer Balken).

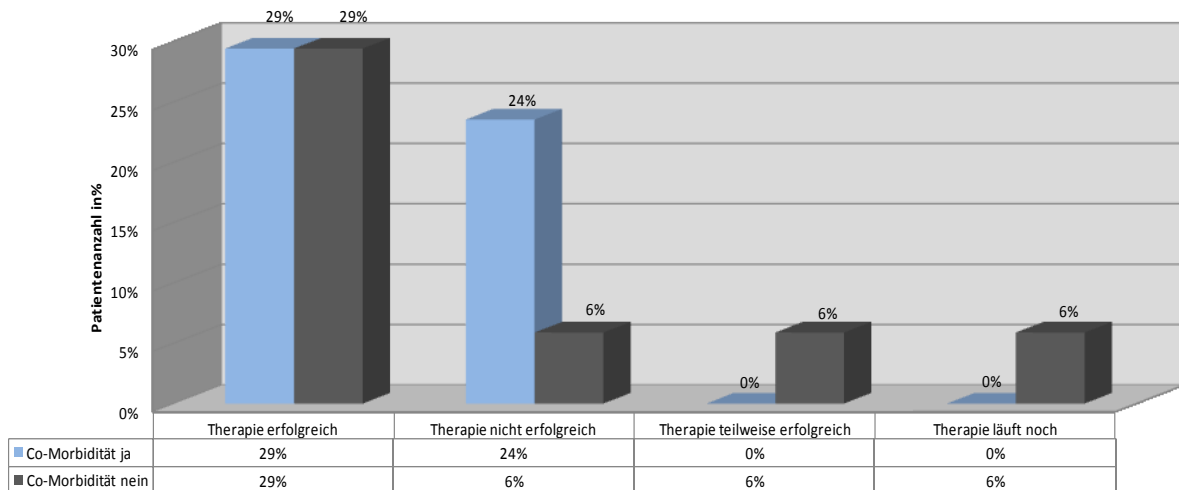


Abbildung 107: Korrelation zwischen Therapieerfolg und Co-Morbiditäten

Der Therapieerfolg mit oder ohne Co-Morbiditäten ist mit 29% in beiden Gruppen gleich hoch. Der Therapiemisserfolg scheint bei den Patientinnen und Patienten mit Co-Morbiditäten höher zu sein, jedoch lässt sich in Korrelation zu einem erhöhten

Komplikationsrisiko bei vorhandenen Co- Morbiditäten, kein Zusammenhang rückschließen ($p = 0,838$).

Auf die Frage, ob die Komplikationsrate einen Einfluss auf den Therapieerfolg hat, ergaben die statistischen Auswertungen einen p-Wert von 0,014. Eine Relevanz für den Therapieerfolg ist zwar vorhanden, jedoch lässt sich keine Signifikanz herstellen, die sich direkt auf den Therapieerfolg auswirkte.

Des Weiteren wurde ausgewertet, ob die Defektlokalisierung einen Einfluss auf den Therapieerfolg hat. Hier konnte ein p-Wert von 0,088 ermittelt werden. Auch dieser Wert ist zwar als relevant, jedoch nicht als signifikant zu werten. D.h. es konnte kein eindeutig signifikanter Zusammenhang gefunden werden.

Auf die Frage ob der subjektiv beurteilte Belastungsgrad durch die Therapie, einen Einfluss auf den Therapieerfolg unserer befragten Patientinnen und Patienten hatte, ergab die statistische Auswertung einen p-Wert von 0,002. Dieser Wert gilt als signifikant. Somit ergibt sich ein direkter Einfluss des Belastungsgrades auf den Therapieerfolg. D.h. bei Patientinnen und Patienten die einen hohen Belastungsgrad angaben, verlief die Therapie nicht erfolgreich und umgekehrt. Also Patientinnen und Patienten die einen niedrigen Belastungsgrad angaben, wiesen positive Therapieergebnisse auf.

5 Diskussion

Ziel der Studie ist es einerseits die Komplikationsrate der Gewebeexpansion an der Klinischen Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie zu erfassen, andererseits die Lebensqualität während der Behandlung zu evaluieren und den Komplikationen gegenüberzustellen. Die Komplikationen wurden abhängig vom Alter, Geschlecht, Co-Morbiditäten, Lokalisation und Ursache des Defektes (Verbrennungsnarbe, traumatische Narbe, großflächiger Naevus) evaluiert und mit der internationalen Literatur verglichen. Der Einfluss der Komplikationen auf die Lebensqualität während der Behandlung wurde erfasst und dargestellt.

Diese Studie soll das psychosoziale Empfinden der Patientinnen und Patienten während der doch zeitaufwendigen und schmerzhaften Behandlung erfassen. Fragen bezüglich beruflicher, familiärer Einschränkung während der Behandlung, aber auch bezüglich Stigmatisierung im sozialen Umfeld, bei einer nicht unbeträchtlichen temporären Entstellung, stehen im Vordergrund. Auch die Frage, ob das psychosoziale Empfinden einen Einfluss auf die Komplikationsrate bzw. auf den Therapieerfolg hat.

Von den 17 Patientinnen und Patienten, die zwischen 1/2005 und 12/2014 an der Klinischen Abteilung für Plastische, Ästhetische und Rekonstruktive Chirurgie mittels einer Gewebeexpansion therapiert wurden, waren 12 Frauen (71%) und 5 Männer (29%). Das durchschnittliche Patientenalter bei den Operationen betrug 37 Jahre (SD \pm 19,19), wobei der jüngste Patient (männlich) der Studie 2 und der älteste (männlich) 67 Jahre alt war. Der Altersmedian lag bei 42.

Insgesamt umfasst das Patientenkollektiv 2 unter Zehn-, sowie 2 zwischen Zehn- und Sechszehnjährige. Die restlichen Patientinnen und Patienten waren während ihrer Therapie zwischen 20 und 67 Jahre alt.

Aus der Literatur ist bekannt, dass die Expandertherapie mit einer hohen Komplikationsrate behaftet ist. So variiert sie bei Patientinnen und Patienten im Kindesalter zwischen 20 und 40%.⁹⁰⁻⁹³

Bei Patientinnen und Patienten im Erwachsenenalter liegt sie mit, je nach Literatur, 5 bis 60%⁹³⁻⁹⁵ bzw. 1 bis 80% deutlich höher.^{71, 96-104}

Wobei sowohl bei Erwachsenen als auch bei Kindern eine höhere Komplikationsrate bei Post-burn Indikationen beschrieben wird.^{60, 96, 98, 99, 101, 105, 106}

In unserer retrospektiven Datenanalyse konnten wir eine gesamte Komplikationsrate von 71% (n= 12/17) feststellen. Diese Zahl erscheint bei einem gesamten Patientenkollektiv von 17 Personen im Vergleich zu anderen Studienergebnissen^{60, 71, 100, 107-109} hoch, jedoch ist der direkte Vergleich zwischen einzelnen Studienergebnissen nicht immer eindeutig und problemlos, da diese von vielen Faktoren abhängig sind, u.a. von der Komplikationsdefinition, dem Studiendesign und nicht zuletzt von der Studienpopulation. So haben wir in unserer Studie ausnahmslos jede Komplikation berücksichtigt, ebenso sehr kleine Wunddehiszenzen und andere Vorkommnisse, wie z.B. Hautausdünnung im Expanderbereich. Einerseits eben um die Anzahl der 100% problemfreien Therapieverläufe dokumentieren zu können und andererseits um ein wahrheitsgetreues Feedback zu erhalten.

Youm et al.⁹⁸ beschreiben mit 65% (n= 20) bei einem Patientenkollektiv von 30 Personen, eine ähnlich hohe Komplikationsrate. Die Defektlokalisationen sind, wie in unserer Studie, nicht auf eine bestimmte Region konzentriert, wie z.B. untere Extremität.

Auch Manders et al.⁹⁷ beschreiben mit 80% (n= 13/16) eine ähnlich hohe Komplikationsrate, bei einer annähernd gleich großen Studiengruppe von 16 Personen. Manders et al. umfassen zwar relativ gemischte Indikationsstellungen der Expandertherapie, beschränken sich jedoch nur auf die untere Extremität. Besonders die untere Extremität wird in der Literatur als sehr komplikationsanfällig betrachtet.^{6, 9, 96, 97, 110-112}

So geben auch Vögelin et al. mit 76% (n= 26/34) bzw. Esposito et al. mit 63% (n= 7/11) annähernd gleich hohe Komplikationsraten an.^{5, 110} Eine mögliche Ursache der erhöhten Komplikationsrate an der unteren Extremität ist die generell schlechtere Gewebedurchblutung im Vergleich zum Stamm, der oberen Extremität oder der Kopf-Skalpregion.

Bei insgesamt 12 von 17 Patientinnen und Patienten kam es zu Komplikationen. Es waren 30 in Summe. Davon waren 22 (52%) von schwerer Natur und 8 leichte (19%). Bei Manders et al.⁹⁷ kam es in 47% der beschriebenen 80% der Fälle zu schweren Komplikationen. Esposito et al.⁵ beschreiben die schweren Komplikationen mit 45% von 63% der innerhalb der Studie aufgetretenen Gesamtkomplikationen. So lässt sich eine mit unserem Ergebnis ähnlich hohe vergleichbare Zahl beobachten (52% / 71%). Bei 5 (42%) von den 12 betroffenen Personen konnte eine Implantatrettung erzielt werden, bei 7 (58%) von 12 kam es zu einem Implantatversagen.

Verglichen mit den internationalen Studienergebnissen, die als häufigste Komplikation eine Infektion angeben^{9, 113, 114} waren es bei unseren Ergebnissen, die Wunddehiszenzen und Perforationen im Expandergebiet (jeweils 20% / n=6). Infektionen traten mit 13% (n= 4) als zweithäufigste Ursache auf. Auch Fochtmann et al.¹¹⁵ geben bei ihrer retrospektiven Studie als häufigste Ursache für Komplikationen Infektionen an (49% / n= 24/49). Außerdem beschreiben sie eine scheinbar höhere Infektanfälligkeit ihrer jungen Patientinnen und Patienten. Die Komplikationsrate für ihre jungen Patientinnen und Patienten betrug 68% (0-10 Jahre).¹¹⁵ Da wir lediglich zwei Patientinnen und Patienten hatten, die während ihrer Therapie im Alter von 0-10 Jahren waren, und nur einer von den beiden eine leichte Komplikation in Form einer Leckage hatte, lässt sich kein aussagekräftiger Vergleich anstellen. Dazu ist die Fallzahl zu gering. Youm et al.⁹⁸ geben für die Altersgruppe 0-18 Jahre, eine im Vergleich zu unserem Studienergebnis (24%) mehr als doppelt so hohe Komplikationsrate von 55% an.

Yeong et al.¹¹⁶ hingegen fanden einen signifikanten Zusammenhang ($p = 0,0519$) zwischen dem Alter und der Komplikationsrate. So wird vermutet, dass mit steigendem Alter die Elastizität bzw. Dicke der Haut abnimmt und es zu einer schlechteren Wundheilung kommt, was sich negativ auf den Therapieverlauf auswirken kann. Wir konnten keinen signifikanten Einfluss des Alters bzw. des Geschlechts auf die Komplikationsrate aufzeigen. Mit einem p-Wert von 0,364 bzw. 0,542 schließen wir uns den Studienergebnissen von Bozkurt et al.⁹⁶ an, die sowohl für das Alter als auch für eine geschlechtsspezifische Risikoprädestination einen statistischen p-Wert $> 0,05$ errechneten und somit keine Signifikanz aufzeigen konnten.

Mit einem p-Wert von 0,088 konnte ein relevanter, jedoch kein signifikanter Einfluss der Defektlokalisierung auf den Therapieerfolg nachgewiesen werden. Die schlechteste Erfolgsrate konnte mit 58% im Kopf-, Hals-, Nackenbereich verzeichnet werden.

Begriffsdefinition „**Erfolgsrate**“: Eine Expandertherapie ist als erfolgreich anzusehen, wenn eine zufriedenstellende Gewebeexpansion erzielt und die Defektregion mit dieser expandierten Haut gedeckt werden konnte.

Laut Cunha et al.¹⁰⁰ und diversen weiteren Quellen^{60, 71, 101, 104}, werden v.a. im Kopf- und Nackenbereich hohe Komplikationsraten verzeichnet. Die Komplikationsrate in dieser Region, betrug in unserer Studie 67%. Die Erfolgsrate im Brustbereich konnte trotz Komplikationen (50%) mit 100%, jene im Schulter- bzw. Oberarmbereich mit 67%, trotz einer Komplikationsrate von 67%, verzeichnet werden. So beträgt die Odds Ratio für Komplikationen im Kopf-, Hals-, Nackenbereich im Vergleich zu den anderen Regionen 1,33. Anbei ist zu erwähnen, dass sämtliche Komplikationen, schwere und leichte, gleichermaßen in die Berechnung eingeflossen sind.

Insgesamt beträgt die Erfolgsrate unserer Patientinnen und Patienten, inkl. Teilerfolge, abzüglich einer Patientin die sich zum Zeitpunkt der Datenerhebung noch in Therapie befand, 64%. Die Therapieversagerquote beläuft sich auf 30%. Somit erzielten fast 2/3 der Patientinnen und Patienten, trotz der hohen Komplikationsrate einen positiven Therapieabschluss.

In unserer Studie wurden auch bestehende Co-Morbiditäten evaluiert, wobei besonders auf psychiatrischen Erkrankungen geachtet wurde. Insgesamt bei 53% (n = 9/17) des gesamten Patientenkollektivs, konnten wir Co-Morbiditäten finden. 4 Personen wiesen präexistente psychiatrische Störungen in Form von Depressionen, Panikattacken und anderen Angststörungen auf. Die psychiatrischen Probleme sind allerdings naturgemäß erst durch vorangehende Traumen, Verbrennungen, überstandene Operationen und möglichen Entstellungen aufgetreten. Drei von vier (75%) entwickelten im Laufe der Therapie mehrfache Komplikationen, doch lediglich bei einem Patienten versagte die Expandertherapie (25%).

Yeong et al.¹¹⁶ beschreiben bei 6 von 62 Patientinnen und Patienten psychiatrische Störungen. Bei diesen 6 Patientinnen und Patienten wurden insgesamt 15 Expander eingesetzt. Alle 6 Personen (100%) erlitten während ihrer Therapie Komplikationen. Bei 30% kam es zu einem Expanderversagen.

Begriffsdefinition „**Expanderversagen**“: Von Expanderversagen wird gesprochen, wenn es im Rahmen der Therapie zu Komplikationen kommt, die im Zuge dieser nicht erfolgreich revidiert werden können, wie z.B. schwere Entzündungen die eine Explantation des Implantates erfordern. D.h. der Expander muss frühzeitig entfernt werden, es kann nicht genügend Gewebe „produziert“ werden und somit keine Defektdeckung erfolgen.

Des Weiteren erfragten wir einen möglichen Zusammenhang zwischen psychischen Belastungsgrad und dem Therapieerfolg. So konnten wir feststellen, dass in fünf von sechs Fällen, in welchen die befragten Patientinnen und Patienten einen hohen Belastungsgrad durch die Therapie angegeben haben, es zu einem Therapieversagen gekommen ist. Im Vergleich dazu, konnten bei jenen Patientinnen und Patienten die einen niedrigen Belastungsgrad angegeben haben, in neun von zehn Fällen ein erfolgreicher Therapieverlauf beobachtet werden. Die Ermittlung des statistischen Wertes sicherte uns diese Beobachtung mit einem p-Wert von 0,002 und bestätigt somit einen signifikanten Zusammenhang. Auch die Tatsache, dass es neben der temporären Entstellung durch die zunehmende Expansion des Implantates, die Einschränkungen in alltäglichen Leben usw. auch additiv noch durch auftretende Komplikationen zu einer Zusatzbelastung für die Patientin bzw. den Patienten kommt, schlägt sich statistisch gesehen mit einem p-Wert von 0,014 nieder. Leider konnte in der Literatur keine ähnliche Studie gefunden werden die einen Vergleich der Ergebnisse ermöglicht hätte.

5.1 Schlussfolgerung

Diese Studie konnte einen Zusammenhang zwischen dem Belastungsgrad und dem Therapieerfolg feststellen, was darauf rückschließen lässt, dass das psychische Wohlbefinden des Menschen eine wichtige Rolle im Rahmen der Wundheilung spielt. Es wäre zielführend den Patientinnen und Patienten eine begleitende psychologische Therapie zukommen zu lassen, um sie auch von dieser Seite optimal unterstützen zu können. Viele der Patientinnen und Patienten haben bereits sehr schwere gesundheitliche Schicksalsschläge hinter sich, die teilweise gravierende Spuren, nicht nur physischer sondern auch psychischer Natur hinterlassen haben. Dadurch sind ihre persönlichen Ressourcen bereits geschwächt und die Betroffenen sind nicht mehr im vollen Maß belastbar.

Andererseits könnte der Einsatz einer innovativen Methode, iNPWT (Incisional Negative Pressure Wound Therapy), zur Reduktion der Komplikationsrate beitragen. Sowohl bei orthopädisch- traumatologischen Patientinnen und Patienten, als auch bei herzchirurgischen Fällen, konnten bereits signifikante Verbesserungen der Wundheilung und eine Reduktion der Komplikationen von chirurgisch verschlossenen Wunden bei Hochrisikopatientinnen und -patienten erzielt werden. Patientinnen und Patienten, die sich einer Expandertherapie unterziehen, stellen sowohl bei der Implantation, als auch bei der Explantation des Gewebeexpanders und der nachfolgenden Defektdeckung, eine Hochrisikogruppe dar und können von dieser Behandlung profitieren. Eine kontrollierte randomisierte Studie zur Erfassung der Wertigkeit und Kosteneffizienz der iNPWT, bei Patientinnen und Patienten mit Gewebeexpansion ist vorgesehen.

5.2 Methodische Schwächen

Für die genaue Evaluierung der von uns gewünschten Daten, war die Erstellung eines Fragebogens notwendig, da wir bei unseren Recherchen keinen geeigneten vorgefertigten Fragebogen zur Beantwortung der gewünschten Fragen finden konnten. Dieser selbst erstellte Fragebogen ist möglicherweise nicht ausreichend wissenschaftlich evaluiert, um eine krankheitsspezifische Lebensqualität bei und während der Gewebeexpansionsbehandlung zu erfassen. Vorgefertigte Fragebögen zur Erfassung der Lebensqualität, die bei verschiedensten

Krankheitsbildern im Rahmen von Studien zum Einsatz kommen, beziehen sich meist auf onkologische Krankheiten und deren begleitenden chirurgischen und systemischen Therapien, und waren bei unserem Patientengut zu wenig spezifisch und deshalb ungeeignet. Diese Tatsache könnte eine methodische Schwäche dieser Arbeit darstellen.

Auch das geringe Patientenkollektiv, das 16 (+1 noch in Therapie) Personen umfasst, hat sicherlich Auswirkungen auf die Aussagekraft dieser Studie. Leider konnten lediglich Patientinnen und Patienten mit einbezogen werden, die uns ihr Einverständnis für das anonyme Mitwirken bei der Befragung ihrerseits bei dieser Studie gegeben haben. Außerdem konnten in einigen wenigen Fällen, aufgrund der deutschsprachigen Befragung, keine entsprechenden Ergebnisse erzielt werden, da die befragten Personen, der deutschen Sprache nur sehr begrenzt mächtig waren. Das Einschalten eines Übersetzers hätte sowohl die Anonymität der Patientinnen bzw. Patienten gefährdet, aber auch zu nicht unbeträchtlichen Kosten beigetragen. Zusätzlich wäre es vermutlich zu einer erhöhten Fehleranfälligkeit gekommen. Auch die Kontaktaufnahme mittels der im SAP System hinterlegten Adressen bzw. Telefonnummern, gestaltete sich in einigen Fällen problematisch, da diese veraltet und die Personen unter den angegebenen Kontaktdaten nicht mehr erreichbar waren.

Einen weiteren Kritikpunkt stellt möglicherweise die Befragung zum damaligen Gemütszustand der Patientinnen und Patienten dar, da die Behandlung mitunter schon zehn Jahre zurücklag und die Empfindungen nur schwer erinnerlich waren und dementsprechend wiedergegeben werden konnten.

Eine begleitende Fragebogenerhebung im Therapieverlauf wäre deshalb viel aussagekräftiger gewesen, um die psychosoziale Beeinträchtigung und die damit verbundenen psychischen Belastungen zu erfassen. D.h. optimal wäre eine Befragung, während der Therapie, nach einem bestimmten Follow-up-Intervall. Diese Aussagen sind aktuell und unverfälscht und geben den tatsächlichen temporären Gemütszustand der Patientinnen und Patienten wieder.

5.3 Resümee

Die Gewebeexpansion stellt eine seit vielen Jahren weltweit anerkannte rekonstruktive Methode dar. Die Komplikationsrate und Belastung für die Patientinnen und Patienten ist ausgesprochen hoch und hat sich in den letzten Jahrzehnten kaum geändert. Trotz der geringen Patientenzahl, die in dieser Studie eingeschlossen wurde und trotz der beschriebenen methodischen Schwächen, konnte aufgezeigt werden, dass eine Reduktion der Komplikationen durch eine begleitende psychologische Betreuung und durch den Einsatz neuer Medizinprodukte, zur Förderung der Wundheilung auf chirurgisch verschlossenen Wunden zu erwarten ist.

Prospektive, randomisierte kontrollierte Studien unter Einschluss einer größeren Patientenzahl durch mehrere Zentren sind erforderlich, um unseren Ergebnissen mehr Evidenz zu verleihen.

6 Literatur

1. Berger A, Hierner R. Plastische Chirurgie: Kopf und Hals: Bd. 2. Berlin, Heidelberg, New York, Springer-Verlag; 2005, p. 130.
2. Zit.n. P.B. Magnuson: Lengthening shortened bones of the leg by operation. Ivory screws with removable heads as a means of holding the two bone fragments. In: SGO: Surgery Gynecology & Obstetrics. Nr. 17, 1913, S. 63-71.
3. Alessandro Codivilla: On the means of lengthening in the lower limbs, the muscles, and tissues which are shortened through deformity. In: American Journal of Orthopedics Surgery. 2, 1905, S. 353.
4. Exner K., Rennekampf O., Muggenthaler F., Gerhardt U., Lemperle G., Fortschritte in der Chirurgie im letzten Jahrzehnt, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg 1992:
http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-662-07303-2_250
(abgerufen am 20.06.2014)
5. Esposito D, Di Caprio G, Ziccardi P, Scuderi N. Tissue expansion in the treatment of pressure ulcers. *Plast Reconstr Surg* 1991;87:501-8.
6. Exner K. Gewebeexpansion. In: Berger A, Hierner R, editors. *Plastische Chirurgie Band 1 Grundlagen Prinzipien Techniken*. 1st ed., Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag; 2003 p. 97-117.
7. Berger A, Hierner R. *Plastische Chirurgie: Grundlagen, Prinzipien, Techniken*: Bd. 1. Berlin, Heidelberg, New York, Springer-Verlag; 2003, p. 97-117.
8. Thorne CH, Chung KC, Gosain AK, Gurtner GC, Mehrara BJ, Rubin JP, Spear SL. *Grabb and Smith's Plastic Surgery*. 6th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health, Lippincott Williams & Wilkins; 2013, p. 87-93.

9. Yeong EK, Chen KW, Chan ZH. Risk factors of tissue-expansion failure in burn-scar reconstruction. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg* 2011.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.bjps.2011.07.006>
10. Sterry W, Czaika V, Drecoll U, Hadshiew I, Kiecker F, Papakostas D, et al., editors. *Kurzlehrbuch Dermatologie*. Georg Thieme Verlag. Stuttgart, New York; 2011: p. 3-7.
11. Moll I. *Duale Reihe Dermatologie*. Georg Thieme Verlag. Stuttgart; 2010: p. 4-13.
12. Deutsches Online Wörterbuch. Available at: URL:
<http://www.duden.de/rechtschreibung/Expander>
(abgerufen am 07.10.2014)
13. Produktbeschreibung der Firma OSMED GmbH , Ilmenau, Deutschland.
Available at: URL: http://www.osmed.biz/de/10_produkte.php
(abgerufen am 10.10.2014)
14. Berger A, Hierner R. *Plastische Chirurgie: Kopf und Hals: Bd. 2*. Berlin, Heidelberg, New York, Springer-Verlag; 2005, p. 408.
15. Wappler F, Spilker G. *Verbrennungsmedizin: Vom Unfallort bis zur Rehabilitation*, Stuttgart, New York, Thieme Verlag; 2008, p. 190-193.
16. Takei, T. Rivas-Gotz, C., Delling, C. A., et al. Effect of strain on human keratinocytes in vitro. *J. Cell. Physiol.* 173: 64, 1997.

- 17.** Austad, E. D., Pasky, K. A., McClatchey, K. D., et al. Histomorphologic evaluation of guinea pig skin and soft tissue after controlled tissue expansion. *Plast. Reconstr. Surg.* 70: 704, 1982.
- 18.** Squier, C. A. The stretching of mouse skin in vivo: Effect on epidermal proliferation and thickness. *J. Invest. Dermatol.* 74: 68, 1980.
- 19.** Johnson, T. M., Lowe, L., Brown, M.D., et al. Histology and physiology of tissue expansion. *J. Dermatol. Surg. Oncol.* 19: 1074, 1993.
- 20.** Lew, D. and Fuseler, J. W. The effect of stepwise expansion on the mitotic activity and vascularity of subdermal tissue induced capsule in the rat. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 49: 848, 1991.
- 21.** Olenius, M., Dalsgaard, C.J., and Wickman, M. Mitotic activity in expanded human skin. *Plast. Reconstr. Surg.* 91: 213, 1993.
- 22.** Liang, M., Dick, G., and Narayanan, K. Topical DMSO- enhancement of tissue expansion: *Surg: Forum* 38: 205, 1987.
- 23.** Netscher, D., Spira, M., and Peterson, R. Adjunctive agents to facilitate rapid tissue expansion. *Ann. Plat. Surg.* 23: 412, 1989.
- 24.** Takei, T., Mills, I., Arai, K., et al. Molecular basis for tissue expansion: Clinical implications for the surgeon. *Plat. Reconstr. Surg.* 102: 247, 1998.
- 25.** Janmey, P. The cytoskeleton and cell signaling: Component localization and mechanical coupling. *Physiol. Rev.* 78: 763, 1998.
- 26.** Kada, K., Yasui, K., Naruse, K., et al. Orientation change of cardiocytes induced by cyclic stretch stimulation: Time dependency and involvement of protein kinases. *J. Mol. Cell. Cardiol.* 31: 247, 1999.

- 27.** Mustata, T., and Rusu, V. Mechanotransduction and tensegrity. *Rev. Med. Chir. Soc. Med. Nat. Iasi* 102: 25, 1998.
- 28.** Osol, G. Mechanotransduction by vascular smooth muscle. *J. Vasc. Res.* 32: 275, 1995.
- 29.** Guitierrez, J. A., and Perr, H.A. Mechanical stretch modulates TGF-beta 1 and alpha (1) collagen expression in fetal human intestinal smooth muscle cells. *Am. J. Physiol.* 277 (5Pt. 1): G1074, 1999.
- 30.** Park, J. M., Borer, J. G., Freeman, M. R., et al. Stretch activates heparin-binding EGF-like growth factor expression in bladder smooth muscle cells. *Am. J. Physiol.* 275 (5 Pt. 1): C1247, 1998.
- 31.** Riser, B. L., Cortes, P., and Yee, J. Modelling the effects of vascular stress in mesangial cells. *Curr. Opin. Nephrol. Hypertens.* 9: 43, 2000.
- 32.** Sudhir, K., Wilson, E., Chatterjee, K., et al. Mechanical strain and collagen potentiate mitogenic activity of angiotensin II in rat vascular smooth muscle cells. *J. Clin. Invest.* 92: 3003, 1993.
- 33.** Wilson, E., Mai, Q., Sudhir, K., et al. Mechanical strain induces growth of vascular smooth muscle cells via autocrine action of PDGF. *J. Cell Biol.* 123: 741, 1993.
- 34.** Yang, X.C., and Sachs, F. Mechanically sensitive, non-selective cation channels (Review). *EXS* 66. 79, 1993.
- 35.** Tepole AB, Gosain AK, Kuhl E. Stretching skin: The physiological limit and beyond. *Int J Non-Linear Mech.* Oktober 2012;47(8):938–49.
- 36.** Olenius M., Johansson O.: Variations in epidermal thickness in expanded human breast skin. *Scand. J. Plast. Reconstr. Hand. Surg.*, 29(1): 15, 1995.

37. Pasyk K.A., Argenta L.C.: Hystopathology of human expanded tissue, Clinics in Plastic Surgery- vol. 14 no. 3, July 1987.
38. Austad E.D., Rose G.L.: A self-inflating tissue expander, Plast. Reconstr. Surg., 1982 Nov; 70(5): 588-94.
39. Austad E.D., Thomas S.B., Pasyk K.A.: Tissue expansion, dividend or loan? Plast. Reconstr. Surg. 78(1):63, 1986.
40. Beauchene J.G., et al.: Biochemical biomechanical and physical changes in the skin in an experimental animal model of therapeutic tissue expansio. J. Surg. Res., 47:507, 1989.
41. Argenta L.C., Marks M.W., Pasyk K.A.: Advances in tissue expansion. Clin. Plast. Surg., 1985 Apr; 12(2):159-71.
42. Pasyk K.A., Argenta L.C., Hassett C.: Quantitative analysis of the thickness of human skin and subcutaneous tissue following controlled expansion with a silicone implant. Plast. Reconstr. Surg., 1988; 81:516.
43. Cherry G.W., Austad E., Pasyk K., et al.: Increased survival and vascularity of random pattern skin flaps elevated in controlled, expanded skin. Plast. Reconstr. Surg., 72:680, 1983.
44. Sasaki G.H., Pang C.Y.: Pathophysiology of skin flaps raised on expanded pig skin. Plast. Reconstr. Surg., 1984 Jul.: 74(1): 59-67.
45. Saxby P.J.: Survival of island flaps after tissue expansion. Plast. Reconstr. Surg., 81:30, 1988.
46. Wickman M., Heden P., Jurell G.: Circulation and metabolic changes in expanded pig skin flaps. Plast. Reconstr. Surg., 88:650, 1991.

- 47.** Marks M.W., Mackenzie J.R., et al.: Response of random skin flaps to rapid expansion. *J. Trauma* 1985; 25: 947-52.
- 48.** Knighton D.R., Silver I.A., Hunt T.K.: Regulation of wound healing angiogenesis-effect of oxygen gradient and inspired oxygen concentration. *Surgery*. 1981;90: 262-9.
- 49.** Babovic S., Angel M.F., et al.: Effects of tissue expansion on secondary ischemic tolerance in experimental free flaps. *Ann. Plast. Surg.*, 34(6): 593. 1995.
- 50.** Brody GS: Biological creep. *Plast Reconstr Surg* 92: 1202-1203 (1993)
- 51.** Cohen BH: Navigating through tissue expansion terminology. *J Dermatol Surg Oncol* 19: 614-615 (1993).
- 52.** Siegert R, Weerda H: Die Hautexpansion. Teil 1: Technische und physiologische Grundlagen. *HNO* 42: 124-137 (1994).
- 53.** Siegert R, Weerda H: Die Hautexpansion. Teil 2: Klinische Anwendung und Komplikationen. *HNO* 42: 182-194 (1994).
- 54.** Gibson T: Physical properties of skin. *J Anat* 105: 183-184 (1969).
- 55.** Gibson T: Karl Langer (1819-1887) and his lines. *Br J Plast Surg* 31: 1-2 (1978).
- 56.** Gibson T, Kenedi RM, Craik JE: The mobile micro-architecture of dermal collagen: a bio-engineering study. *Br J Surg* 52: 764-770 (1965).
- 57.** Gibson T., Kennedy Rm. Biomechanical properties *Surg Clin North Am* 1967; 47:279-94.

- 58.** Johnson, T.; Lowe, L.; Brown, M.: Histology and physiology of tissue expansion. *J Dermatol Surg Oncol*, 19: 1077, 1993.
- 59.** Marquardt C. 2002. Messung von kutaner Spannungsverteilung und Gewebeoxygenierung bei akuter externer Gewebeexpansion
Dissertation: Medizin: Medizinischen Fakultät der Universität Ulm.
- 60.** Gibstein LA, Abramson DL, Bartlett R, Orgill DP, Upton J, Mulliken JB. Tissue expansion in children: A retrospective, study of complications. *Ann Plast Surg*. 1997;38:358–364.
- 61.** Unlu RE, Tekin F, Sensoz O, Bauer BS. The role of tissue expansion in the management of large congenital pigmented nevi of the forehead in the pediatric patient. *Plast Reconstr Surg*. 2002;110:1191.
- 62.** Manders EK, Graham WP III, Schenden MJ, Davis TS. Skin expansion to eliminate large scalp defects. *Ann Plast Surg*. 1984;12:305–312.
- 63.** Hammer MD, Marsh JL, Picker S. Calvaria erosion after scalp expansion. *Ann Plast Surg*. 1987;19:454–459.
- 64.** Elias, D. L., Baird, W. L., and Zubowicz. V. N. Applications and complications of tissue expansion in pediatric patients. *J. Pediatr. Surg*. 26: 15, 1991.
- 65.** Antonyshyn, O., Gruss, J.S., Mackinnon, S.E., and Zuker, R. Complications of soft tissue expansion. *Br. J. Plast. Surg*. 41: 239, 1988.
- 66.** Iconomou, T. G., Michelow, B. J., and Zuker, R. M. Tissue expansion in the pediatric patient. *Ann. Plast. Surg*. 31: 134, 1993.
- 67.** Austad, E. D. Complications in tissue expansion. *Clin. Plast. Surg*. 14: 549, 1987.

- 68.** Kaufmann R, Podda M, Landes E. Dermatologische Operationen: Farbatlas und Lehrbuch der Hautchirurgie: 4th ed. Stuttgart, Thieme Verlag; 2011; p. 42.
- 69.** Schintler, M.V., Spindel, S., Trop, M., Kamolz, L-P.: Großflächige Narben: Korrektur mittels Expander. *Jatros, Dermatologie & Plastische Chirurgie*, 2/2012.
- 70.** Berger A, Hierner R. *Plastische Chirurgie: Kopf und Hals: Bd. 2*. Berlin, Heidelberg, New York, Springer-Verlag; 2005, p. 110.
- 71.** Pitanguy I, Gontijo de Amorim NF, Radwanski HN, Lintz JE. Repeated expansion in burn sequela. *Burns* 2002;28(5):494-9.
- 72.** Manders EK, Schenden MJ, Furrey JA, Hetzler PT, Davis TS, Graham WP 3rd. Soft-tissue expansion: concepts and complications. *Plast Reconstr Surg*. 1984 Oct;74(4):493-507
- 73.** Hudson DA, Grob M: Optimising results with tissue expansion: 10 simple rules for successful tissue expander insertion. *Burns*, 2005 Feb;31(1):1-4.
- 74.** Halvorson J, Jinnah R, Kulp B, Frino J (2011) Use of vacuum-assisted closure in pediatric open fractures with a focus on the rate of infection. *Orthopdics* 34(7):256-260.
- 75.** Eisenhardt SU, Momeni A, Iblher N, Penna V, Schmidt Y, Torio N, Stark GB, Bannasch H (2010) The use of the vacuum-assisted closure in microsurgical reconstruction revisited: Application in the reconstruction of the posttraumatic lower extremity. *J Reconstr Microsurg* 26(9):615-622.
- 76.** Fleischmann w, Strecker w, Bombelli m, et al. Vacuum sealing as treatment of soft tissue damage in open fractures; *unfallchirurg* 1993;96:488-92.

- 77.** Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, et al. Vacuum- assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg* 1997;38:553-62.
- 78.** Argenta LC, Morykwas MJ, Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg* 1997;38:563-77.
- 79.** Cissarek T. *Gefäßmedizin: Therapie und Praxis*. ABW Wissenschaftsverlag; 2009. 439 p.
- 80.** Stannard JP, Volgas D, McGwin G, et al. Incisional negative pressure wound therapy after high-risk lower extremity fractures. *J Orthop Trauma* 2012;26:37–42.
- 81.** Grauhan O, Navasardyan A, Hofmann M, et al. Prevention of poststernotomy wound infections in obese patients by negative pressure wound therapy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013;145:1387–1392.
- 82.** Meeker J, Weinhold P, Dahners L. Negative pressure therapy on primarily closed wounds improves wound healing parameters at 3 days in a porcine model. *J OrthopTrauma* 2011;25:756–761.
- 83.** Pachowsky M, Gusinde J, Klein A, et al. Negative pressure wound therapy to prevent seromas and treat surgical incisions after total hip arthroplasty. *Int Orthop* 2011;36:719–722.
- 84.** Kilpadi DV, Cunningham MR. Evaluation of closed incision management with negative pressure wound therapy (CIM): hematoma/seroma and involvement of the lymphatic system. *Wound Repair Regen* 2011;19:588–596.

- 85.** Timmers MS, Le Cessie S, Banwell P, Jukema GN. The effects of varying degrees of pressure delivered by negative-pressure wound therapy on skin perfusion. *Ann Plast Surg* 2005;55:665–671.
- 86.** Borgquist O, Anesäter E, Hedström E, et al. Measurements of wound edge microvascular blood flow during negative pressure wound therapy using thermodiffusion and transcutaneous and invasive laser Doppler velocimetry. *Wound Repair Regen* 2011;19:727–733.
- 87.** Produktbeschreibung Firma KCI Schweiz: <http://www.kci-medical.at/AT-GER/prevena>
(abgerufen am 23.09.2014)
- 88.** Produktbeschreibung Firma Smith & Nephew Corporate London:
<http://www.smith-nephew.com/key-products/advanced-wound-management/PICO/>
(abgerufen am 23.09.2014)
- 89.** Tarlov AR, Ware JE, Jr., Greenfield S, Nelson EC, Perrin E, Zubkoff M. The Medical Outcomes Study: An application of methods for monitoring the results of medical care. *Journal of the American Medical Association (JAMA)* 1989; 262:925-930.
- 90.** Elias, D.L., Baird, W.L., and Zubowicz, V.N. Applications and complications of tissue expansion in pediatric patients. *J. Pediatr. Surg.* 26:15.1991.
- 91.** Antonyshyn, O., Gruss, J.S., Mackinnon, S.E., and Zuker, R. Complications of soft tissue expansion. *Br. J. Plast. Surg.* 41:239,1988.
- 92.** Iconomon, T.G., Michelow, B.J., and Zucker, R. M. Tissue expansion in the pediatric patient. *Ann. Plast. Surg.* 31:134,1993.
- 93.** Austad, E.D. Complications in tissue expansion. *Clin. Plast. Surg.* 3:549,1987.

- 94.** Argenta, L.C., Marks, M.W., and Pasyk, K.L. Advances in tissue expansion. Clin. Plast. Surg. 12:159,1985.
- 95.** Antonyshyn, D., Gruss, J.S., Mackinnon, S.E., and Zuker, R. Complications of soft tissue expansion. Br. J. Plast. Surg. 41:239,1988.
- 96.** Bozkurt A, Gregor A, O'Dey D, Vogeler F, Piatkowski A, Fuchs PCh. Et al. Retrospective analysis of tissue expansion in reconstructive burn surgery: evaluation of complication rates. Burns 2008;34(8):1113-8
- 97.** Manders EK, Oaks TE, Au VK, Wong RK, Furrey JA, Davis TS, et al. Soft-tissue expansion in the lower extremities. Plast Reconstr Surg 1988;81(2):208-19.
- 98.** Youm T, Margiotta M, Kasabian A, Karp N. Complications of tissue expansion in a public hospital. Ann Plast Surg 1999;42(4):396-401.
- 99.** Friedman RM, Ingram AE, Rohrich RJ, Byrd HS, Hodges PL, Burns AJ, et al. Risk factors for complications in pediatric tissue expansion. Plast Reconstr Surg 1996;98(7):1242-6.
- 100.** Cunha MS, Nakamoto HA, Herson MR, Faes JC, Gemperli R, Ferreira MC. Tissue expander complications in plastic surgery: a 10-year experience. Rev Hosp Clin Fac Med Sao Paulo 2002;57(3):93-7.
- 101.** Tavares Filho JM, Belerique M, Franco D, Porchat CA, Franco T. Tissue expansion in burn sequelae repair. Burns 2007 Mar; 33(2):246-51.
- 102.** Zellweger G, Kunzi W. Tissue expander in reconstruction of burn sequelae. Ann Plast Surg 1991 Apr;26(4):380-8.
- 103.** Chun JT, Rohrich RJ. Versatility of tissue expansion in head and neck burn reconstruction. Ann Plast Surg 1998 Jul;41(1):11-6.

- 104.** Governa M, Bonolani A, Beghin D, Barisoni D. Skin expansion in burn sequelae: results and complications. *Acta Chir Plast* 1996;38(4):147-53.
- 105.** Neale HW, High RM, Billmire DA, Carey JP, Smith D, Warden G. Complications of controlled tissue expansion in the pediatric burn patient. *Plast Reconstr Surg* 1988 Nov;82(5):840-8.
- 106.** Almeida MF. Expanded shoulder flap in burn sequel. *Acta Chirurgie Plasasticae* 2001;43(3):86-90.
- 107.** Hawary MB. Tissue expansion King Khalid University experience. *Ann Saudi Med* 1998,18(5):454-6.
- 108.** Marks MW, Argenta LC, Thornton JW. Burn management: the role of tissue expansion. *Clin Plast Surg* 1987;14(3):543-8.
- 109.** Huang, X., Qu, X., & Li, Q. (2011). Risk factors for complications of tissue expansion: a 20-year systematic review and meta-analysis. *Plastic and reconstructive surgery*, 128(3), 787-797.
- 110.** Vögelin E, De Roche R, Lüscher NJ. Is soft tissue expansion in lower limb reconstruction a legitimate option? *Br J Plast Surg* 1995;48:579-82.
- 111.** Pisarski GP, Mertens D, Warden GD, Neale HW. Tissue expander complications in the pediatric burn patient. *Plast Reconstr Surg* 1998;102(4):1008-12.
- 112.** Neale HW, High RM, Billmire DA, Carey JP, Smith D, Warden G. Complications of controlled tissue expansion in the pediatric burn patient. *Plast Reconstr Surg* 1988;82(5):840-8.
- 113.** Adler N, Dorafshar AH, Bauer BS, Hoadley S, Tournell M. Tissue expander infections in pediatric patients: management and outcomes. *Plast Reconstr Surg* 2009;124(2):484-9.

- 114.**Dotan L, Icekson M, Yanko-Arzi R, Ofek A, Neumann R, Margulis A.
Pediatric tissue expansion: our experience with 103 expanded flap reconstructive procedures in 41 Children. *Isr Med Assoc J* 2009;11(8):474-9.
- 115.**Fochtman, A., Keck, M., Mittlböck, M., & Rath, T. (2013). Tissue expansion for correction of scars due to burn and other causes: a retrospective comparative study of various complications. *Burns*, 39(5), 984-989.
- 116.**Yeong, E. K., Chen, K. W., & Chan, Z. H. (2011). Risk factors of tissue-expansion failure in burn-scar reconstruction. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*, 64(12), 1635-1640.

7 Anhang

7.1 Projektplan

- Sommer 2014: Literaturrecherche
- Sommer/Herbst 2014: Praktische Tätigkeit/Zusehen und Assistenz bei Operationen
- Dezember/Jänner 2014/2015: Datensammlung
- Jänner/Februar 2015: Statistik
- Februar/März 2015: Verfassung Diplomarbeit

7.2 Patientenanschreiben



Sehr geehrte/r Frau/Herr ,

Da wir um das Wohlergehen unserer Patientinnen und Patienten sehr bemüht sind und um deren optimale medizinische Versorgung, arbeiten wir ständig an möglichen Verbesserungen, um dies garantieren zu können.

Dabei sind sowohl negative als auch positive Rückmeldungen herzlich willkommen, um ein Optimierungsmaximum anzustreben, und somit mögliche Kritikpunkte verbessern zu können. Auch **Ihr** Wohlergehen, Frau/Herr XY, liegt uns sehr am Herzen und **Ihre** Meinung ist uns sehr wichtig. Daher haben wir einen kurzen Fragebogen zusammengestellt, in dem es um Ihr subjektives Therapieempfinden während Ihrer Expanderbehandlung geht.

Es sollen, im Rahmen eines kurzen Telefonates, lediglich ein paar Fragen zu Ihrer Therapie bzw. Ihrem Therapieergebnis und der damit verbundenen Zufriedenheit bzw. Unzufriedenheit beantwortet werden. D.h. zum Beispiel: wie belastend war die Expandertherapie für Sie, auf einer Skala von 0 bis 10, wobei 0 als gar nicht belastend und 10 als sehr belastend gewertet wird usw.

In den nächsten Tagen, werden wir Sie telefonisch kontaktieren, um Sie um ein kurzes Interview zu bitten, in welchem therapierelevante Fragen gestellt werden. Selbstverständlich werden sämtliche Antworten streng vertraulich und komplett anonym behandelt bzw. verarbeitet.

Sie haben natürlich auch das Recht die Befragung abzulehnen bzw. Fragen die Sie nicht beantworten möchten zu verweigern.

Scheuen Sie sich nicht ehrlich und direkt zu antworten, denn nur so können wir uns ein Bild über Ihren persönlichen Therapieerfolg machen, und eventuell auch dabei helfen ihn zu verbessern.

Vielen Dank im Voraus,
Ihr LKH-Team

7.3 Patientenfragebogen

Fragebogen

Fragebogen zur Patientenzufriedenheit nach Expandertechnik- Behandlung

Vorname: _____

Nachname: _____

Geburtsdatum: _____

Alter: _____

1. Wann wurde der erste Eingriff mittels Expandertechnik bei Ihnen durchgeführt?

2. Wie lange dauerte die Behandlung bis das endgültige Ergebnis erzielt werden konnte?

3. Wie viele Operationen waren notwendig um das endgültige Ergebnis zu erzielen?

4. Wie belastend fanden Sie es mehrere Krankenhausaufenthalte zu haben?

gar nicht belastend 0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 sehr belastend

5. Gab es Alternativen zu Ihrer Operation?

- ja wenn ja, welche: _____

- nein

6. Fühlten Sie sich gut beraten?

- ja
- nein wenn nein, warum nicht: _____

7. Hatten Sie vor dem Eingriff Zweifel?

- ja wenn ja, welche: _____

- nein

8. Wie stark waren Ihre Schmerzen während der gesamten Behandlung (bis zum endgültigen Ergebnis)?

Keine Schmerzen 0 – 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 9 – 10 unerträgliche Schmerzen

9. Gab es Komplikationen bei der OP bzw. direkt im Anschluss an die OP?

- ja
 nein

- Falls ja:** welche? Entzündung
 Nekrose (abgestorbenes Gewebe)
 Hämatom (ausgeprägter Bluterguss)
 Wundheilungsstörung
 Andere: _____

10. Sind Sie allgemein zufrieden mit dem Ergebnis?

ja

nein wenn nein, warum nicht: _____

11. Haben Sie sichtbare Narben, die Sie stören?

ja

nein

12. Wurden Sie innerhalb Ihrer Behandlung psychologisch betreut?

Ja wenn ja, wann: vor dem Eingriff
 während der Behandlung
 nach der Behandlung

nein wenn nein: Hätten Sie sich psychologische Betreuung gewünscht?

ja nein

13. Fühlten Sie sich während Ihrer Behandlung gut betreut?

ja

nein wenn nein, warum: _____

14. War während Ihrer Behandlung ein normales Leben für Sie möglich?

ja

nein wenn nein, warum: _____

15. Waren Sie während Ihrer Behandlung erwerbstätig?

- ja
- nein

Wenn ja:

Wie ist es Ihnen dabei ergangen?

Wenn nein: War es Ihnen möglich für die Dauer der Behandlung in
Krankenstand zu gehen?

- ja
- nein

Wenn nein: Wurden Sie vom Arbeitgeber gekündigt?
(vor/während/nach den Behandlungsintervallen) etc.

16. Fühlten Sie sich durch die Behandlung in Ihrem alltäglichen Leben eingeschränkt?

- ja wenn ja, warum: _____

- nein

17. Fühlten Sie sich während Ihrer Behandlung sozial ausgegrenzt von Ihrem Umfeld
(Familie, Freunde usw.)?

- ja wenn ja, warum: _____

- nein

18. Hat sich Ihr Leben seit der Behandlung grundlegend für Sie geändert?

- ja wenn ja, warum: _____

- nein

19. Bitte stufen Sie Ihre körperliche Zufriedenheit ein:

- | | | | |
|---------------------------------|--|----------------------------------|--|
| <u>VOR dem Eingriff:</u> | <input type="checkbox"/> unzufrieden | <u>NACH dem Eingriff:</u> | <input type="checkbox"/> unzufrieden |
| | <input type="checkbox"/> wenig zufrieden | | <input type="checkbox"/> wenig zufrieden |
| | <input type="checkbox"/> eher zufrieden | | <input type="checkbox"/> eher zufrieden |
| | <input type="checkbox"/> zufrieden | | <input type="checkbox"/> zufrieden |
| | <input type="checkbox"/> sehr zufrieden | | <input type="checkbox"/> sehr zufrieden |

Wenn die körperliche Zufriedenheit, nach dem Eingriff schlechter wurde, wieso?

20. Mit Ihrem jetzigen Wissen und Ihrem Erlebten würden Sie sich wieder FÜR diese Behandlungsmethode entscheiden?

- ja, auf jeden Fall
- nein, lieber für eine andere Behandlungsmethode
Welche: _____
- nein, weder noch

21. Hat sich ihre Behandlung negativ auf ihr Liebes- bzw. Sexualleben ausgewirkt?

- ja
- nein

Wenn ja, hatte das eher eine physische oder psychische Ursache als Grundlage?

- physisch (körperliche Gebrechen, die innerhalb der Therapie erschienen sind etc.)
- psychisch (körperliches Wohlbefinden ist nicht gegeben etc.)

22. Haben Sie noch Fragen, die Sie gerne einem Arzt stellen möchten?
