

Diplomarbeit

**Einsatz kollagener Matrices in der ästhetischen
Chirurgie- Eine aktuelle evidenzbasierte
Literaturübersicht**

eingereicht von

Gernot Schließleder

Geb.Dat.: 06.09.1988

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor der gesamten Heilkunde

(Dr. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt an der

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

unter der Anleitung von

OA. Dr. Wiedner Maria

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 11.7.2014

Gernot Schließleder

Danksagungen

Ich möchte mich bei meiner Erstbetreuerin OA Dr. Maria Wiedner, die mir während des gesamten Entstehungsprozesses der Arbeit stets mit kompetentem Rat zur Seite gestanden ist, und Herrn Univ.- Prof. Dr. Kamolz Lars für die Betreuung der Diplomarbeit herzlich bedanken.

Mein größter Dank gilt aber meinen Eltern, Gabriele und Mag. Alex Schließleder, die mir dieses Studium ermöglicht und mich über die Jahre liebevoll unterstützt haben.

Ich danke meinem Bruder Harald, meinen Verwandten, meinen WG-Kollegen und Freunden, die mich auf diesem Weg begleitet haben.

Zusammenfassung

Fragestellung: Die Verwendung kollagener Matrices hat in den letzten Jahren nicht nur in der Rekonstruktiven- und der Verbrennungschirurgie stark zugenommen, sondern auch in der Ästhetischen Chirurgie immer mehr Einsatzgebiete gefunden. Parallel zu den Indikationen hat sich die Anzahl der unterschiedlichen Produkte rasant entwickelt. Diese Arbeit gibt einen rezenten evidenzbasierten Literaturüberblick über die verschiedenen Matrices und Einsatzgebiete in der ästhetischen Chirurgie.

Methoden: Die Literaturrecherche in den medizinischen Datenbanken PubMed/Medline, Embase und Cochrane Library erfolgte nach unterschiedlichen ästhetischen Eingriffen (ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht, Rhinoplastik, Lidchirurgie, Mammoplastik, Abdominoplastik und Phalloplastik) und nach den Produktnamen einzelner kollagenen Matrices (Collagen Matrix, Collagen-Elastin Matrix, Alloderm, Integra, Permacol, Strattice, Dermamatrix, Flexhd, Ez Derm, Oasis, Allomax, Tensix, Cymetra, Matriderm, Surgimend, Surgisis, Graftjacket, Apligraf, Orcel, Dermacell, TarSys). Einschlusskriterien waren ein Publikationszeitraum von 1990 bis Mai 2014, deutsche oder englische Sprache, klinische und präklinische Studien. Nicht eingeschlossen wurden Reviews, zahnmedizinische Studien, Studien aus der rekonstruktiven Chirurgie (außer sekundär nach ästhetischen Eingriffen), Beschreibungen von Operationsmethoden oder Case Reports ohne Fallzahlangaben und Angaben über Follow-Ups. Als Hauptzielgröße wurde die Evidenz der Publikationen zu kollagenen Matrices in der ästhetischen Chirurgie definiert (Ermittlung und Reihung nach Empfehlungen des CEBM - Centre for Evidence-based Medicine University of Oxford). Zusätzlich wurden den Studien folgende Daten entnommen: Publikationsjahr, Art des Eingriffs, verwendete Matrix, Studiendesign, Anzahl der TeilnehmerInnen, Follow-up Dauer, Komplikationen, Resorptionsdauer der Matrix).

Ergebnisse: Von 436 Studien entsprachen 66 Studien den Suchkriterien. Diese konnten insgesamt sechs Anwendungsgebieten zugeordnet werden: ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht, ästhetische Rhinoplastik, ästhetische Lidchirurgie, ästhetische Mammoplastik, ästhetische Phalloplastik und Abdominoplastik. Das Anwendungsgebiet mit der höchsten Evidenz war die

ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht, mit einer RCT-Studie, drei Kohorten, sieben Fallserien und drei Case-Reports. An zweiter Stelle folgte die ästhetische Mammoplastik mit zwei Kohorten, einer Fall-Kontrollstudie, zwölf Fallserien und zwei Case-Reports und an dritter Stelle die ästhetische Rhinoplastik mit zwei Kohorten, zehn Fallserien, und vier Case-Reports. Die meisten Studien fanden sich zur Nasenrückenaugmentation (n=14), die zweitmeisten zum Einsatz kollagener Matrices in der Behandlung Implantat-assoziierten Komplikationen nach Brustaugmentation (n=10), und an dritter Stelle stand die Lippenaugmentation (n=9). Alle Anwendungsgebiete, mit Ausnahme der ästhetischen Weichteilaugmentation im Gesicht, verzeichneten die größte Publikationsstärke im Zeitraum von 2010 – Ende des Beobachtungszeitraumes am 1.5.2014. Die ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht hatte ihren Publikationspeak zwischen 2000 und 2005. Die am häufigsten verwendeten Matrices waren AlloDerm (n=41), Strattice (n=9), und Permacol (n=7). 85% (56/66) der Autoren bewerteten ihr Overall-Studienoutcome als positiv, 6% (4/66) als neutral und 12% (8/66) als negativ. Als die am häufigsten aufgetretenen Komplikationen aller Anwendungsgebiete wurden Volumenverlust/Resorption, in 22,7% (15/66), Infektionen, in 18% (12/66) und Ödeme/Schwellungen, in 16,7% (11/66), angegeben. Angaben zur Resorption variierten stark und waren abhängig von Ort und Art der Implantation.

Schlussfolgerungen: Die Anwendungen kollagener Matrices in der ästhetischen Chirurgie sind breit gestreut und erlebten in den letzten 5 Jahren einen deutlichen Aufschwung. Anhand der vorliegenden Literatur ist jedoch noch ein Mangel an Evidenz zu erkennen (nur 1 RCT).

Abstract

Introduction: Over the last decade, the use of collagen matrices has not only increased in reconstructive surgery and burns, but also in aesthetic surgery. With new indications, the number of different products has advanced as well. This recent systematic review gives an evidence-based overview of the different applications of collagen matrices in the field of aesthetic surgery.

Methods: The search for literature in medical databases (PubMed/Medline, Embase and Cochrane Library) was performed with a single code that included a list of different aesthetic surgical interventions (aesthetic soft tissue augmentation in the face, rhinoplasty, eyelid surgery, mammoplasty, abdominoplasty and phalloplasty) and productnames of collagen matrices (Collagen Matrix, Collagen-Elastin Matrix, Alloderm, Integra, Permacol, Strattice, Dermamatrix, Flexhd, Ez Derm, Oasis, Allomax, Tensix, Cymetra, Matriderm, Surgimend, Surgisis, Graftjacket, Apligraf, Orcel, Dermacell, TarSys). Inclusion criteria were a publication period from 1990 to may 2014, studies in german or english language, clinical and preclinical trials. Not included were reviews, dental studies, reconstructive studies (except, reconstructions after aesthetic interventions) and descriptions of operation methods lacking notion of case numbers and follow ups. Evidence was defined as main outcome measurement (classified by the recommendations of the CEBM - Centre for Evidence-based Medicine University of Oxford). Additionally studies were scouted for following data: publication year, application, used matrix, study design, number of cases, follow up period, complications, resorption data of matrices.

Results: Of 436 studies, 66 matched the inclusion criteria. They were addressed to six different application fields: aesthetic facial soft tissue augmentation, aesthetic mammoplasty, rhinoplasty, lidsurgery, phalloplasty and abdominoplasty. The highest level of evidence was achieved by aesthetic facial soft tissue augmentation, with one RTC, three cohort studies, seven case series and three case reports. Second most evidence was seen in aesthetic mammoplasty with two cohort studies, one case-controll study, twelve case series and two case reports, followed by aesthetic rhinoplasty with two cohorts, ten case series and four case reports. The aesthetic application best described was dorsal augmentation of the

nose (n=14), followed by the reconstruction of Implant- based complications in secondary breast augmentation (n=10). Third best described application was lip augmentation (n=9). All application fields, except aesthetic facial soft tissue augmentation, had most studies published between 2010 and our last day of observation, the 1.5.2014. Aesthetic facial soft tissue augmentation had its peak between 2000 and 2005. Most commonly used matrices were AlloDerm (n=41), Strattice (n=9) and Permacol (n=7). 85% (56/66) of overall outcomes were considered as positive, 6% (4/66) as neutral and 12% (8/66) as negative. Most commonly described complications were volume loss/resorption in 22,7% (15/66), infections in 18% (12/66) and edema/swellings in 16,7% (11/66). Allegations of resorption strongly varied and depended on place and way of application.

Conclusions: There's a wide spread field of collagen matrix based applications in aesthetic surgery. It has strongly advanced over the last 5 years. According to literature, however, evidence is still lacking (only 1 RCT).

Inhaltsverzeichnis

Eidesstattliche Erklärung	2
Danksagungen	3
Zusammenfassung	4
Abstract	6
Inhaltsverzeichnis	8
Glossar und Abkürzungen	10
Abbildungsverzeichnis	12
Tabellenverzeichnis	14
Einleitung	15
Kollagene Matrices	15
Geschichte	15
Herstellung	16
Evidenz in der Chirurgie	17
Die fünf Stufen der Evidenz	18
Systematische Reviews	19
Methoden	19
Einschluss- und Ausschlusskriterien	19
Studienidentifikation	20
Literatursuche	21
Beobachtungszeitraum	21
Einteilung in Gruppen	22
Datenextraktion	22
Ergebnisse	23
Evidenz der Anwendungsgebiete	23
Am häufigsten durchgeführte Eingriffe	24
Am häufigsten verwendete Matrices	29
Publikationsverteilung nach den verschiedenen Ländern	32
Publikationszeitpunkt	37
Overall Outcome	40

Studiengrößenbewertung.....	43
Minimum Follow-Up	45
Komplikationen.....	47
Resorption.....	52
AlloDerm	52
Permacol.....	53
Cymetra	53
BellaDerm	53
Diskussion	60
Allgemein	60
Ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht.....	60
Ästhetische Rhinoplastik.....	61
Ästhetische Mammaplastik	63
Ästhetische Lidchirurgie	64
Ästhetische Phalloplastik	66
Abdominoplastik.....	66
Konklusio.....	67
Literaturverzeichnis	67
Anhang – Chronologische Auflistung extrahierter Daten in die Literaturübersicht aufgenommener Studien mit einem Evidenzlevel von mindestens 3. Sortierung nach Anwendungsgebieten.....	76
Anhang – Chronologische Auflistung extrahierter Daten aller in die Literaturübersicht aufgenommener Studien. Sortierung nach Anwendungsgebieten.....	84

Glossar und Abkürzungen

1a	ein Jahr
1m	ein Monat
1w	eine Woche
3,6,9m	entsprechende Anzahl an Monaten
A	A bdominoplastik
ADM	a zelluläre d ermale M atrix
ÄLC	ä sthetische L idchirurgie
ÄMP	ä sthetische M ammoplastik
ÄPP	ä sthetische P halloplastik
ÄRP	ä sthetische R hinoplastik
ÄWTAIG	ä sthetische W eichteilaugmentation im G esicht
BH	B üstenhalter
Bottoming Out	Brustimplantatsfehlposition nach kaudal, Inframammärfalte intakt
Double Buble Deformität	Brustimplantatsfehlposition nach kaudal, Inframammärfalte nicht mehr intakt
dual plane	Lage eines Brustimplantats partiell submuskulär und partiell subglandulär
EBM	E videnz- b asierte M edizin
et al.	und andere
Fisher Exact Test	Signifikanztest
Hertelscore	Exophthalmusskala. Sagittaler Abstand der Cornea zum seitlichen knöchernen Rand der Orbita. Bei Werten über 20 mm spricht man von Exophthalmus.
ISAPS	I nternational S ociety for A esthetic P lastic S urgery
LA	Lippenaugmentation
LVL	Evidenzlevel
MHC- Komplex	M ajor H istocompatibility K omplex oder Haupthistokompatibilitätskomplex
MRD	m arginal r eflex d istance. Distanz zwischen Pupillenreflex und Unterlidrand. Outcomemaß in der Unterlidrekonstruktion.
N	Gesamtanzahl an StudienteilnehmerInnen
NA	Nasentrückenaugmentation
nk	Anzahl an StudienteilnehmerInnen in der Kontrollgruppe
nx	Anzahl an StudienteilnehmerInnen, die eine kollagene Matrix in ästhetischer Indikation implantiert bekommen haben
PADM	p orcine a zelluläre d ermale M atrix
PHDPE	p orous h igh d ensity p olyethylen

RCT	R andomized C ontrolled T rial
Rippling	Komplikation nach Brustaugmentation. Implantate verwachsen mit Haut und Unterhautfettgewebe, was wellenförmige Falten aufwirft.
ROE Score	R hinoplasty O utcome E valuation Score. Fragebogen zur subjektiven Evaluierung des Operationserfolgs bei RhinoplastikpatientInnen.
SCC	s quamous c ell c arcinoma oder Plattenepithelkarzinom
Spacer	Platzhalter
Star Gazing	Nippel- Areolakomplex wandert nach kranial bei gleichzeitigem Absinken der Brust.
Survival	Restvolumen einer kollagenen Matrix über die Zeit.
Synmastia	Brustimplantatsfehlposition nach medial
USA	U nited S tates of A merica
Vermilion show	von außen sichtbarer Anteil des Lippenrots
x	mal
z.B.	zum B eispiel

Abbildungsverzeichnis

GRAFIK 1: ADAPTATION DER EVIDENZPYRAMIDE DES OXFORD CENTRE FOR EBM	19
GRAFIK 2: PROZESS DER STUDIENZEIMIERUNG	21
GRAFIK 3 EINGEROLLTE KOLLAGEN-MATRIX IN DER LIPPENAUUMENTATION 1	25
GRAFIK 4: EINGEROLLTE KOLLAGEN-MATRIX IN DER LIPPENAUUMENTATION 2	25
DIAGRAMM 1: EVIDENZ DER ANWENDUNGSGBIETE	23
DIAGRAMM 2: DIE HÄUFIGSTEN DREI ÄSTHETISCHEN EINGRIFFE UNTER VERWENDUNG KOLLAGENER MATRICES	27
DIAGRAMM 3: HÄUFIGKEITSVERTEILUNG VERWENDETER KOLLAGENMATRICES IN DER LITERATURÜBERSICHT	30
DIAGRAMM 4: ANTEILSMÄßIGE VERWENDUNG VERSCHIEDENER KOLLAGENMATRICES IN DEN ENTSPRECHENDEN ANWENDUNGSGBIETEN.	31
DIAGRAMM 5: DIAGRAMM 5: PUBLIKATIONSPRÄFERENZEN VERSCHIEDENER LÄNDER FÜR ANWENDUNGSGBIETE.	33
DIAGRAMM 6: PUBLIKATIONSPRÄFERENZEN VERSCHIEDENEN LÄNDERN FÜR MATRICES	34
DIAGRAMM 7: GRAFISCHE ZUSAMMENFASSUNG DER PUBLIKATIONSPRÄFERENZEN VERSCHIEDENER LÄNDER AN EINER WELTKARTE	36
DIAGRAMM 8: STUDIENPOOL IN VERSCHIEDENEN PUBLIKATIONSZEITRÄUMEN	38
DIAGRAMM 9: PUBLIKATIONSSTÄRKE IN VERSCHIEDENEN ZEITRÄUMEN	38
DIAGRAMM 10 OVERALL-OUTCOMES ALLER STUDIEN IN DER LITERATURÜBERSICHT IN ABSOLUTEN ZAHLEN	40
DIAGRAMM 11: OVERALL-OUTCOMES VON STUDIEN ALLER ANWENDUNGSGBIETE IN PROZENT	41
DIAGRAMM 12: VERTEILUNG NEUTRAL BEWERTETER STUDIEN AUF DIE VERSCHIEDENEN ANWENDUNGSGBIETE IN ABSOLUTEN ZAHLEN	41
DIAGRAMM 13: VERTEILUNG NEGATIV BEWERTETER STUDIEN AUF DIE VERSCHIEDENEN ANWENDUNGSGBIETE IN ABSOLUTEN ZAHLEN	42
DIAGRAMM 14: ANZAHL AN PATIENTINNEN IN ÄSTHETISCHER INDIKATION	43
DIAGRAMM 15: ANTEIL AN PATIENTINNEN IN ÄSTHETISCHER INDIKATION	44
DIAGRAMM 16: MINIMUM FOLLOW-UP DER STUDIEN.	45
DIAGRAMM 17: KOMPLIKATIONEN ALLER ANWENDUNGSGBIETE, DIE MINDESTENS IN ZWEI VERSCHIEDENEN STUDIEN ERWÄHNT WURDEN.	49
DIAGRAMM 18: INFEKTIONEN.	50
DIAGRAMM 19: GRAFTNEKROSEN.	50
DIAGRAMM 20: SURVIVAL VON ALLODERM IN DIVERSEN ANWENDUNGEN	55

DIAGRAMM 21: EVALUIERUNG DES SURVIVALS VON ALLODERM AN AUTOLOGEM XIPHOIDKNORPEL UND GEFRIEGETROCKNETEM PERIKARD IM HASENMODELL.....	56
DIAGRAMM 22: EVALUIERUNG DES SURVIVALS VON ALLODERM AN EINEM KOLLAGENFILLER	56
DIAGRAMM 23: EVALUIERUNG DES SURVIVALS VON ALLODERM AN AUTOLOGEM KNORPEL, GEFRIERGETROCKNETEM PERIKARD UND BESTRAHLTEM RINDERSEHNENGEWEBE IM RATTENMODELL.....	57
DIAGRAMM 24: VERGLEICH SUB- UND INTRADERMALER INJEKTION VON CYMETRA.....	57
DIAGRAMM 25: VERGLEICH INTRADERMAL APPLIZIERTEM CYMETRAS MIT EINEM KOLLAGENFILLER.	58
DIAGRAMM 26: VERGLEICH DER SURVIVAL ALLODERMS IM RATTEN UND HASENMODELL.	58

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: AUFLISTUNG ALLER ÄSTHETISCHEN EINGRIFFE IN DER LITERATURÜBERSICHT, IN DENEN KOLLAGENE MATRICES IMPLANTIERT WURDEN. SORTIERUNG ERFOLGTE NACH ANWENDUNGSGEBIETEN UND ANZAHL DER BESCHREIBENDEN STUDIEN	28
TABELLE 2: EINE NACH DER HÄUFIGKEIT SORTIERTE ÜBERSICHT ALLER VERWENDETEN MATRICES IN IHREN ANWENDUNGSGEBIETEN. ZAHLEN ENTSPRECHEN DER ANZAHL AN STUDIEN DIE DIE JEWEILIGE MATRIX IN ÄSTHETISCHEN ANWENDUNGEN BESCHRIEBEN	32
TABELLE 3: PUBLIKATIONSPRÄFERENZEN VERSCHIEDENER LÄNDER FÜR ANWENDUNGSGEBIETE UND MATRICES	35
TABELLE 4: ENTWICKLUNG DES STUDIENPOOLS DER ANWENDUNGSGEBIETE ZU VERSCHIEDENEN PUBLIKATIONSZEITRÄUMEN	39
TABELLE 5: ÜBERSICHT DER OVERALL-OUTCOMES ALLER STUDIEN ALLER ANWENDUNGSGEBIETE IN ABSOLUTEN ZAHLEN UND IN PROZENT.	42
TABELLE 6: ANZAHL AN STUDIEN MIT ENTSPRECHENDEN TEILNEHMERINNENZAHLEN IN ÄSTHETISCHEN INDIKATIONEN IN ABSOLUTEN UND RELATIVEN ZAHLEN	44
TABELLE 7: ANZAHL UND ANTEIL AN STUDIEN MIT EINEM MINIMUM FOLLOW-UP VON UNTER SECHS MONATEN, SECHS MONATEN BIS EINEM JAHR, ÜBER EINEM JAHR, ODER KEINEN ANGABEN BEZÜGLICH EINEM MINIMUM FOLLOW-UP.	46
TABELLE 8: AUFLISTUNG ALLER KOMPLIKATIONEN, DIE IN STUDIEN DER LITERATURÜBERSICHT MINDESTENS EINMAL ERWÄHNT WURDEN. SORTIERUNG NACH ANWENDUNGSGEBIETEN	51
TABELLE 9: 9LISTE ALLER ANGABEN ÜBER RESORPTIONEN KOLLAGENER MATRICES IN DER LITERATURÜBERSICHT	56
TABELLE 10: CHRONOLOGISCHE AUFLISTUNG EXTRAHIERTER DATEN IN DIE LITERATURÜBERSICHT AUFGENOMMENER STUDIEN. SORTIERUNG NACH ANWENDUNGSGEBIETEN.	77
TABELLE 11: AUFLISTUNG EXTRAHIERTER DATEN DER ENTSPRECHENDEN ÄSTHETISCH-CHIRURGISCHEN ANWENDUNGSGEBIETE. ANORDNUNG CHRONOLOGISCH VOM ENDE DES BEOBACHTUNGSZEITRAUMS AM 1.5.2014 BIS 1990.....	85

Einleitung

Die Verwendung kollagener Matrices hat in den letzten Jahren nicht nur in der Rekonstruktiven- und der Verbrennungschirurgie stark zugenommen, sondern auch in der Ästhetischen Chirurgie immer mehr Einsatzgebiete gefunden. Um die Jahrtausendwende gab es Publikationen von erfolgreichen Einsätzen azellulärer Matrices in der Lippenaugmentation (1-4). Terino et al. berichteten von ihren Erfahrungen mit kollagenen Matrices in zahlreichen ästhetischen Anwendungen: Lippen, Nasolabialfalten, Glabella, Wangen, Nasenflügel, Nasenspitze (5). Für uns stellte sich die Frage, in welchen ästhetisch chirurgischen Anwendungen kollagene Matrices noch verwendet werden? Und wie ist die Evidenzlage dazu?

Kollagene Matrices

Geschichte

Seit der Entdeckung des Feuers, gibt es einen Bedarf an Hauttransplantaten. Die älteste schriftliche Dokumentation zur Oberflächentherapie von Brandwunden ist der aus dem 15. Jahrhundert vor Christus stammende Papyrus Ebers. Dort wird das Auftragen tierischer Fette empfohlen. Die erste klinische Hauttransplantation von Mensch zu Mensch wurde im Manuskript von Branca von Sizilien im Jahre 1503 beschrieben (6). Canaday experimentierte mit Eidechsenhaut im Jahre 1682, Reverdin und Lee mit boviner und porciner Dermis im 19. Jahrhundert (7). Diese frühen Pioniere scheiterten allesamt, wegen der damals unerklärlichen Abstoßungsreaktion. Mit medizinischem Fortschritt des 20. Jahrhunderts erkannte man, dass Zellen in der Haut eine Immunreaktionen auslösten, die unweigerlich zur Abstoßung des Transplantats führten. In der Zeit des ersten und zweiten Weltkrieges war der Wunsch nach einer Kunsthaut groß. Viele Kriegsverletzte erlitten drittgradige Verbrennungen, hatten aber nicht genügend Eigenhaut zur Deckung ihrer Defekte. Um einem Mangel an Hauttransplantaten gerecht werden zu können, wurden zahlreiche synthetische und biologische Wundauflagen entwickelt (7). 1943 erkannte Schmitt, dass sich Kollagen-Membranen als vorübergehende Wundauflagen, positiv auf den Heilungsverlauf von Brandwunden

dritten Grades auswirkten (8). Der Durchbruch gelang Yannas und Burke im Jahre 1980 (9). Sie hatten die Idee einen biologisch abbaubaren Dermisersatz zu entwickeln. Bisher hatte man geglaubt, dass sich die Dermis nicht wie die Epidermis komplett regenerieren könne. Yannas und Burke postulierten jedoch, es wären auch in schweren Brandwunden genügend Fibroblasten vorhanden, die das Potential hätten, die Dermis durch Kollagensynthese strukturell zu rekonstruieren. Die Hypothese lautete, wenn es gelänge eine passende Extrazellulärmatrix in die Wunde einzubringen, würden sich Fibroblasten in ihr einnisten und beginnen, entlang der Matrix, Kollagene zu synthetisieren. Nach einiger Zeit würde das Transplantat vollständig durch Eigenkollagen ersetzt werden, und eine vollwertige Dermis wiederhergestellt sein. Die Epidermis könne dann durch eine Spalthaut substituiert werden. Zur Prüfung ihrer Hypothese entwickelten sie eine Kollagenmatrix auf Basis von Rindersehnen und Haifischknorpel (9). Die ersten klinischen Erfolge mit der Kunsthaut stellten sich 1981 ein, nach Testung an 10 PatientInnen, mit mehr als 50% Verbrennungen ihrer Körperoberfläche (10). Langzeitergebnisse folgten (11). Für viele Jahre konnten sie ihr Produkt nur in kleinen Mengen produzieren. Erst im Jahr 1990, mit dem Verkauf ihrer Geschäftsidee an Integra Life Sciences, wurde die Matrix einer breiten Öffentlichkeit zugänglich (12). Seither wird die Matrix unter dem patentierten Namen "Integra" zur Behandlung von schweren Verbrennungen (13), chronischen Beinulzera (14) und plastisch-chirurgischen Eingriffen eingesetzt (15). 1994 brachte die Firma Lifecell mit AlloDerm, die erste aus humaner Dermis gewonnene Kollagen-Matrix auf den Markt (12). AlloDerm etablierte sich, außer in der Verbrennungschirurgie (16), noch in einer Vielzahl anderer Anwendungen, wie etwa der Kopf- und Hals- (17), Brust- (18) und Bauchwandrekonstruktion (19). Seither kommen ständig neue Matrices auf den Markt, sowie auch immer mehr Indikationen dafür gefunden werden. Da kollagene Matrices im Empfänger mit körpereigenen Bindegewebszellen durchwachsen werden, bieten sie sich auch als Filler im Gesicht an, als Alternative zur Hyaluronsäure oder Botox.

Herstellung

Kollagene Matrices werden in der Regel aus kollagenreichem Schweine-, Rinder- oder humanem Gewebe hergestellt. Als Ursprungsgewebe dient typischerweise Haut, aber auch Perikard, Sehnen, oder Darmmukosa werden verwendet.

Unabhängig vom Ursprungsgewebe werden alle kollagenen Matrices enzymatisch dezellularisiert, weshalb sie auch azelluläre Matrices genannt werden. Nach diesem, meist von den Herstellerfirmen geheim gehaltenen Prozess, bleibt nur noch die Extrazellulärmatrix über, welche hauptsächlich aus Kollagen und Elastin besteht (20). Durch die Dezellularisierung erwartet man sich eine Entfernung aller immunogenen MHC-Komplexe, damit Abstoßungsreaktionen im Empfänger möglichst gering gehalten werden können. Die klinisch etabliertesten azellulären Matrices werden aus der Haut von Lebewesen hergestellt und tragen deshalb den Namen „azelluläre dermale Matrices“, oder kurz ADM. Kommerzielle Produkte dieser Gruppe sind z.B. das bereits erwähnte AlloDerm, Strattice oder Dermamatrix.

Einige Herstellerfirmen vernetzen ihre Matrices mit Proteinen, wie etwa Glutaraldehyden (21,22) oder Hexamethylenen (23,24), um eine erhöhte Graftstabilität gegenüber Abbauprozessen des Empfängers zu erreichen (z.B. das bereits erwähnte Integra oder Permacol). Dieser Vorgang wird als „Cross-Linking“ bezeichnet. Andere Produkte beinhalten auch eine zelluläre Komponente, wie etwa Apligraf oder OrCel. Hier werden Fibroblasten auf eine dezellularisierte Kollagen-Matrix gesät, mit dem Ziel im Empfänger eine beschleunigte Kollagensynthese zu erreichen. Eingesetzt werden diese Produkte hauptsächlich in der Verbrennungschirurgie und zur Behandlung venöser Ulzera (25,26).

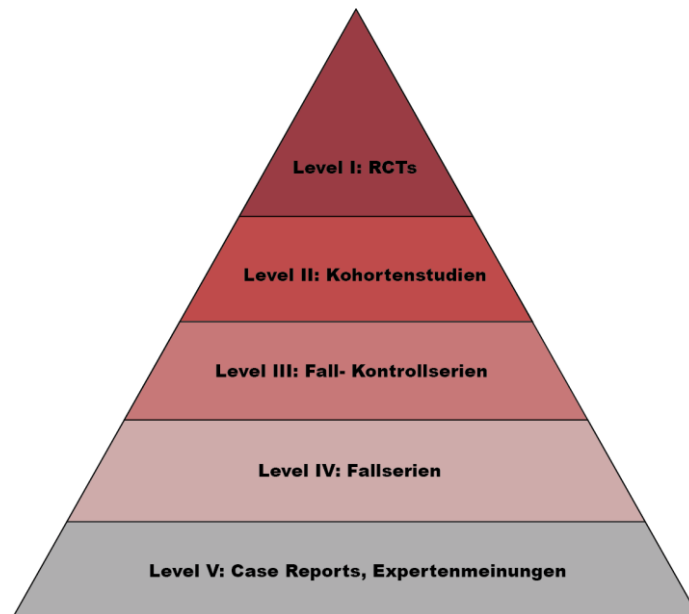
Evidenz in der Chirurgie

Die Verwendung neuer Produkte ist ein wichtiger Teil des medizinischen Fortschritts. Eine ausreichend gute Evidenz sollte jedoch vorliegend sein, bevor neue Produkte breitflächig eingesetzt werden. Die Liste jener neuen Produkte ist lang, die vorerst vielversprechend aussahen, später aber verworfen wurden. Häufig sind Nachteile von Produkten nicht immer gleich ersichtlich und zeigen sich erst in Langzeitstudien. Um einige Beispiele zu nennen: extra-intrakranielle Bypässe zur Reduktion des Schlaganfallsrisikos (27), zirkuläre Platten für Viereck Arthrodesen (28) und noch aktueller: die Verwendung von Bio-Alcamid (Polymekon, Brindisi, Italien) als permanenten dermalen Filler (29). Auf der anderen Seite gibt es Beispiele, wo nützliche Technologien, aufgrund mangelnder

Evidenz, erst langsam adaptiert wurden, wie etwa die endovaskuläre Aneurysmachirurgie (27). Wilson (27) zeigt in seinem Artikel über die Anpassung chirurgischer Technologien, dass Enthusiasmus für neue chirurgische Technologien oft über fehlende Evidenz hinwegsehen lässt. Er postuliert die Anwendung von EBM vor der Adaptierung neuer chirurgischer Technologien. Auch andere Autoren betonen die Wichtigkeit, EBM-Prinzipien in der Evaluierung chirurgischer Techniken zu verwenden (30,31). Evidenzbasierte Medizin kann folgendermaßen definiert werden: Die Entscheidungsfindung einer Therapie erfolgt in Verwendung der aktuell besten Evidenz in Kombination mit klinischer Expertise und den individuellen Präferenzen und Werten des PatientInnen (32). Viele plastisch chirurgische Organisationen haben die Wichtigkeit der EBM anerkannt, wie etwa die American Society of Plastic Surgeons und Plastic and Reconstructive Surgery (32-34).

Die fünf Stufen der Evidenz

Das Oxford Centre for EBM kategorisiert Studien in 5 Evidenzstufen (35). Die Höchsthstufe 1 bekommen prospektive randomisierte, kontrollierte Studien (RCT's). Randomisiert bedeutet, dass die Zuordnung der StudienteilnehmerInnen zu Versuchsgruppen nach dem Zufallsprinzip erfolgt, kontrolliert, dass es neben der Interventionsgruppe auch mindestens eine Vergleichsgruppe gibt (z.B. Placebogruppe, oder PatientInnen in alternativer Behandlung). In Stufe 2 fallen Kohortenstudien. Das sind prospektiv angelegte klinische und präklinische Studien, die zwei Operationsmethoden, im Hinblick eines vorher definierten Outcomes, miteinander vergleichen. Wie bei den RCT-Studien sollten Versuchsgruppen gleich groß und möglichst homogen sein (PatientInnen gleichen Alters, gleichen Geschlechts, mit ähnlichen Vorerkrankungen). Im Unterschied zur RCT gibt es hier aber keine Randomisierung. Stufe 3 erhalten Fall-Kontrollserien: auch hier werden die Outcomes verschiedener Operationsmethoden verglichen, jedoch retrospektiv. Fallserien sind in Stufe 4 einzuordnen, Case Reports in Stufe 5 (35). Studien höherer Evidenzlevel werden wegen höherer Aussagekraft bevorzugt. Üblicherweise rangieren die meisten plastisch-chirurgischen Studien in den unteren Evidenzrängen 4 und 5 (Case Reports und Fallserien) (36).



Grafik 1: Adaptation der Evidenzpyramide des Oxford Centre for EBM (35)

Systematische Reviews

Systematische Reviews sind standardisierte retrospektive Beobachtungsarbeiten, welche wichtige Werkzeuge der EBM sind (37). Sie werden eingesetzt, um die existierende Literatur im Hinblick auf eine Interessensfrage zusammenzufassen (38,39). Der Zweck dieses systematischen Reviews ist es, einen aktuellen evidenzbasierten Überblick der Erfahrung im Einsatz kollagener Matrices in der ästhetischen Chirurgie zu schaffen.

Methoden

Einschluss- und Ausschlusskriterien

Vor Suchbeginn wurden Einschluss- und Ausschlusskriterien für die aufzunehmenden Studien festgelegt:

Eingeschlossen in die Arbeit wurden:

- Nur Studien die sich zum Zeitpunkt der Suche in den durchsuchten Datenbanken befunden haben. Es wurden keine Studien aus anderen Quellen in die Arbeit aufgenommen. Referenzen in die Arbeit aufgenommener Studien wurden nur aufgenommen, wenn sie ebenfalls in den Datenbanken zu finden waren.

- Studien die vom 1.1.1990 bis zum 1.5.2014 publiziert wurden.
- Nur Artikel oder Abstracts in Deutsch oder Englisch.
- Klinische und präklinische Studien.
- Studien zu primär und sekundär ästhetischen Eingriffen.

Ausgeschlossen wurden:

- Reviews.
- Zahnmedizinische Studien.
- Studien zu rekonstruktiven Eingriffen aufgrund medizinischer Grunderkrankungen (z. B. Morbus Basedow, Sklerodermie, Facialisparesie, Krebs, Parotidektomien etc.)
- Beschreibungen von Operationsmethoden, ohne Belege durch Fallzahlangaben und Angaben über Follow-ups.
- Case-Reports ohne Angaben über Follow-ups.

Studienidentifikation

Für die Suche wurden PubMed (MEDLINE) und OvidSP verwendet. In OvidSP wurden folgende Datenbanken angewählt:

- EBM Reviews - ACP Journal Club 1991 to January 2014
- EBM Reviews - Cochrane Central Register of Controlled Trials January 2014
- EBM Reviews - Database of Abstracts of Reviews of Effects 1st Quarter 2014
- Embase 1988 to 2014 Week 07
- Ovid MEDLINE(R) 1946 to February Week 2 2014
- Ovid MEDLINE(R) Daily Update February 20, 2014

In allen Datenbanken wurde derselbe Suchstring verwendet:

("collagen matrix" OR "collagen elastin matrix" OR "acellular matrix" OR "acellular dermal matrix" OR "acellular dermal allograft" OR "allogenic dermis" OR "allograft" OR "alloderm" OR "integra" OR "permacol" OR "strattice" OR "dermamatrix" OR "flexhd" OR "ez derm" OR "oasis" OR "allomax" OR "dermamatrix" OR "tensix" OR "cymetra" OR "matriderm" OR "surgimend" OR "surgisis" OR "biobrane" OR "graftjacket" OR "apligraf" OR "orcel" OR "dermacell")

AND

("face/surgery" OR "midface/surgery" OR "midface lift" OR "rhytidectomy" OR "face lift surgery" OR "cheek/surgery" OR "cheek augmentation" OR "chin/surgery" OR "chin augmentation" OR "cleft chin" OR "brow lift" OR "forehead lift" OR "lip/surgery" OR "lip augmentation" OR "scalp/surgery" OR "scalp lift" OR "malar augmentation" OR "eyelid surgery" OR "blepharoplasty" OR "canthopexy" OR "canthoplasty" OR "infraorbital" OR "ophthalmic plastic" OR "otoplasty" OR "ear surgery" OR "neck lift" OR "neck surgery" OR "nose/surgery" OR "rhinoplasty" OR "nasal augmentation" OR "nose

augmentation" OR "dorsum augmentation" OR "dorsal augmentation" OR "nasal tip" OR "alar reconstruction" OR "brachioplasty" OR "abdominoplasty" OR "abdominal lift" OR "gluteal augmentation" OR "buttock" OR "buttock lift" OR "breast augmentation" OR "mastopexy" OR "breast reduction" OR "aesthetic breast surgery" OR "breast implant removal" OR "nipple" OR "gynecomastia" OR "vaginoplasty" OR "vulva surgery" OR "labial reduction" OR "vaginal tightening" OR "labiaplasty" OR "phalloplasty" OR "penoplasty" OR "sex change" OR "sex transformation"))

Literatursuche

Die Suche fand am 20.2.2014 statt. Referenzen des gefundenen Studienpools (n= 738) wurden in RefWorks importiert und verwaltet. Nach systematischer Studienduzimierung (siehe Grafik 2), ergab sich ein Pool von 66 Studien.

Beobachtungszeitraum

Vom Zeitpunkt der Suche am 20.2.2014 bis zum 1.5.2014 fand ein Beobachtungszeitraum der Studienlage in den durchsuchten Datenbanken statt. In dieser Zeit wurde eine weitere Studie in die Literaturübersicht aufgenommen.

Literatursuche über PubMed und Ovid SP am 20.2.2014, Studienduzimierung unter Einhaltung der Inklusions- und Exklusionskriterien		
Pubmed Total Hits:	269	
OvidSP Total Hits:	471	
Filter <1990	469	
Gesamtimport in RefWorks	738	> Entfernung von Duplikaten durch RefWorks
Duplikatfreier Pool	436	> 254 irrelevante Titel aussortiert, hauptsächlich Brustrekonstruktionen
Pool nach Titelreview:	182	> 117 Studien anhand irrelevanter Abstracts aussortiert: größtenteils Reviews, methodische Beschreibungen ohne Belege durch Fallzahlangaben und Follow-Up
Pool nach Abstractreview:	65	
Pool nach Beobachtungszeitraum: 20.2.2014 - 1.5.2014	66	zum Full-Review

Grafik 2: Prozess der Studienduzimierung

Einteilung in Gruppen

Aufgenommene Studien wurden insgesamt sechs topografischen Anwendungsgebieten zugeordnet:

1. Ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht (n=14): beinhaltet Studien über den Einsatz kollagener Matrices in Lippenaugmentation, Nasolabialfaltenbehandlung, Applikationen in der Stirnregion und retroaurikuläre experimentelle Implantationen
2. Ästhetische Rhinoplastik (n=16): beinhaltet Studien über den Einsatz kollagener Matrices in der Augmentation des Nasenrückens, der Nasenspitze und Nasenflügel
3. Ästhetische Lidchirurgie (n=13): beinhaltet Studien über den Einsatz kollagener Matrices im Oberlid, Unterlid, äußerem bzw. innerem Lidwinkel
4. Ästhetische Mammoplastik (n=17): beinhaltet Studien über Einsätze kollagener Matrices in Brustaugmentation und Reduktionsmastopexie.
5. Ästhetische Phalloplastik (n=5): beinhaltet Studien über kollagene Matrices zur Augmentation der Phalluszirkumferenz.
6. Abdominoplastik (n=1)

Datenextraktion

Aufgenommene Studien wurden auf folgende Informationen gesichtet: Erstautor, Institution des Erstautors, Publikationsjahr, Eingriff, Produktname der implantierten Matrix, Studiendesign, Anzahl an StudienteilnehmerInnen, Studiendauer, Outcome Maße (im Vorhinein definierte Parameter an denen der Studienerfolg gemessen wird), Outcome (die resultierenden Werte der Parameter), Overall Outcome (die Einschätzung des Autors ob sein Studienerfolg insgesamt als positiv, neutral oder negativ zu erachten ist), Komplikationen und Resorptionsdaten. Studienevidenz wurde nach den Methoden des Oxford Centre for EBM (35) ermittelt (siehe Grafik 1).

Ergebnisse

Evidenz der Anwendungsgebiete

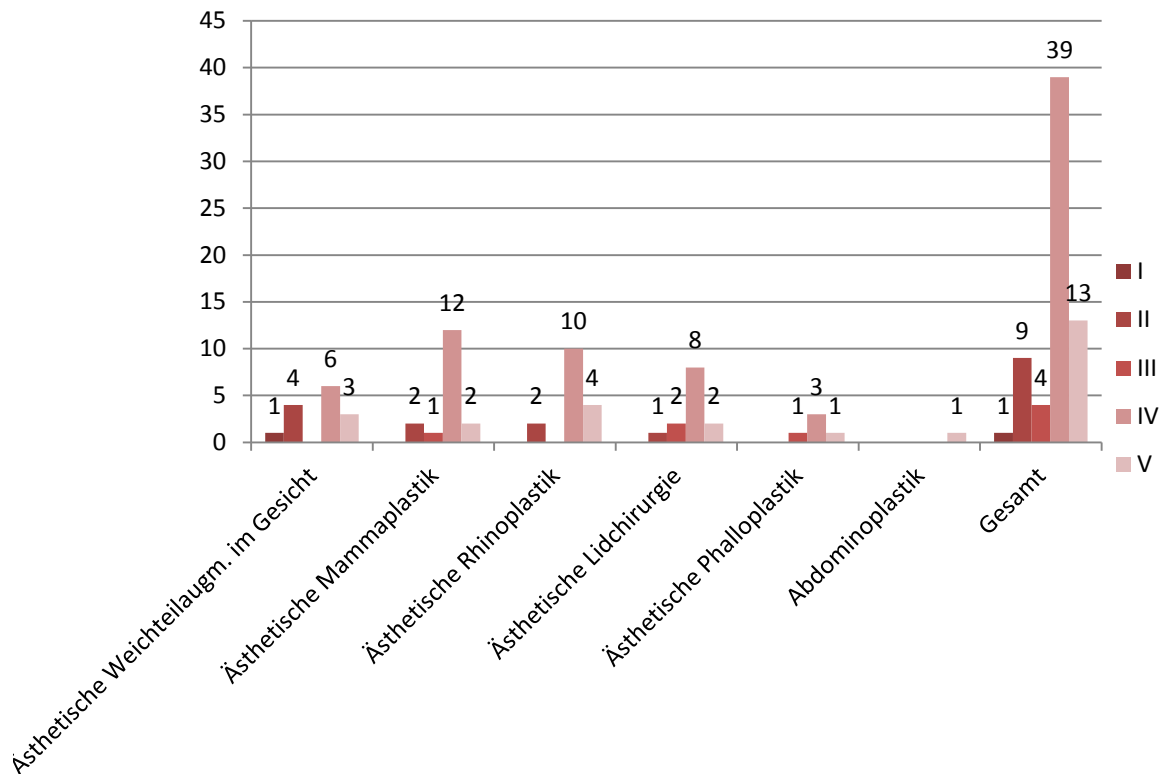


Diagramm 1: Evidenz der Anwendungsgebiete, Abszisse: Evidenzniveau, Ordinate: Anzahl der Studien.

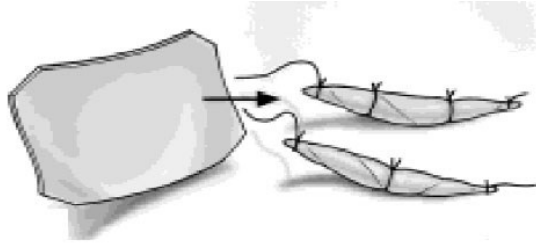
Insgesamt wurden eine RCT, neun Kohorten, vier Fall-Kontroll-Studien, 39 Fallserien und dreizehn Case-Reports in die Arbeit aufgenommen. Die Recherche ergab die ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht als das Anwendungsgebiet mit der höchsten Evidenz mit einer RCT-Studie, vier Kohorten, sechs Fallserien und drei Case-Reports. An zweiter Stelle folgte die ästhetische Mammoplastik mit zwei Kohorten, einer Fall-Kontrollstudie, zwölf Fallserien und zwei Case-Reports. An dritter Stelle die ästhetische Rhinoplastik mit zwei Kohorten, zehn Fallserien und vier Case-Reports. An vierter Stelle stand die ästhetische Lidchirurgie mit einer Kohorte, zwei Fall-Kontrollstudien, acht Fallserien und zwei Case-Reports. Die ästhetische Phalloplastik kam mit einer Fall-Kontrollstudie, drei Fallserien und einem Case-Report an fünfter Stelle, die Abdominoplastik mit einem Case-Report an sechster Stelle (siehe Diagramm 1).

Am häufigsten durchgeführte Eingriffe

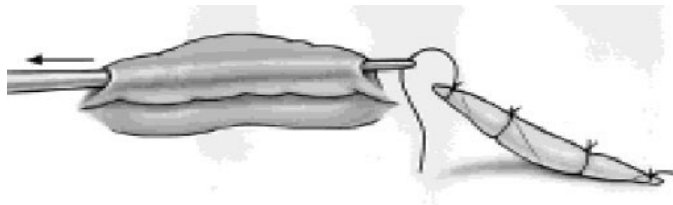
Der am häufigsten beschriebene Eingriff in der Literaturübersicht war die Nasenrückenaugmentation (n=14) aus der Gruppe der ästhetischen Rhinoplastik. Davon verwendeten sieben Autoren kollagene Matrices als Compositgraft mit entweder Knorpel (n=6) oder porösem Polyethylen (n=1). Dreizehn Studien zur Nasenrückenaugmentation beschrieben sekundäre und sechs primäre Eingriffe. Weitere Studien aus dem Bereich der ästhetischen Rhinoplastik beschrieben Nasenspitzenaugmentationen (n=7) und Augmentationen der Nasenflügel (n=5).

Als zweithäufigster matrixgestützter Eingriff präsentierte sich die Behandlung von Implantat-assoziierten Komplikationen nach Brustaugmentation, aus der Gruppe der ästhetischen Mammoplastik, mit insgesamt zehn Studien. Alle zehn Studien beschrieben die Korrektur von kontrahierenden Kapsel fibrosen, acht die Korrektur von Brustimplantatsfehlpositionen und sieben die Korrektur von Hautirregularitäten/Rippling. Drei Studien beschrieben den Einsatz kollagener Matrices in primärer Brustaugmentation zur Prophylaxe der Kapsel fibrose. Zwei weitere Studien aus derselben Gruppe beschrieben den Einsatz kollagener Matrices in primären Reduktionsmastopexien zur Prophylaxe von Bottoming-Out und Star-Gazing (Nippel- Areolakomplex wandert nach kranial bei gleichzeitigem Absinken der Brust).

An dritter Stelle stand der Einsatz kollagener Matrices zur Lippenaugmentation, aus der Gruppe der ästhetischen Weichteilaugmentationen im Gesicht (n=9). Acht Autoren verwendeten kollagene Matrices als Sheet und einer als Injektion. Von den acht Autoren, die kollagene Matrices als Sheet verwendeten, rollten vier ihre Grafts ein (siehe Grafik 3 und 4). Zudem wurden in der Gruppe der ästhetischen Weichteilaugmentationen im Gesicht, kollagene Matrices in folgenden Bereichen eingesetzt: Glabella/Stirnregion (n=3), Nasolabialfalten (n=2) und experimentelle postauriculäre Implantationen (n=2).



Grafik 3 Eine vorher zurechtgeschnittene Kollagen-Matrix wird durch Rollen in eine „zigarettenartige“ Form gebracht (2).



Grafik 4: Eingerollte Kollagen-Matrix in der Lippenaugmentation. Die am Rand durch Nähte fixierte „zigarettenförmige“ Kollagen-Matrix wird durch einen vorher erzeugten submukösen Tunnel gezogen (2).

Ebenfalls neun Studien beschrieben den Einsatz kollagener Matrices in der Korrektur von Unterlidretraktionen, aus der ästhetischen Lidchirurgie. Alle neun Autoren verwendeten kollagene Matrices zur Korrektur von Unterlidretraktionen nach Blepharoplastik. Vier davon behandelten auch primäre Fälle, wie Retraktion bei nicht thyroenem Exophthalmus (Hertelscore > 20) ($n=2$), oder bei altersbedingter Malarptose ($n=2$). Zudem wurden in der Gruppe der ästhetischen Lidchirurgie, kollagene Matrices in folgenden Bereichen eingesetzt: Kanthoplastik ($n=3$), Oberlidretraktionen ($n=2$), Tränensackbehandlung ($n=3$) und ostasiatischer Blepharoplastik zur Bildung europäischer Oberlidfalten ($n=1$).

Insgesamt fünf Studien beschrieben die Augmentation der Phalluszirkumferenz mit Kollagen-Matrices, aus der Gruppe der ästhetischen Phalloplastik, und eine Studie die Behandlung der Rektusdiastase im Rahmen einer Abdominoplastik.

Vier Tierversuchsstudien wurden inkludiert. Davon waren zwei aus dem Bereich der ästhetischen Mammoplastik und betrafen die Prävention der Kapsel­fibrose. In einer davon wurde mit Primaten, in der anderen mit Ratten experimentiert. Die beiden anderen Tierversuchsstudien waren aus dem Bereich der ästhetischen Rhinoplastik. Eine davon untersuchte die Eignung von ADM als Nasenspitzengraft am Rattenrücken, in der anderen wurden ADM auf Nasenrücken von Hasen implantiert.

Für eine grafische Übersicht der drei häufigsten Eingriffe der entsprechenden Anwendungsgebiete siehe Diagramm 2. Tabelle 1 gibt einen Überblick über alle ästhetischen Eingriffe unter Verwendung kollagener Matrices in der Literaturübersicht.

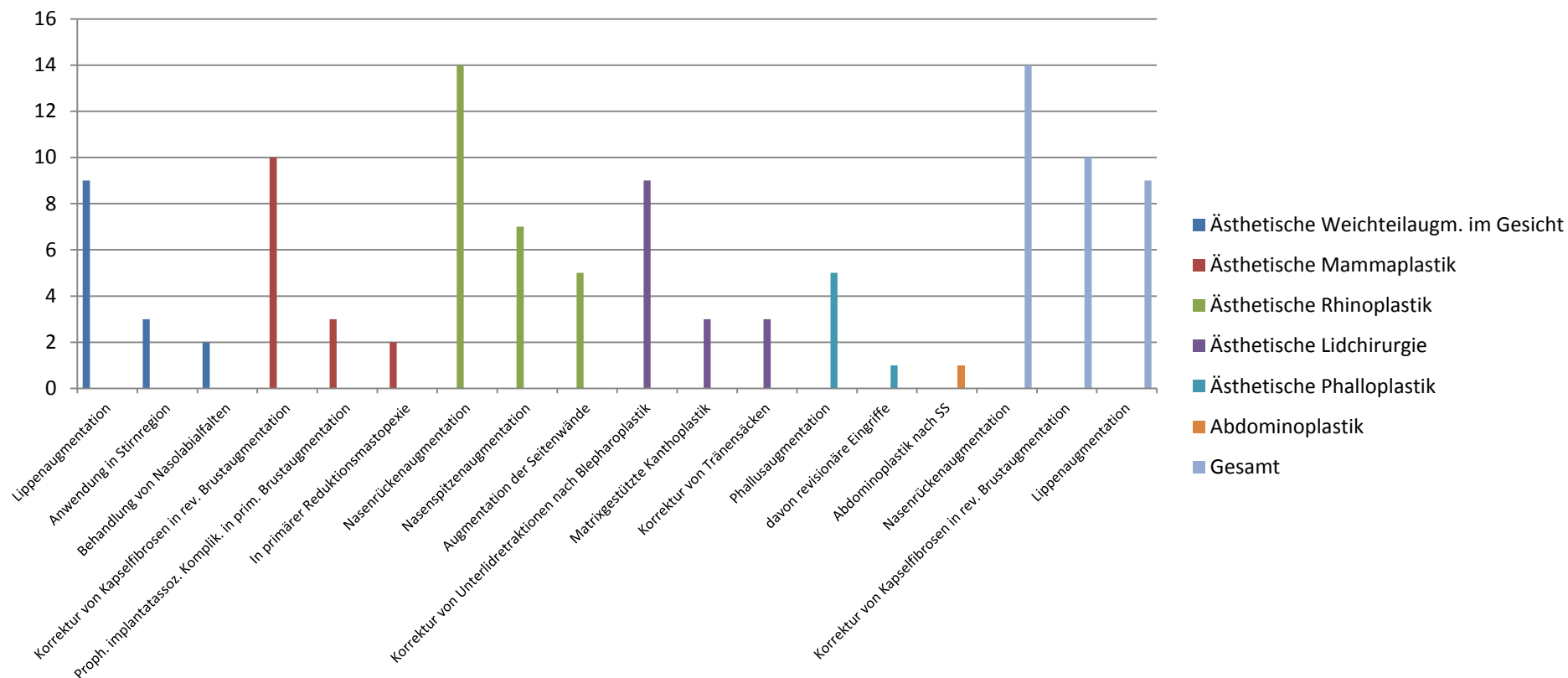


Diagramm 2: Die häufigsten drei ästhetischen Eingriffe unter Verwendung kollagener Matrices, farblich gruppiert in den jeweiligen Anwendungsgebieten. Abszisse : Eingriffe, Ordinate: Anzahl der Studien.

Ästhetische Weichteilaugm. im Gesicht	n	Ästhetische Mammoplastik	n	Ästhetische Rhinoplastik	n	Ästhetische Lidchirurgie	n
Lippenaugmentation	9	Einsatz in reversionärer Brustaugmentation		Nasentrückenaugmentation	14	Einsatz als Spacer zur	9
... davon als Matrixsheet	8	/Augmentationsmastopexie		... als Kompositionsgraft	7	ästhetischen Korrektur von	
... davon als Injektion	1	Korrektur kontrahierender Kapselproben	10	... davon mit Konchalknorpel	6	Unterlidretraktionen	
Glabella/Stirnregion	3	Korrektur von Implantatfehlpolygonen Synmastia (medial),	8	... davon mit PHDPE	1	...davon sekundär nach vorangegangener	9
... davon als Matrixsheet	2	laterale Fehlpolygonen, Double Bubble Deformität,		Nasenspitze	6	Blepharoplastik	
... davon als Injektion	1	Bottoming Out (kaudal)		Nasenflügel	5	...davon primär	4
Behandlung von Nasolabialfalten	2	Korrektur von Hautirregularitäten/Rippling	7			bei Exophthalmus (Hertelscore >20)	2
... davon als Matrixsheet	1					bei Malarptose (+ end. subperiost.Midfacelift)	2
... davon als Injektion	1	Einsatz in primärer Augmentation zur Prophylaxe Implantat-assoziierten Komplikationen (Kapselproben, Implantatfehlpolygonen,	3	Studien mit sekundären Rhinoplastiken	13	matrixgestützte Kanthoplastik	3
Experimentell Postauriculär	2	Rippling, Bottoming-Out/Ptoxis) in Brüsten schwacher Bindegewebsqualität		Studien mit primären Rhinoplastiken (ohne Voroperationen)	9	... davon Matrix als y Graft	3
Ästhetische Phalloplastik	n					... davon Matrix als gerade Schlinge	2
Augmentation der Phalluszirkumferenz	5						
davon sek. Eingriffe	1	In primärer Reduktionsmastopexie zur Prävention von "Bottoming Out", "Star Gazing" und wiederkehrender Ptoxis ...Azelluläre dermale Matrix als "interner BH" in "Inferior Pedicle"	2	Experimentelle Tierversuchsstudien ...zur Nasentrückenaugmentation (Hasen) ...zur Nasenspitzenaugmentation (Ratten)	2	Einsatz als Oberlidspacer	2
Abdominoplastik	n					in reversionärer Blepharoplastik	1
Abdominoplastik bei schwer wiegender myofaszialer Laxität nach Schwangerschaft, Azelluläre dermale Matrix zur Reperatur von Rektusdiastase und Bindegewebsregeneration	1	Reduktionsplastik ...Azelluläre dermale Matrix als Gewebsschlinge Superior Cadaveric (AlloDerm) Sling Technique Circumferential Cadaveric (AlloDerm) Sling Technique Experimentelle Tierversuchsstudien Zur Prävention der Kapselproben ...in Primaten ...in Ratten	1		1	Tränensackbehandlung ... altersbedingt ... davon in reversionärer Blepharoplastik	3 1 2
			2			Einsatz als Gewebefaden in Ostasiatische Blepharoplastik Oberlidfaltenbildung in Asiaten	1

Tabelle 1: Auflistung aller ästhetischen Eingriffe unter Verwendung kollagener Matrices. Sortierung erfolgte nach Anwendungsgebieten und Anzahl der beschreibenden Studien. Abkürzungen: PHDPE (high density polyethylen, poröses Polyethylen hoher Dichte)

Am häufigsten verwendete Matrices

In den einzelnen, den Suchkriterien der Literaturübersicht entsprechenden, Studien wurden insgesamt 15 verschiedene Kollagenmatrices verwendet. Eine weitere Studie verwendete eine azelluläre dermale Matrix porcinen Ursprungs, ohne Produktbezeichnung (40). Diese Matrix wurde als eigenes Produkt gewertet. Alle 16 verschiedenen Matrices waren azelluläre Produkte. Elf waren azelluläre dermale Matrices (human: AlloDerm, Cymetra, Neoform, Dermamatrix, BellaDerm, Dermaplant, Repriza, porcine: Strattice, Permacol, Enduragen, bovine: Surgimend) und vier hatten ein anderes Ursprungsgewebe (Integra: bovine Sehnen, Quiana: Kollagen-Elastin Matrix, Collagen Matrix: bovines Perikard, Surgisis: porciner Darm).

Als die am häufigsten verwendete Matrix aller Anwendungsgebiete präsentierte sich AlloDerm, mit insgesamt 41 Studien: Zehn aus der ästhetischen Weichteilaugmentation im Gesicht, neun aus der ästhetischen Rhinoplastik, neun aus der ästhetischen Lidchirurgie, zehn aus der ästhetischen Mammoplastik, und drei aus der ästhetischen Phalloplastik. An zweiter Stelle kam Strattice, mit insgesamt elf Studien: zehn aus der ästhetischen Mammoplastik und eine aus der Abdominoplastik. Permacol wurde in sechs Studien aus einem einzigen Gebiet, der ästhetischen Rhinoplastik, beschrieben. Zu Cymetra gab es drei beschreibende Studien aus der ästhetischen Weichteilaugmentation im Gesicht. Zu DermaMatrix, NeoForm und Surgimend fanden sich jeweils zwei Studien aus der ästhetischen Mammoplastik. Enduragen wurde in zwei Studien in der ästhetischen Lidchirurgie verwendet. Zu Belladerm wurde eine Studie aus der ästhetischen Weichteilaugmentation im Gesicht und eine aus der ästhetischen Phalloplastik gefunden. Die restlichen Matrices wurden jeweils nur mit einer Studie beschrieben (Quiana, Surgisis, Integra, Collagen, Matrix, Repriza, Dermaplant). Diagramm 3 zeigt die Häufigkeitsverteilung der verwendeten Kollagenmatrices in der Literaturübersicht, sortiert nach Ursprungsgeweben. Diagramm 4 bietet Übersicht über die anteilmäßige Verwendung verschiedener Kollagenmatrices in den entsprechenden Anwendungsgebieten. Eine nach der Häufigkeit sortierte Übersicht aller verwendeten Matrices in ihren Anwendungsgebieten bietet Tabelle 2.

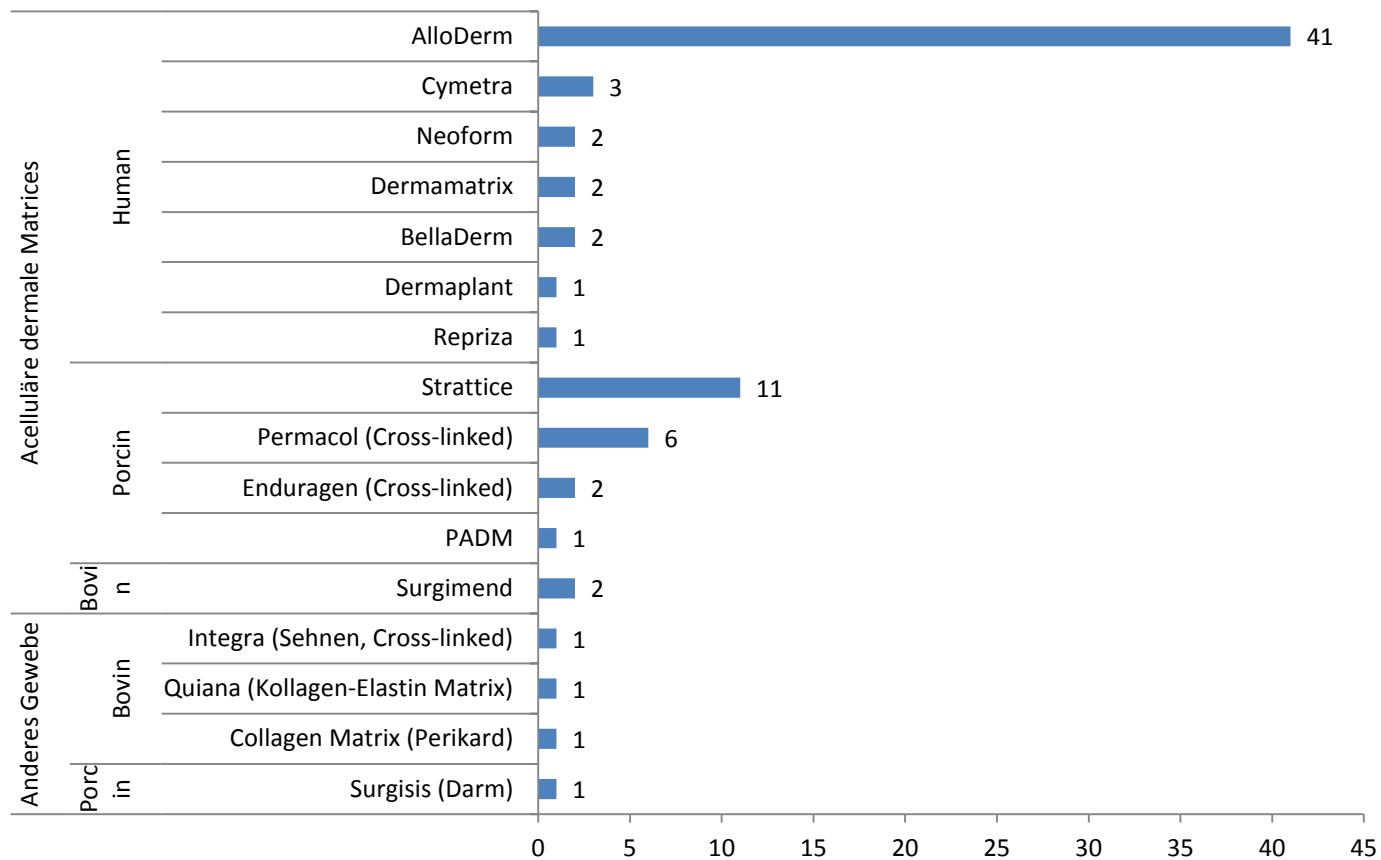


Diagramm 3: Häufigkeitsverteilung der verwendeten Kollagenmatrices in der Literaturübersicht. Die Matrices sind nach ihrem Ursprungsgewebe sortiert. Abszisse zeigt die Anzahl an Studien, in der die Matrix in einer ästhetischen Anwendung implantiert wurde. Man erkennt, dass überwiegend azelluläre dermale Matrices implantiert wurden. Unter den ADM überwiegen jene humanen Ursprungs, besonders AlloDerm. Unter den porcinen ADM waren Strattice und Permacol auffallend oft in Verwendung. Azelluläre Matrices anderen Gewebsursprungs sind nur in geringem Ausmaß vertreten.

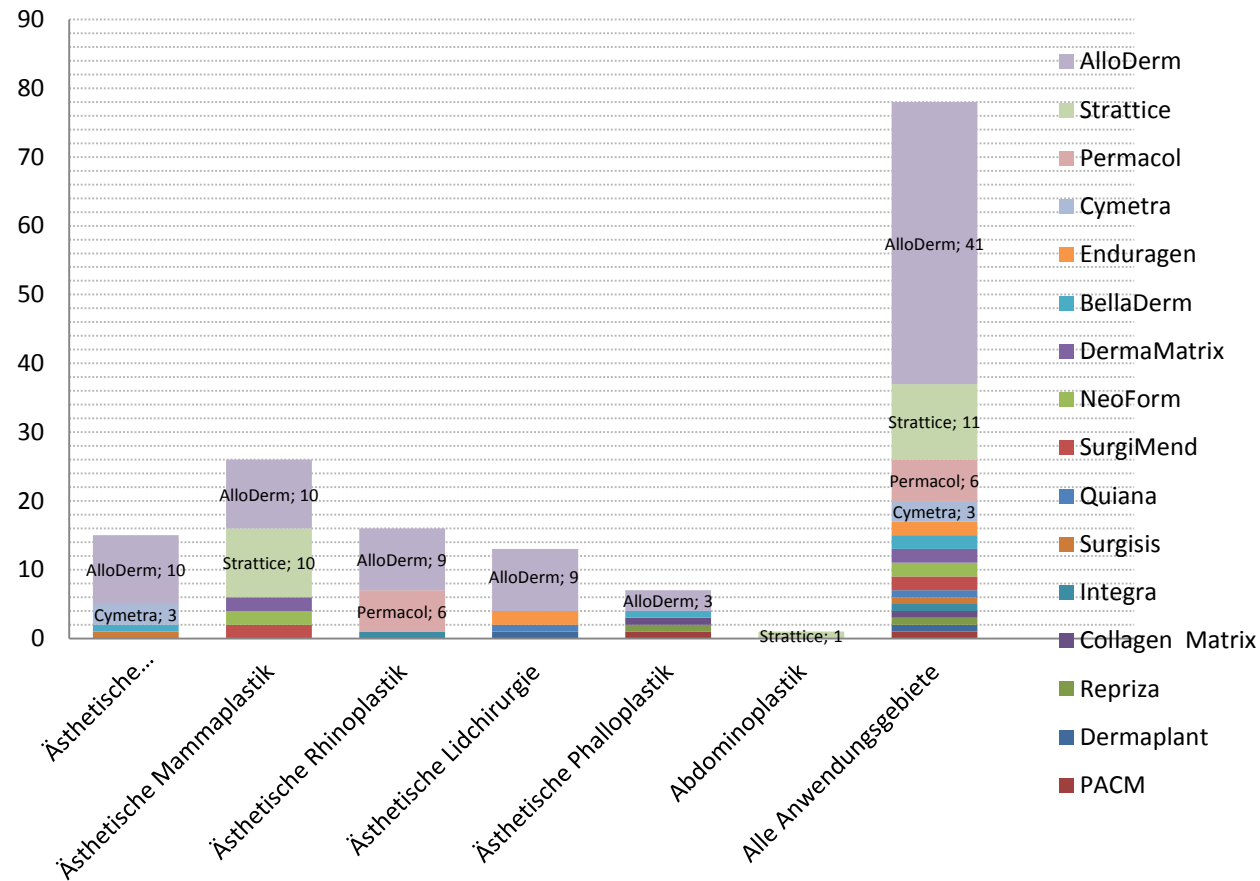


Diagramm 4: Übersicht über die anteilmäßige Verwendung verschiedener Kollagenmatrices in den entsprechenden Anwendungsgebieten. Abszisse: Anwendungsgebiete, Ordinate: Anzahl der Studien. Man erkennt, dass AlloDerm in 5 von 6 Anwendungsgebieten die am häufigsten verwendete Matrix war. In der ästhetischen Mammoplastik kommt Strattice mit AlloDerm gleichauf mit jeweils 10 Studien. In der Abdominoplastik gab es nur eine Studie mit Strattice. Einen auffallend großen Anteil an ästhetischen Rhinoplastikstudien hat Permacol (n=6). Zu erkennen ist auch, dass in der ästhetischen Phalloplastik im Vergleich zur Anzahl an Studien (n=5) eine große Zahl an verschiedenen Matrices verwendet wurden: (AlloDerm, BellaDerm, Collagen Matrix, Repriza, und eine unbekannte azelluläre dermale Matrix porcinen Ursprungs).

Matrices	ÄWTAIG	ÄMP	ÄRP	ÄLC	ÄPP	A	Alle
AlloDerm	10	10	9	9	3		41
Strattice		10				1	11
Permacol			6				6
Cymetra	3						3
Enduragen				2			2
BellaDerm	1				1		2
DermaMatrix		2					2
NeoForm		2					2
SurgiMend		2					2
Quiana				1			1
Surgisis	1						1
Integra			1				1
Collagen Matrix					1		1
Repriza					1		1
Dermaplant				1			1
PACM					1		1

Tabelle 2: Eine nach der Häufigkeit sortierte Übersicht aller verwendeten Matrices in ihren Anwendungsgebieten. Zahlen entsprechen der Anzahl an Studien die die jeweilige Matrix in ästhetischen Anwendungen verwendeten. Abkürzungen: ÄWTAIG: ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht, ÄMP: ästhetische Mammoplastik, ÄRP: ästhetische Rhinoplastik, ÄLC: ästhetische Lidchirurgie, ÄPP: ästhetische Phalloplastik, A: Abdominoplastik.

Publikationsverteilung nach den verschiedenen Ländern

Die USA erwiesen sich als das am meisten publizierende Land zu ästhetischen Anwendungen kollagener Matrices, mit 47 gefundenen Studien in den durchsuchten Datenbanken: 16 aus der ästhetischen Mammoplastik, 12 aus der Gruppe der ästhetischen Weichteilaugmentationen im Gesicht, zehn aus der ästhetischen Lidchirurgie, sieben aus der ästhetischen Rhinoplastik und zwei aus der ästhetischen Phalloplastik. Die USA verwendeten am meisten verschiedene Matrices (AlloDerm n=34, Strattice n=9, Cymetra n=3, Enduragen, BellaDerm, DermaMatrix n=2, NeoForm, SurgiMend, Repriza, Surgisis, Dermaplant n=1). Es wurden sechs Publikationen aus Großbritannien (fünf zur ästhetischen Rhinoplastik, eine zur Abdominoplastik) gefunden. In allen fünf britischen Studien zur ästhetischen Rhinoplastik wurde Permacol verwendet, in der einen zur Abdominoplastik, Strattice. Fünf Studien aus Südkorea wurden gesichtet (zwei zur ästhetischen Lidchirurgie, eine zur ästhetischen Phalloplastik, eine zur ästhetischen Rhinoplastik, eine zur ästhetischen Weichteilaugmentation im Gesicht). In allen südkoreanischen Studien wurde AlloDerm verwendet. Drei Studien waren aus Italien (zwei zur ästhetischen Phalloplastik, eine zur

ästhetischen Weichteilaugmentation im Gesicht). In einer Studie zur ästhetischen Phalloplastik aus Italien wurde Collagen-Matrix, in der anderen eine porcine ADM ohne Angabe des Produktnamens, verwendet. In der Studie zur ästhetischen Weichteilaugmentation im Gesicht aus Italien wurde AlloDerm verwendet. Weiters wurden zwei Studien aus Deutschland (eine zur ästhetischen Lidchirurgie mit Quiana, 1 zur ästhetischen Mammoplastik mit Strattice), und zwei aus der Türkei (beide zur ästhetischen Rhinoplastik: eine mit Alloderm, eine mit Permacol), gefunden. Singapur und Spanien hatten jeweils eine Publikation aus der ästhetischen Rhinoplastik. In der Studie aus Singapur wurde Permacol, in der aus Spanien Integra, verwendet. Tabelle 3 zeigt die Publikationsverteilung verschiedener Länder für Anwendungsgebiete und Matrices. Diagramm 5 beschreibt die Publikationsverteilung verschiedener Länder für Anwendungsgebiete. Diagramm 6 beschreibt die Publikationsverteilung verschiedener Länder für Matrices. Diagramm 7 stellt einen Bezug her, welches Land welche Matrix in den jeweiligen Anwendungsgebieten verwendete.

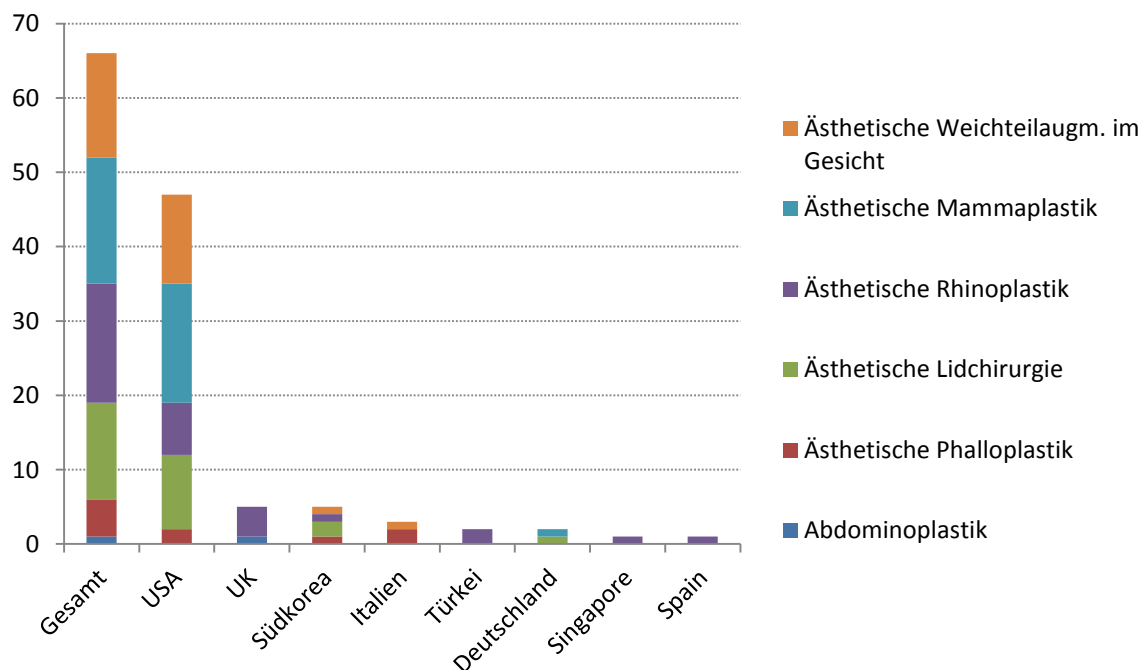


Diagramm 5: Beschreibt die Publikationsverteilung verschiedener Länder für Anwendungsgebiete. Abszisse: Länder, Ordinate: Anzahl der publizierten Studien. USA war in allen Anwendungsgebieten, mit Ausnahme der Abdominoplastik, das am meisten publizierende Land. Das vereingete Königreich hat nach den USA den zweitgrößten Anteil an Studien der ästhetischen Rhinoplastik. Südkorea konnte trotz kleiner Studienzahl (n=5) in vier von sechs Anwendungsgebieten publizieren. Zwei von drei Studien Italiens betreffen den Bereich der ästhetischen Phalloplastik.

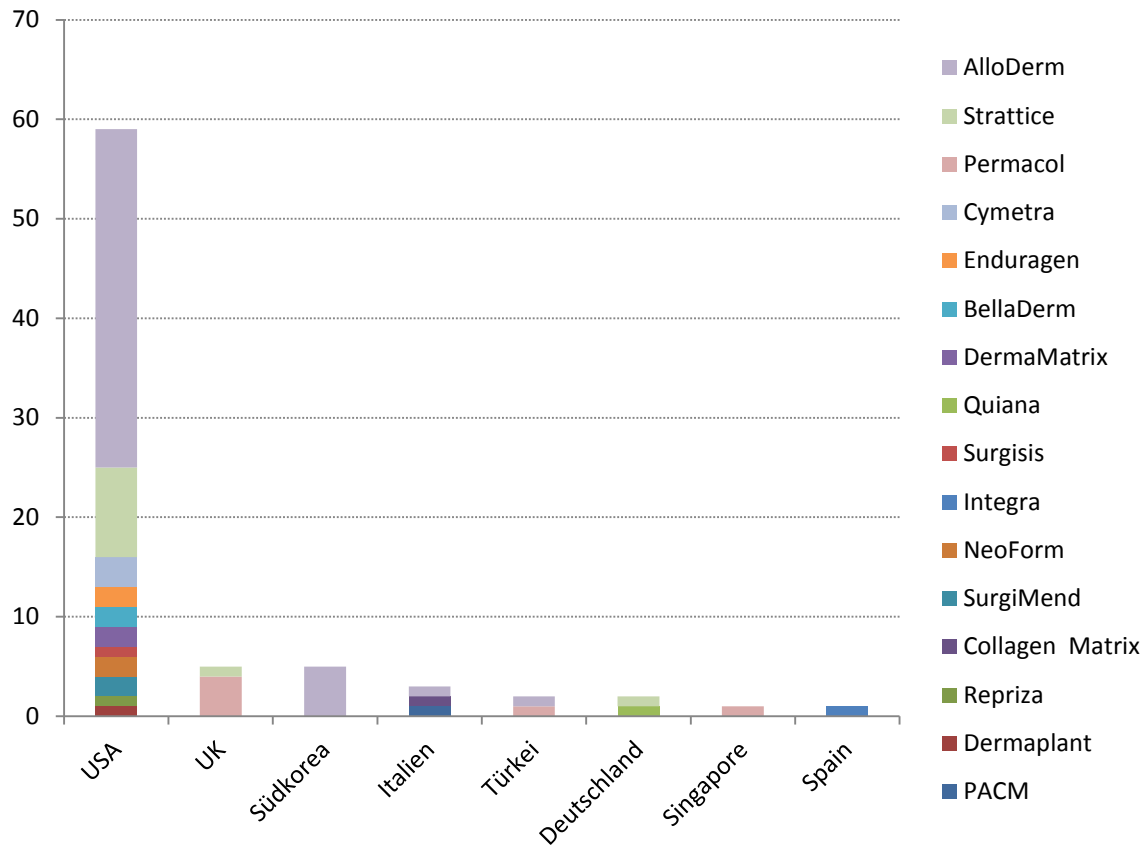


Diagramm 6: Zeigt, welche Matrices von verschiedenen Ländern verwendet wurden. Abszisse: Länder, Ordinate: Anzahl der Studien. Farben entsprechen Matrices. Die meisten Arbeiten mit verschiedenen Matrices kamen aus den USA (elf von 16 verschiedene Matrices). Das vereinigte Königreich publizierte überwiegend Studien mit Permacol. Weiters ist zu erkennen, dass AlloDerm abseits von den USA auch in anderen Ländern verwendet wurde: überwiegend in Südkorea, aber auch Türkei und Italien.

Publikationsverteilung verschiedener Länder für Anwendungsgebiete (n)

	Alle	ÄWTAIG	ÄMP	ÄRP	ÄLC	ÄPP	A
USA	47	12	16	7	10	2	
UK	5			4			1
Südkorea	5	1		1	2	1	
Italien	3	1				2	
Türkei	2			2			
Deutschland	2		1		1		
Singapore	1			1			
Spain	1			1			

Verwendete Matrices verschiedener Länder (n)

	AlloDerm	Strattice	Permacol	Cymetra	Enduragen	BellaDerm	DermaMatrix	Quiana
USA	34	9	4	3	2	2	2	
UK		1	4					
Südkorea	5							
Italien	1							
Türkei	1		1					
Deutschland		1						1

	Surgisis	Integra	NeoForm	SurgiMend	Collagen Matrix	Repriza	Dermaplant	PACM
Singapore			1					
Spain								
USA	1		2	2		1	1	
UK								
Südkorea								
Italien					1			1
Türkei								
Deutschland								
Singapore								
Spain		1						

Tabelle 3: Publikationsverteilung verschiedener Länder für Anwendungsgebiete und Matrices. Abkürzungen: ÄWTAIG: ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht, ÄMP: ästhetische Mammoplastik, ÄRP: ästhetische Rhinoplastik, ÄLC: ästhetische Lidchirurgie, ÄPP: ästhetische Phalloplastik, A: Abdominoplastik, n: Anzahl an Studien.

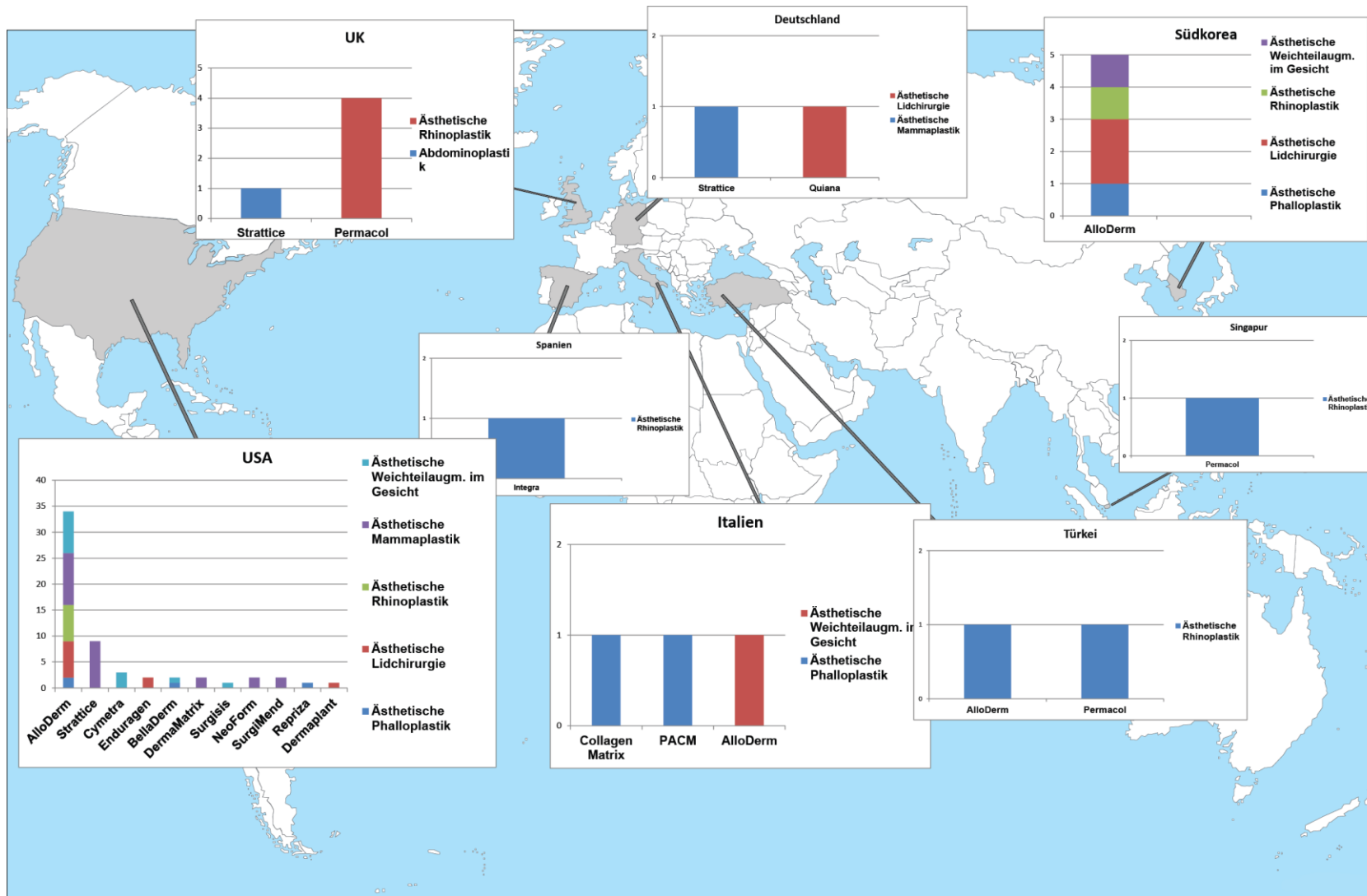


Diagramm 7: Grafische Zusammenfassung der globalen Publikationsverteilung für Matrices und Anwendungsgebiete.

Publikationszeitpunkt

Es wurden vier Publikationszeiträume betrachtet: vor 2000, zwischen 2000 und 2005, zwischen 2005 und 2010 und zwischen 2010 und dem Ende des Beobachtungszeitraums am 1.5.2014. Vier von 66 (6,1%) Studien aller Anwendungsgebiete wurden vor 2000 publiziert, 16 (24,2%) zwischen 2000 und 2005, 14 (21,2%) zwischen 2005 und 2010 und 32 (48,5%) von 2010 und dem Ende des Beobachtungszeitraums. Alle Anwendungsgebiete, mit Ausnahme der ästhetischen Weichteilaugmentation im Gesicht, verzeichneten die größte Publikationsstärke im Zeitraum von 2010 bis zum Ende des Beobachtungszeitraums: die ästhetische Rhinoplastik sieben von 16 (43,8%), die ästhetische Lidchirurgie sechs von 13 (46,2%), die ästhetische Mammoplastik 12 von 17 (70,6%), die ästhetische Phalloplastik vier von fünf (80%) und die Abdominoplastik eine von einer (100%). Zwischen 2000 und 2005 gab es einen Publikationspeak für die ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht, ästhetische Rhinoplastik und ästhetische Lidchirurgie. Die Gesamtanzahl an Publikationen erhöhte sich dort um das 4-fache (N von 4 auf 20). Die ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht hatte zwischen 2000 und 2005 ein Wachstum um das 2,6-fache (n von 3 auf 11), zwischen 2005 und 2010 wuchs sie aber nur mehr um 9% (n von 11 auf 12), und 2010 bis zum Ende des Beobachtungszeitraums um 17% (n von 12 auf 14). Die ästhetische Mammoplastik wuchs in den beobachteten 15 Jahren am stärksten: zwischen 2005-2010 um das 4-fache (n von 1 auf 5) und zwischen 2010 und dem Ende des Beobachtungszeitraums um das 2,4-fache (n von 5 auf 17). Der Studienpool in den verschiedenen Publikationszeiträumen ist in Diagramm 8 abgebildet. Diagramm 9 zeigt die Publikationsstärke in den verschiedenen Anwendungsgebieten. Tabelle 4 bietet Übersicht über alle im Kapitel beschriebenen Werte.

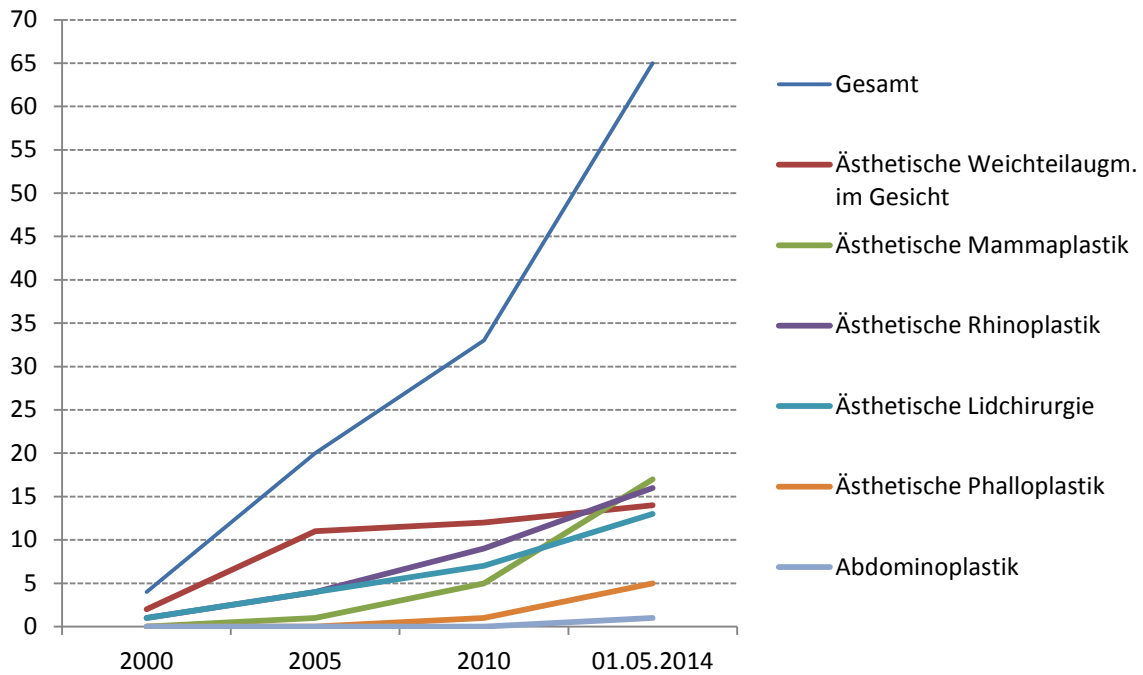


Diagramm 8: Studienpool in verschiedenen Publikationszeiträumen. Abszisse: Publikationszeitraum, Ordinate: Anzahl der Studien. Man erkennt eine Abflachung der Publikationsrate von Studien der ästhetischen Weichteilaugmentation im Gesicht ab 2005, verglichen mit jenen der anderen Anwendungsgebiete. Insgesamt ist aber ein recht gleichmäßiges Wachstum des Studienpools zu erkennen.

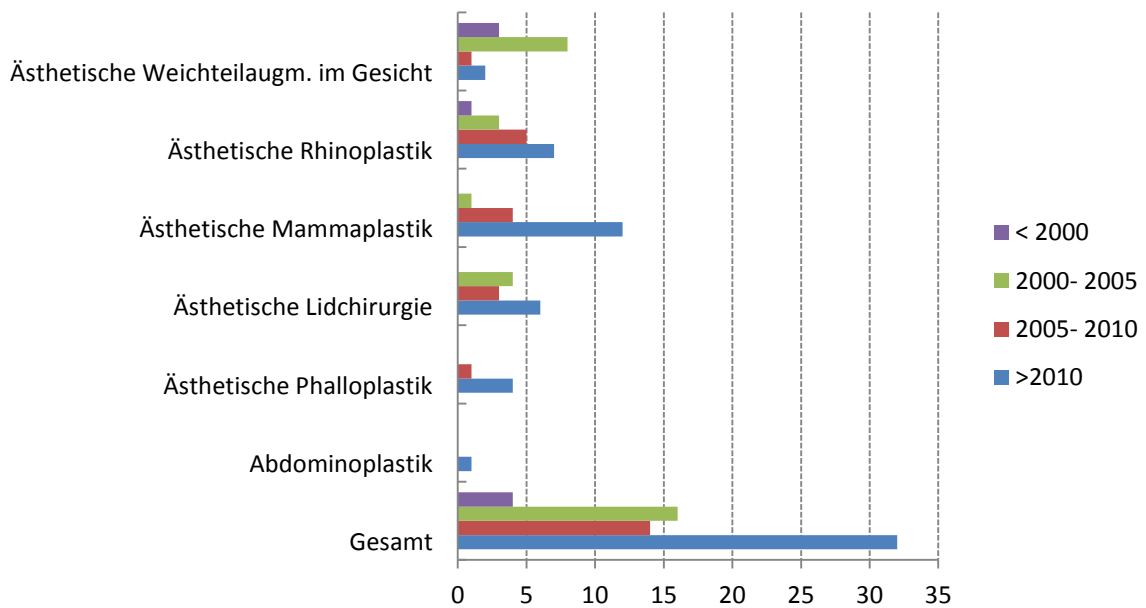


Diagramm 9: Publikationsstärke in verschiedenen Publikationszeiträumen. Abszisse: Anzahl der Studien; Ordinate: Publikationszeitraum. Auch hier erkennt man, dass die meisten Studien der ästhetischen Weichteilaugmentation im Gesicht vor 2005 veröffentlicht wurden. Die restlichen Anwendungsgebiete hatten ihren Publikationspeak nach 2010.

	ÄWTAIG						
	Alle	G	ÄMP	ÄRP	ÄLC	ÄPP	A
Anzahl an Studien in entsprechenden Zeiträumen veröffentlicht (n)							
2010- 01.05.2014	32	2	12	7	6	4	1
2005- 2010	14	1	4	5	3	1	0
2000- 2005	16	8	1	3	4	0	0
< 2000	4	3		1	0	0	0
	66	14	17	16	13	5	1
Anteil an Studien in entsprechenden Zeiträumen veröffentlicht (%)							
2010- 01.05.2014	48,5 %	14,3%	70,6 %	43,8 %	46,2 %	80,0 %	100,0 %
2005- 2010	21,2 %	7,1%	23,5 %	31,3 %	23,1 %	20,0 %	0,0%
2000- 2005	24,2 %	57,1%	5,9%	18,8 %	30,8 %	0,0%	0,0%
< 2000	6,1%	21,4%	0,0%	6,3%	0,0%	0,0%	0,0%
Studienpool zu den entsprechenden Publikationszeiträumen (n)							
2010- 01.05.2014	66	14	17	16	13	5	1
2010	34	12	5	9	7	1	0
2005	20	11	1	4	4	0	0
2000	4	3	0	1	1	0	0
Wachstum des Studienpools in den entsprechenden Publikationszeiträumen (x)							
< 2000							
2000 auf 2005	4,00	2,67		3,00	3,00		
2005 auf 2010	0,70	0,09	4,00	1,25	0,75		
2010 auf 01.05.2014	0,94	0,17	2,40	0,78	0,86	4,00	

Tabelle 4: Entwicklung des Studienpools zu verschiedenen Publikationszeiträumen. Abkürzungen: ÄWTAIG: ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht, ÄMP: ästhetische Mammaplastik, ÄRP: ästhetische Rhinoplastik, ÄLC: ästhetische Lidchirurgie, ÄPP: ästhetische Phalloplastik, A: Abdominoplastik, n: Anzahl an Studien, x: mal

Overall Outcome

56 von 66 (84,8%) Autoren aller Anwendungsgebiete bewerteten ihren Studienoverall-Outcome als positiv, drei (4,6%) als neutral und sieben (10,6%) als negativ. Die sieben Studien mit negativ bewertetem Overall-Outcomes verteilten sich wie folgt: zwei aus der Gruppe der ästhetischen Weichteilaugmentationen im Gesicht, zwei aus der ästhetischen Lidchirurgie und jeweils eine aus der ästhetischen Mamma-, Rhino- und Phalloplastik. Von den drei neutral bewerteten Studien kamen zwei aus der ästhetischen Lidchirurgie und eine aus der ästhetischen Phalloplastik. Somit hat die ästhetische Phalloplastik den höchsten und die ästhetische Lidchirurgie den zweithöchsten Anteil an neutral oder negativ bewerteten Studien, mit zwei von fünf (40%) und vier von 13 (30,77%). Den niedrigsten Anteil an neutral oder negativ bewerteten Studien hat, mit Ausnahme der Abdominoplastik (n=1), die ästhetische Mammoplastik mit einer von 17 (5,9%), bei höchster Anzahl an Studien aller Anwendungsgebiete: 17 von 66 (25,8%) und zweithöchster Anzahl an Vergleichskohorten: zwei von sieben (28,6%). Die ästhetische Rhinoplastik folgt dicht dahinter mit nur einer neutral oder negativ bewerteten Studie von 16 (6,25%). Einen Überblick über das Overall-Outcome der verschiedenen Anwendungsgebiete geben Diagramme 10-13, sowie Tabelle 5.

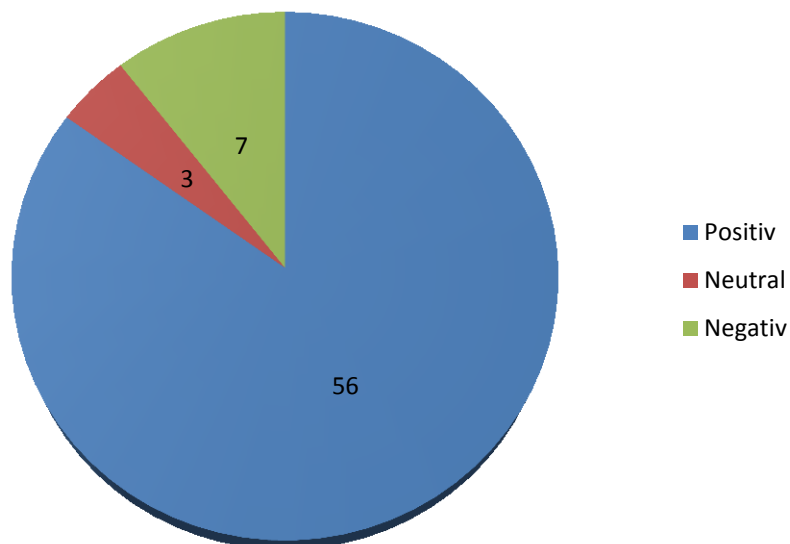


Diagramm 10 Beschreibt Overall-Outcomes aller Studien der Literaturübersicht in absoluten Zahlen.

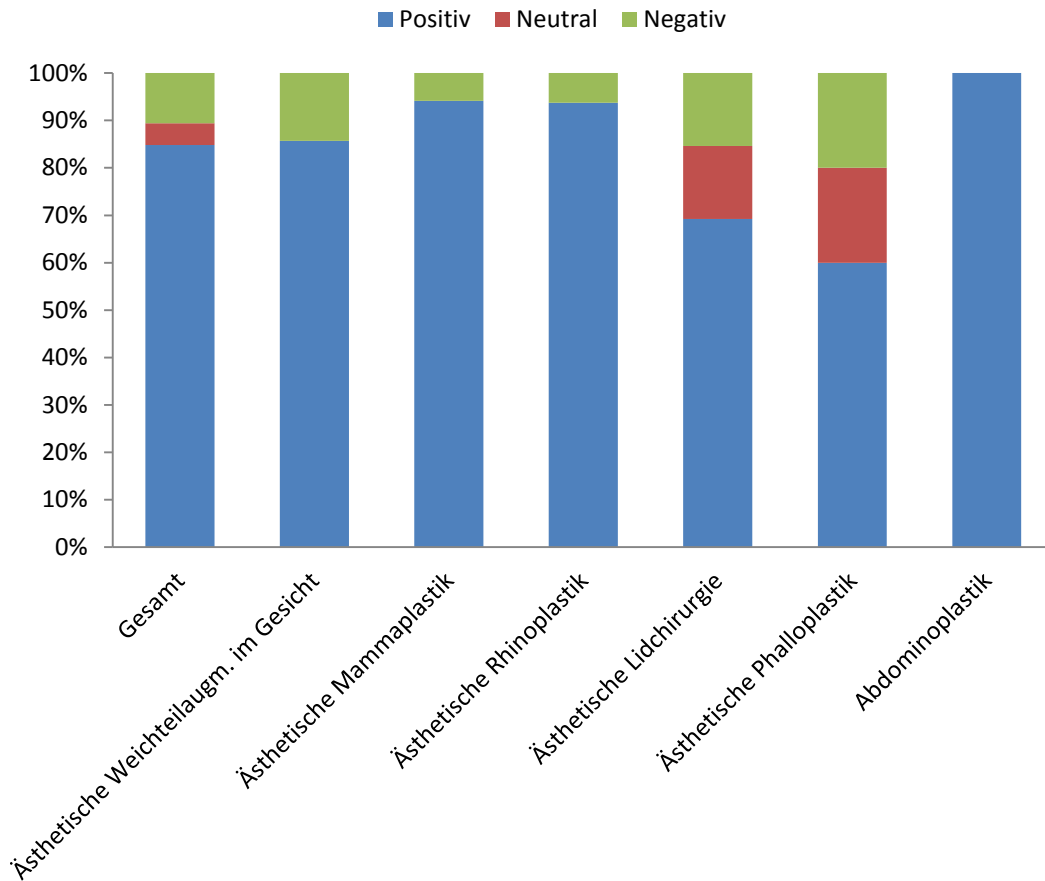
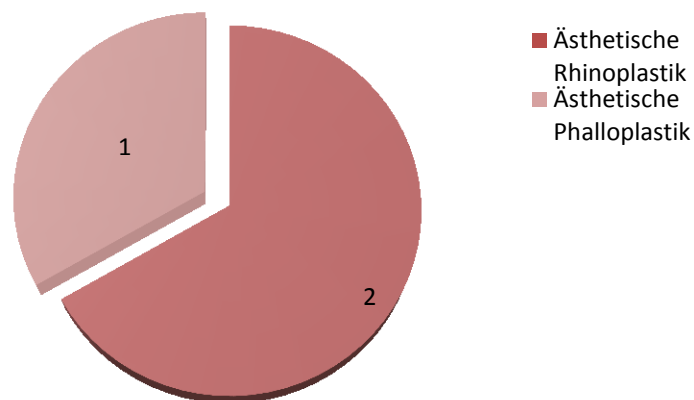


Diagramm 11: Beschreibt Overall-Outcomes von Studien aller Anwendungsgebiete in Prozent. Man sieht deutlich den geringen Anteil an Studien negativen Outcomes in der ästhetischen Rhino- und Mammoplastik. Ebenso gut ersichtlich sind die relativ hohen Studienanteile negativen und neutralen Outcomes in der ästhetischen Phalloplastik und Lidchirurgie.



Neutral

Diagramm 12: Beschreibt, wie sich die Studien neutralen Overall-Outcomes auf die verschiedenen Anwendungsgebiete aufteilen in absoluten Zahlen.

Negativ

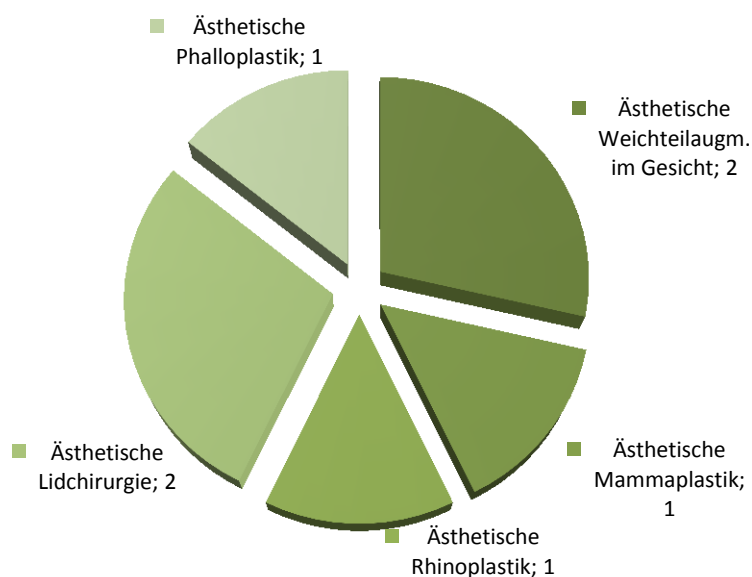


Diagramm 13: Beschreibt, wie sich Studien negativen Overall-Outcomes auf die verschiedenen Anwendungsgebiete verteilen in absoluten Zahlen.

	Overall Outcome						
	Alle	ÄWTAIG	ÄMP	ÄRP	ÄLC	ÄPP	A
Positiv	56	12	16	15	9	3	1
Neutral	3	0	0	0	2	1	0
Negativ	7	2	1	1	2	1	0
Gesamt	66	14	17	16	13	5	1
	Overall Outcome (%)						
Positiv	84,85%	85,71%	94,12%	93,75%	69,23%	60,00%	100,00%
Neutral	4,55%	0,00%	0,00%	0,00%	15,38%	20,00%	0,00%
Negativ	10,61%	14,29%	5,88%	6,25%	15,38%	20,00%	0,00%
Neutral+ Negativ	15,15%	14,29%	5,88%	6,25%	30,77%	40,00%	0,00%

Tabelle 5: Übersicht der Overall-Outcomes aller Studien aller Anwendungsgebiete in absoluten Zahlen und in Prozent. Abkürzungen: ÄWTAIG: ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht, ÄMP: ästhetische Mammoplastik, ÄRP: ästhetische Rhinoplastik, ÄLC: ästhetische Lidchirurgie, ÄPP: ästhetische Phalloplastik, A: Abdominoplastik, n: Anzahl an Studien.

Studiengrößenbewertung

Insgesamt hatten 28 von 66 Studien (64,3%) unter zehn, 18 (21,4%) Studien zehn bis 30 und 20 (14,3%) Studien mehr als 30 StudienteilnehmerInnen in ästhetischen Indikationen. Die meisten Studien mit mehr als 30 TeilnehmerInnen fanden sich in der ästhetischen Mammoplastik (n=6), am zweitmeisten in der ästhetischen Rhinoplastik (n=5), am drittmeisten in der ästhetischen Phalloplastik (n=4). Im Verhältnis zur Gesamtstudienanzahl eines Anwendungsgebietes schnitt die ästhetische Phalloplastik am besten ab, mit vier von fünf (80%) Studien mit über 30 TeilnehmerInnen in ästhetischer Indikation. Den geringsten Anteil an Studien mit über 30 TeilnehmerInnen gab es in der ästhetischen Weichteilaugmentation im Gesicht, mit zwei von 14 (14,29%), den zweitgeringsten in der ästhetischen Lidchirurgie, mit drei von 13 (23,08%). Diagramm 14 und 15, sowie Tabelle 6 geben Übersicht.

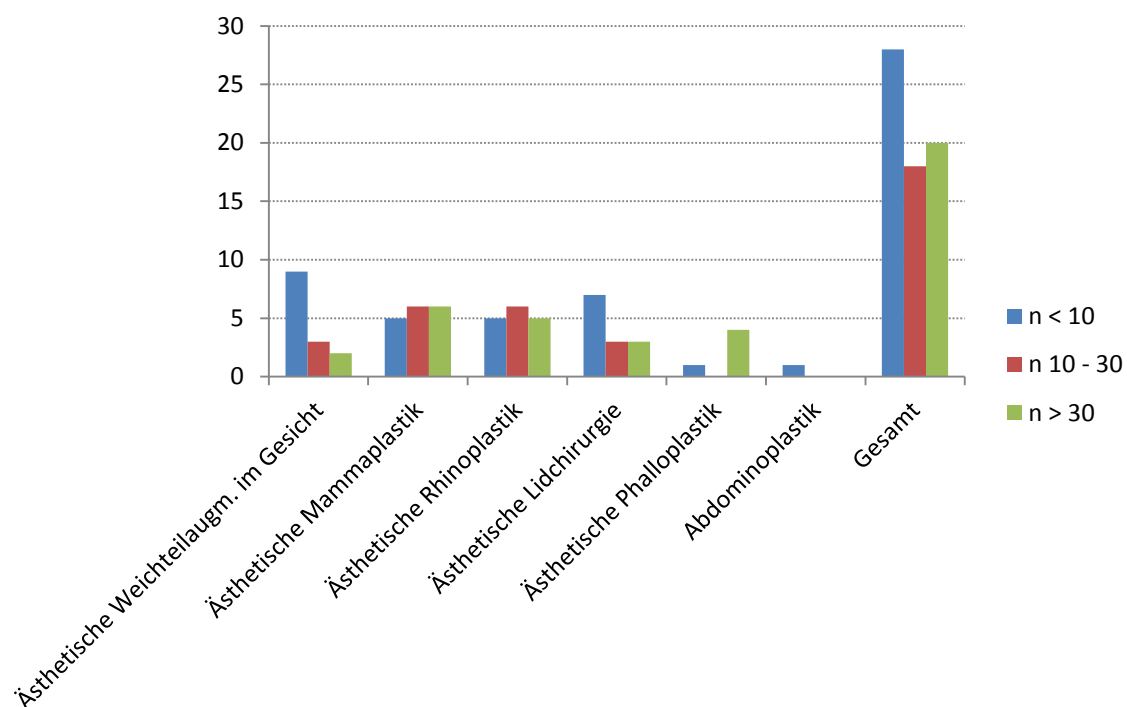


Diagramm 14: Anzahl an PatientInnen in ästhetischer Indikation. Man erkennt, dass es in der ästhetischen Weichteilaugmentation im Gesicht (2 von 14 Studien) und Lidchirurgie (3 von 13 Studien), verglichen mit den anderen Anwendungsgebieten, nur wenig Studien mit mehr als 30 TeilnehmerInnen gibt. Ästhetische Mamma- und Rhinoplastik wirken ausgeglichen. In der ästhetischen Phalloplastik gibt es hingegen einen relativ großen Anteil an Studien mit über 30 TeilnehmerInnen (4 von 5 Studien).

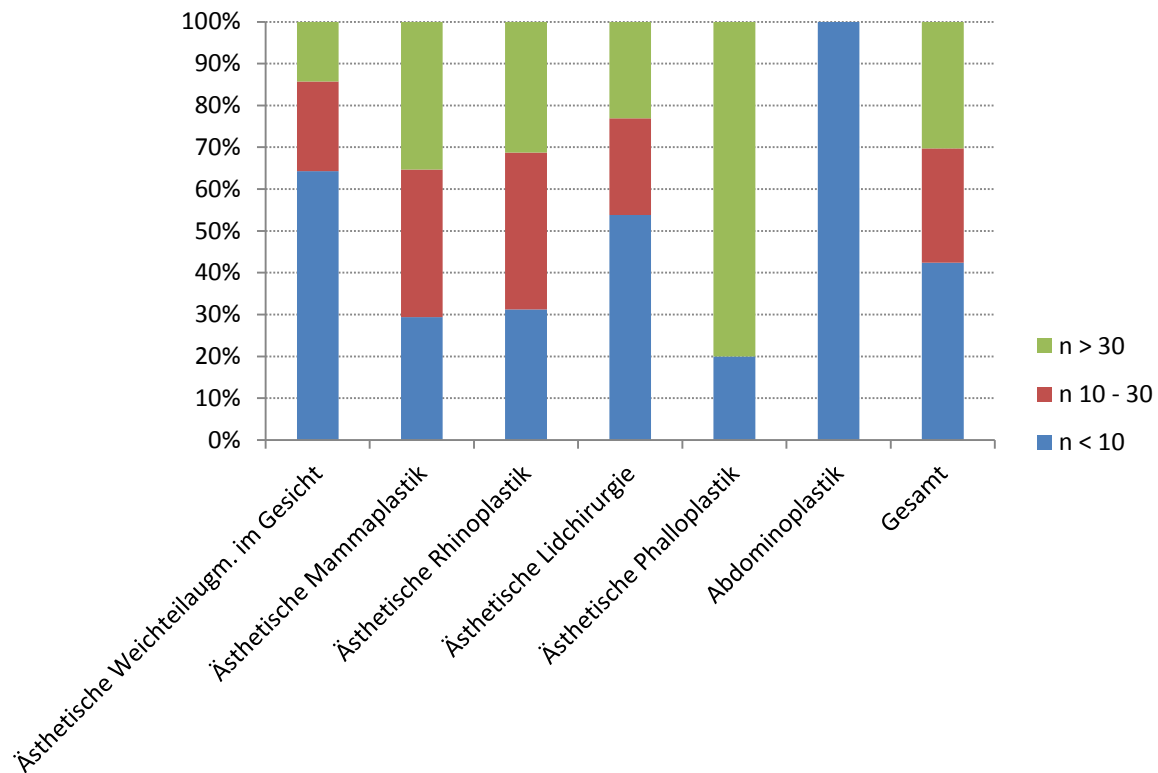


Diagramm 15: Anteil an Studien mit entsprechenden TeilnehmerInnenzahlen in ästhetischer Indikation in den verschiedenen Anwendungsgebieten. Auch hier erkennt man die relativ kleinen Anteile an Studien mit über 30 TeilnehmerInnen in der Gruppe der ästhetischen Weichteilaugmentation im Gesicht (14,29%) und Lidchirurgie (23,1%).

StudienteilnehmerInnen n	Anzahl an Studien mit entsprechenden TeilnehmerInnenzahlen						
	ÄWTAIG	ÄMP	ÄRP	ÄLC	ÄPP	A	Alle
n < 10	9	5	5	7	1	1	28
n 10 - 30	3	6	6	3	0	0	18
n > 30	2	6	5	3	4	0	20
Gesamt	14	17	16	13	5	1	66

StudienteilnehmerInnen n	Anteil an Studien mit entsprechenden TeilnehmerInnenzahlen (%)						
	ÄWTAIG	ÄMP	ÄRP	ÄLC	ÄPP	A	
n < 10	64,29	29,41	31,25	53,85	20,00	0	64,29
n 10 - 30	21,43	35,29	37,50	23,08	0,00	0,00	21,43
n > 30	14,29	35,29	31,25	23,08	80,00	0,00	14,29
Gesamt	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabelle 6: Anzahl an Studien mit entsprechenden TeilnehmerInnenzahlen in ästhetischen Indikationen in absoluten und relativen Zahlen. Abkürzungen: ÄWTAIG: ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht, ÄMP: ästhetische Mammoplastik, ÄRP: ästhetische Rhinoplastik, ÄLC: ästhetische Lidchirurgie, ÄPP: ästhetische Phalloplastik, A: Abdominoplastik, n: Anzahl an Studien.

Minimum Follow-Up

Insgesamt wiesen 10 von 66 Studien (15,2%) ein Minimum Follow-up von über einem Jahr, 26 (39,4%) Studien ein Minimum Follow-up von sechs Monaten bis ein Jahr, und 23 (34,9%) Studien ein Minimum Follow-up unter sechs Monaten auf. Die größte Anzahl und den größten Anteil an Studien mit einem Minimum Follow-up von über einem Jahr hatte die ästhetische Rhinoplastik mit sechs von zehn (60%). Die ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht hatte zwei von 14 (14,29%) Studien mit über einjährigem Follow-up. Die übrigen Anwendungsgebiete hatten maximal eine Studie in dieser Kategorie. Zwei Studien jeweils aus der ästhetischen Rhino-, Phalloplastik und Lidchirurgie, sowie eine aus der ästhetischen Mammoplastik machten keine Angaben bezüglich Minimum Follow-up (Diagramm 16, sowie Tabelle 7).

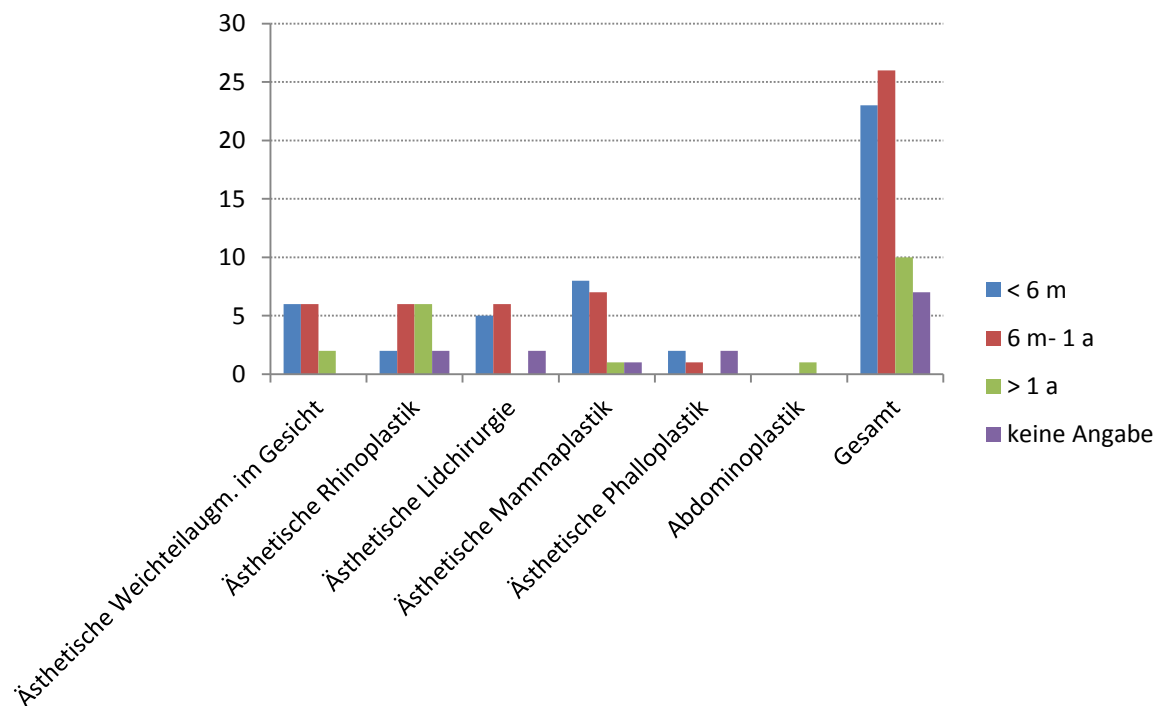


Diagramm 16: Anzahl an Studien mit einem Minimum Follow-up von unter sechs Monaten, sechs Monaten bis einem Jahr, über einem Jahr, oder keinen Angaben bezüglich einem Minimum Follow-up. In allen Anwendungsgebieten, abgesehen von ästhetischer Rhinoplastik, ist ein Mangel an Studien mit Minimum Follow-up von über einem Jahr zu erkennen.

Min. Follow-up	(n)						
	ÄWTAIG	ÄMP	ÄRP	ÄLC	ÄPP	A	Alle
< 6 m	6	8	2	5	2	0	23
6 m- 1 a	6	7	6	6	1	0	26
> 1 a	2	1	6	0	0	1	10
keine Angabe		1	2	2	2		7
	14	17	16	13	5	1	66
	(%)						
	ÄWTAIG	ÄMP	ÄRP	ÄLC	ÄPP	A	Alle
< 6 m	42,86	47,06	12,50	38,46	40,00	0,00	34,85
6 m- 1 a	42,86	41,18	37,50	46,15	20,00	0,00	39,39
> 1 a	14,29	5,88	37,50	0,00	0,00	100,00	15,15
keine Angabe	0,00	5,88	12,50	15,38	40,00	0,00	10,61

Tabelle 7: Anzahl und Anteil an Studien mit einem Minimum Follow-Up von unter sechs Monaten, sechs Monaten bis einem Jahr, über einem Jahr, oder keinen Angaben bezüglich einem Minimum Follow-Up. Abkürzungen: ÄWTAIG: ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht, ÄMP: ästhetische Mammoplastik, ÄRP: ästhetische Rhinoplastik, ÄLC: ästhetische Lidchirurgie, ÄPP: ästhetische Phalloplastik, A: Abdominoplastik, n: Anzahl an Studien.

Komplikationen

Bei mindestens einmaliger Erwähnung einer Komplikation in einer Studie wurde die Komplikation für die ganze Studie gewertet. Die drei häufigsten Komplikationen aller Anwendungsgebiete waren Volumenverlust/Resorption, beschrieben in 15 von 66 (22,7%) Studien, Infektionen, beschrieben in zwölf (18,2%) Studien und Ödeme/Schwellungen, beschrieben in neun (13,6%) Studien (siehe Diagramm 17). Von Studien, in denen Infektionen auftraten, verwendeten vier nur AlloDerm (zwei der ästhetischen Mammoplastik, eine der ästhetischen Weichteilaugment. im Gesicht, eine der ästhetischer Lidchirurgie), zwei AlloDerm und Strattice (zwei der ästhetischen Mammoplastik), eine AlloDerm, Belladerm und Repriza (eine der ästhetischen Phalloplastik), zwei nur Strattice (zwei der ästhetischen Mammoplastik), zwei nur Permacol (zwei der ästhetischen Rhinoplastik), und eine Enduragen alleine (eine der ästhetischen Lidchirurgie)(siehe Diagramm 18). In drei von 66 Studien (3,1%) wurden Graftnekrosen beschrieben: zwei im Bereich der ästhetischen Phalloplastik und eine im Bereich der ästhetischen Mammoplastik. In allen drei Studien wurde AlloDerm verwendet (siehe Diagramm 19). Die drei häufigsten Komplikationen aus Studien der ästhetischen Weichteilaugmentation im Gesicht waren Volumenverlust/Resorptionen, beschrieben in acht von 14 Studien (57,14%), Asymmetrien, beschrieben in drei von 14 Studien (21,43%) und Narben an der Injektionsstelle in drei von 14 Studien (21,43%). In allen drei Studien, in denen Narben an der Injektionsstelle beschrieben wurden, wurde AlloDerm verwendet. Die drei häufigsten Komplikationen aus Studien der ästhetischen Mammoplastik waren Infektionen mit notwendiger Implantatentfernung, beschrieben in sechs von 17 Studien (35,3%), Fehlpositionen des Brustimplantats, beschrieben in fünf von 17 Studien (29,4%) und Hämatoeme in vier von 17 Studien (23,5%). Die drei häufigsten Komplikationen der ästhetischen Rhinoplastik waren Graftresorptionen, beschrieben in sechs von 13 Studien (38%), Infektionen, beschrieben in zwei von 13 (13%), und transiente Ödeme/Schwellungen, beschrieben in zwei von 13 Studien (13%). Die zwei häufigsten Komplikationen der ästhetischen Lidchirurgie waren postoperative Schwellungen, beschrieben in vier von 13 Studien (30,8%), und Infektionen, beschrieben in zwei von 13 Studien (15,4%). In der ästhetischen

Phalloplastik wurden in zwei von fünf Studien (40%) Graftnekrosen beschrieben und in einer von fünf Infektionen (20%). Alle Komplikationen aller Anwendungsgebiete sind in Tabelle 8 einsehbar.

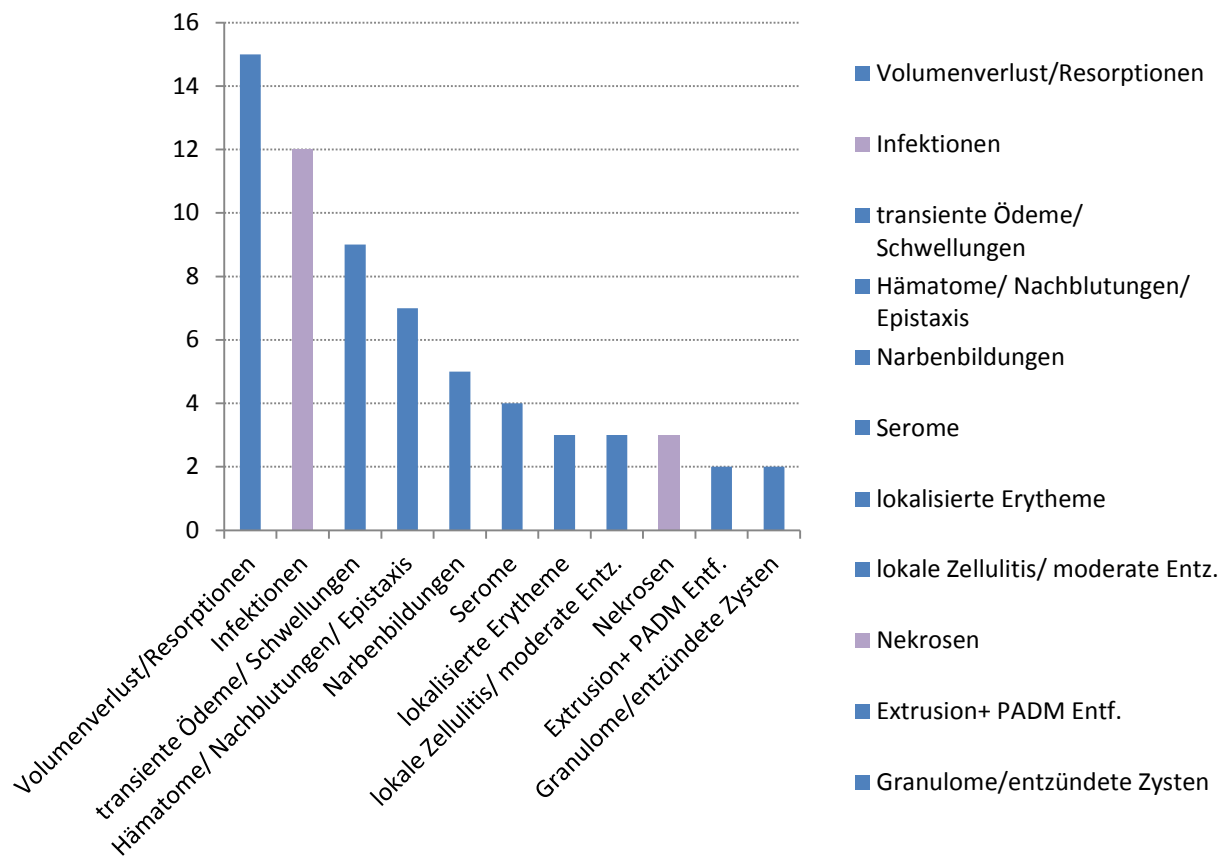


Diagramm 17: Darstellung von Komplikationen aller Anwendungsgebiete, die mindestens in zwei verschiedenen Studien erwähnt wurden. Abszisse: Komplikationen, Ordinate: Anzahl an Studien, in denen die gelisteten Komplikationen mindestens einmal erwähnt wurden.

Infektionen

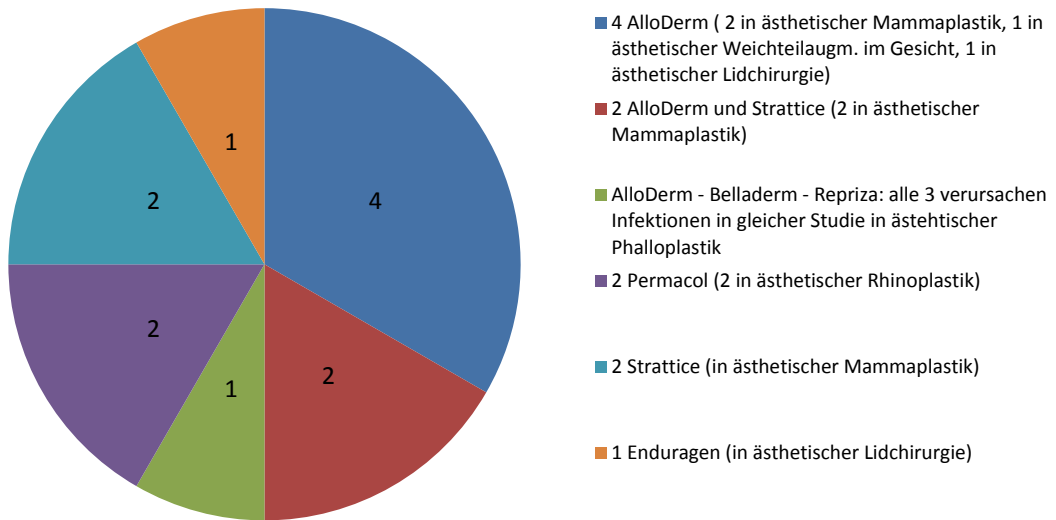


Diagramm 18: Darstellung welche Matrices in Studien verwendet wurden, in denen Infektionen auftraten. Die meisten Infektionen traten in Studien auf, in denen AlloDerm implantiert wurde.

Graftnekrosen

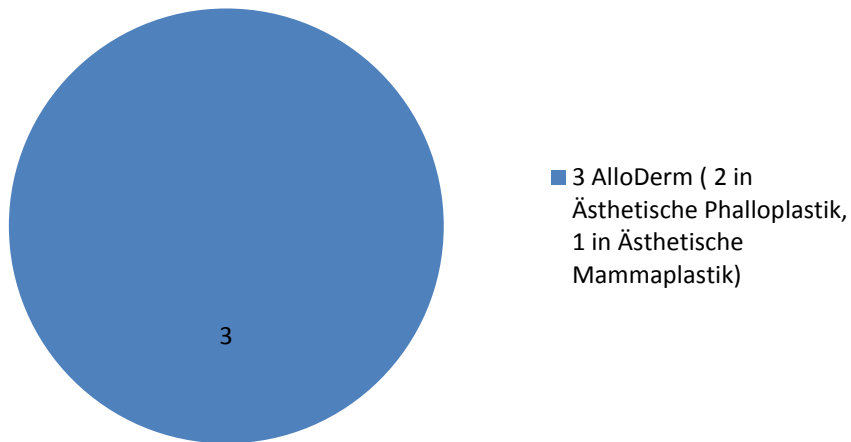


Diagramm 19: Darstellung, welche Matrices in Studien welchen Anwendungsgebietes verwendet wurden, in denen Graftnekrosen auftraten. Alle Nekrosen traten in Studien auf, in denen AlloDerm implantiert wurde.

ÄWTAIG		ÄMP		ÄRP		ÄLC	
Volumenverlust/Resorption	8	Infektion+ Implantatentf.	6	Graftresorption	6		
transiente Ödeme/ Schwellung	3	Hämatome n=1-2	4	Infektion	2	postoperative Schwellung	4
Asymmetrie/	4	Serome	2	transientes Ödem/Schwellung	2	Kontraktion/Resorption	1
Malpositioniertes		Kapsel-fibrosen	2	Malposition	2	Granulome	1
Graft		Fehlpositionen des Brustimplantats	5	Serome/sterile Zyste	2	Infektionen n > 3	1
Narben an Injektion- sstelle	3	Extrusion+ PADM Entf.	2	Narbenbildung	1	Infektionen n < 3	1
Herpes Labialis	2	Erytheme	1	moderate Entzünd.	1	Wangenparästhesien	1
Infektion	1	partielle Zellulitis part.	1	Epistaxis	1	Nachblutung	1
Schmerz	1	Hautlappennekrose	1	Erythem	1	Hämatom	1
Choroidalinfarkt	1	Hypertrophe Narben	1	Überkorrektur	1	entzündete Zyste	1
lokalisierte Erytheme	1	milde Infektionen >=3	1				
transiente Ekchymosen	1						
lokale Zellulitis	1						
ÄPP		A		Alle			
Nekrosen	2	keine		Volumenverlust/Resorption	15		
Infektion mit Exposition	1			Infektion	12		
				transiente Ödeme/ Schwellung	9		
				Hämatome/ Nachblutungen/ Epistaxis	7		
				Narbenbildung	5		
				Serome	4		
				lokalisierte Erytheme	3		
				lokale Zellulitis/ moderate Entz.	3		
				part. Hautlappennekrose/ Nekrose	3		
				Extrusion+ PADM Entf.	2		
				Granulome/entzündete Zyste	2		

Tabelle 8: Auflistung aller Komplikationen, die in Studien der Literaturübersicht mindestens einmal erwähnt wurden. Sortierung nach Anwendungsgebieten. Abkürzungen: ÄWTAIG: ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht, ÄMP: ästhetische Mammoplastik, ÄRP: ästhetische Rhinoplastik, ÄLC: ästhetische Lidchirurgie, ÄPP: ästhetische Phalloplastik, A: Abdominoplastik, n: Anzahl an Studien.

Resorption

Im vorhandenen Studienpool wurden Angaben über Volumenveränderungen in 18 Studien gefunden. In 12 davon wurde AlloDerm, in vier Permacol, in einer Cymetra und in einer BellaDerm verwendet. Zwei der Studien in denen AlloDerm verwendet wurde waren Tierversuchsstudien. Von den elf klinischen Studien zu AlloDerm mit Angaben über Volumenveränderungen betrafen vier Lippenaugmentationen, zwei Nasenrückenaugmentationen, zwei den Einsatz in Unterlidern und zwei experimentelle postaurikuläre Implantationen. Vier Studien zu Permacol mit Angaben über Volumenveränderungen betrafen Nasenrückenaugmentationen, sowie eine zu Cymetra- und eine zu BellaDerm, Lippenaugmentationen. Es wurde versucht die Angaben auf die Form zu bringen: Restvolumen pro Zeit. In einigen Studien wurden keine quantitativen Aussagen über Restvolumina gemacht, nur Angaben wie etwa „keine signifikante“ oder „keine dramatische“ Resorption. Jene Angaben wurden als solche übernommen, und in das Zeitraster eingearbeitet (siehe Tabelle 9).

AlloDerm

Die Angaben über das durchschnittliche Restvolumen von AlloDerm in allen klinischen Anwendungen schwankten zwischen 80-85% nach einem Monat, zwischen 48,3-100% nach drei Monaten, zwischen 21,9-70% nach 9 Monaten und zwischen 20,2-100% nach einem Jahr.

In der Lippenaugmentation wurde das durchschnittliche Restvolumen von AlloDerm mit 82,5% nach einem Monat (1), in einer anderen Studie mit 100% nach drei Monaten (41), und mit durchschnittlich 83% nach einem Jahr (3,41), angegeben (siehe Diagramm 20).

Zwei Autoren beschrieben das durchschnittliche Restvolumen von AlloDerm in der Nasenrückenmaugmentation mit 100% nach einem Jahr (42,43), und einer davon mit 77,5% nach über einem Jahr (42) (Diagramm 20). Bei experimenteller Implantation im Hasenmodell kam man in dieser Anwendung auf ein durchschnittliches Restvolumen von 70,25% nach 4 Monaten (44). (Diagramm 21)

Ein Autor bemerkte keine signifikante Resorption beim Einsatz von AlloDerm im Unterlid nach 3 Monaten (45), andere kamen auf eine durchschnittliche

Graftkontraktionsrate von 57% nach 6 Monaten (46). Hartgaumenmukosa kontrahierte in der gleichen Zeit durchschnittlich nur zu 26% (46) (Diagramm 20).

Das Survival von AlloDerm in subkutanen Taschen hinter dem Ohr war zu allen gemessenen Zeitpunkten signifikant höher als das von einem, in gleicher Weise appliziertem, Kollagenfiller (Zyplast). Die durchschnittlichen Survivalraten von AlloDerm und Zyplast waren entsprechend 82,8 und 58,6% nach einem Monat und 48,3 und 26,6% nach drei Monaten (47) (Diagramm 22).

Das Survival von AlloDerm in subkutanen Taschen am Rattenrücken wurde mit 39% nach 3 Monaten angegeben. Im Vergleich kam man unter Verwendung von autologem Knorpel auf 71%, gefriergetrocknetem Perikard auf 64,4% und bestrahltem Rindersehngewebe auf 31% (48) (Diagramm 23).

Permacol

In der Nasenrückenaugmentation mit Permacol bemerkten Autoren signifikante Resorption bei fünf von 13 PatientInnen nach 3 Monaten (49), andere wiederum ein durchschnittliches Restvolumen von 100% nach neun Monaten (50), und nach über einem Jahr (51). Ein Autor bemerkte vier Jahre postoperativ bei einer Patientin teilweise Graftresorption mit milden Rückständen (52).

Cymetra

Bei intradermaler Applikation von Cymetra hinter dem Ohr, kam man durchschnittlich auf 22,6% mehr Restvolumen direkt nach der Verabreichung ($p=0,01$), und auf 10,6% mehr Restvolumen nach einem Monat ($p=0,04$), verglichen mit der subdermalen Applikation (53) (Diagramm 24).

Intrakutan appliziertes Cymetra hatte direkt nach der Injektion 24,8% mehr Restvolumen ($p=0,004$) und nach einem Monat 12% mehr Restvolumen als Zyplast ($p=0,01$). Im subdermalen Vergleich beider Substanzen ergab sich kein signifikanter Unterschied (53) (Diagramm 25).

BellaDerm

Das durchschnittliche Restvolumen von BellaDerm wurde mit 54,3% nach 1 Monat, mit 20% nach 3 Monaten und mit 0% nach 6 Monaten beschrieben (54). Die durchschnittlichen Restvolumina von Cymetra subdermal und intradermal

appliziert waren entsprechend 30,5% und 31,2% nach 1 Woche, sowie 14% und
24,6% nach 1 Monat (53).

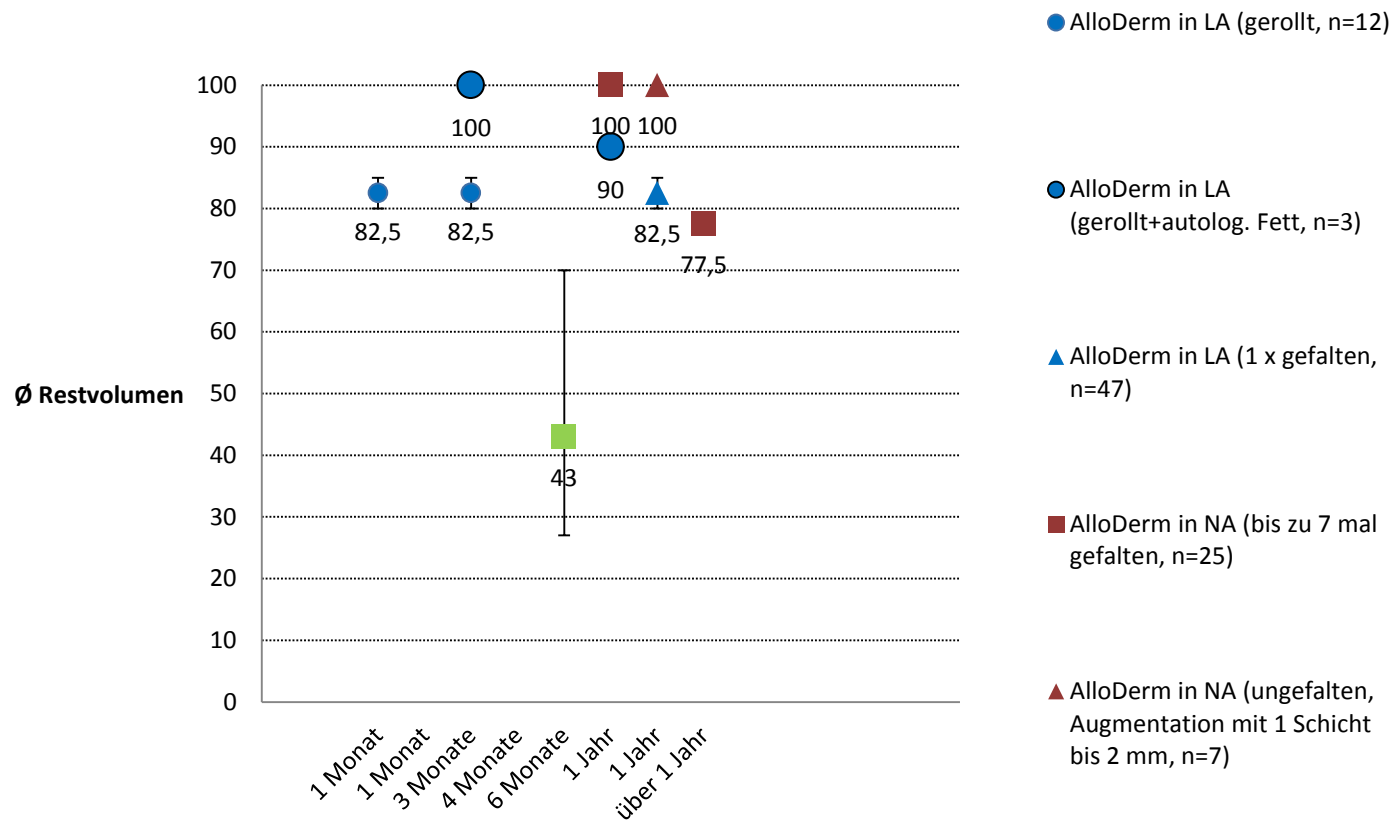


Diagramm 20: Angaben verschiedener Autoren zum durchschnittlichen Restvolumen von AlloDerm in ästhetischen Anwendungen im Gesicht (siehe Legende). LA= Lippenaugmentation, NA= Nasenrückenaugmentation. Gleiche Eingriffe haben dieselbe Farbe. Verschiedene Autoren haben unterschiedliche Symbole [blauer kleiner Kreis (1), blauer größerer Kreis (41), blaues Dreieck (3), roter Würfel (42), rotes Dreieck (43), grüner Würfel (55)]. In Klammern der Legende steht ob Matrices entweder gerollt, gefalten, oder nicht gefalten implantiert wurden, sowie die Anzahl an TeilnehmerInnen am Eingriff. Man erkennt grob, dass rote Symbole weiter rechts gelegen sind, und erst später beginnen abzusinken, als blaue und grüne Symbole. Anders gesagt ist ersichtlich, dass die Augmentationsvolumina in der Nasenrückenmaugmentation länger beobachtet wurden und offensichtlich länger als stabil angegeben wurden, als in Lippen oder Unterlid. In der Lippenaugmentation (blaue Symbole) sieht ein Autor mit eingerollten Grafts einen initialen Volumenschwund von ca. 20 % nach einem Monat und danach Stabilität (1). Ein anderer Autor erreichte mit eingerollten Grafts in Kombination mit autologer Fettapplikation länger andauernde Stabilität, jedoch war seine TeilnehmerInnenzahl sehr klein [n=3, (41)]. Zum Restvolumen von AlloDerm im Unterlid, machte nur ein Autor quantitative Aussagen [grüner Würfel (55)]. Hier schwankte das Restvolumen nach sechs Monaten von 27,5-70% (55)

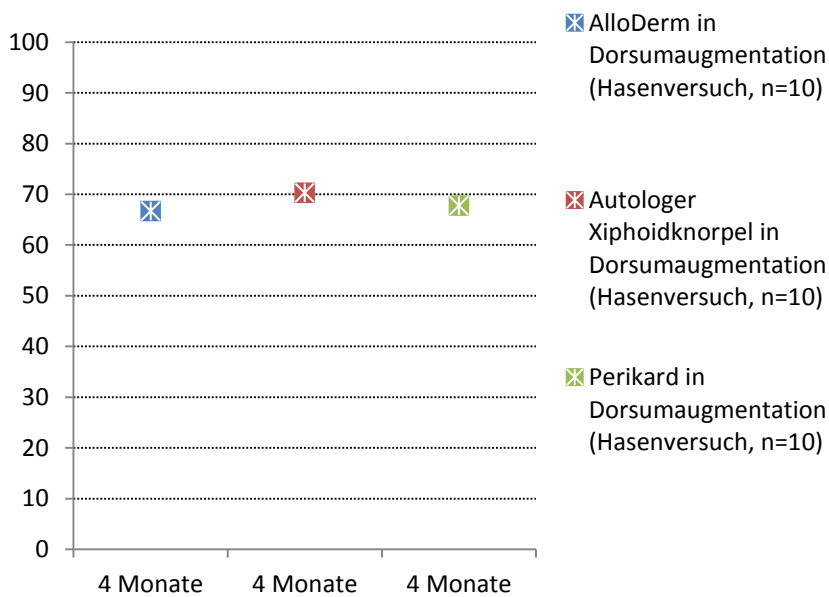


Diagramm 21: Survival von AlloDerm am Nasenrücken von Hasen. Evaluierung erfolgte an autologem Xiphoidknorpel und gefrietrocknetem Perikard. In der nach vier Monaten erfolgten histologischen Evaluierung zeigte sich kein signifikanter Unterschied im Survival der drei getesteten Graftmaterialien (44).

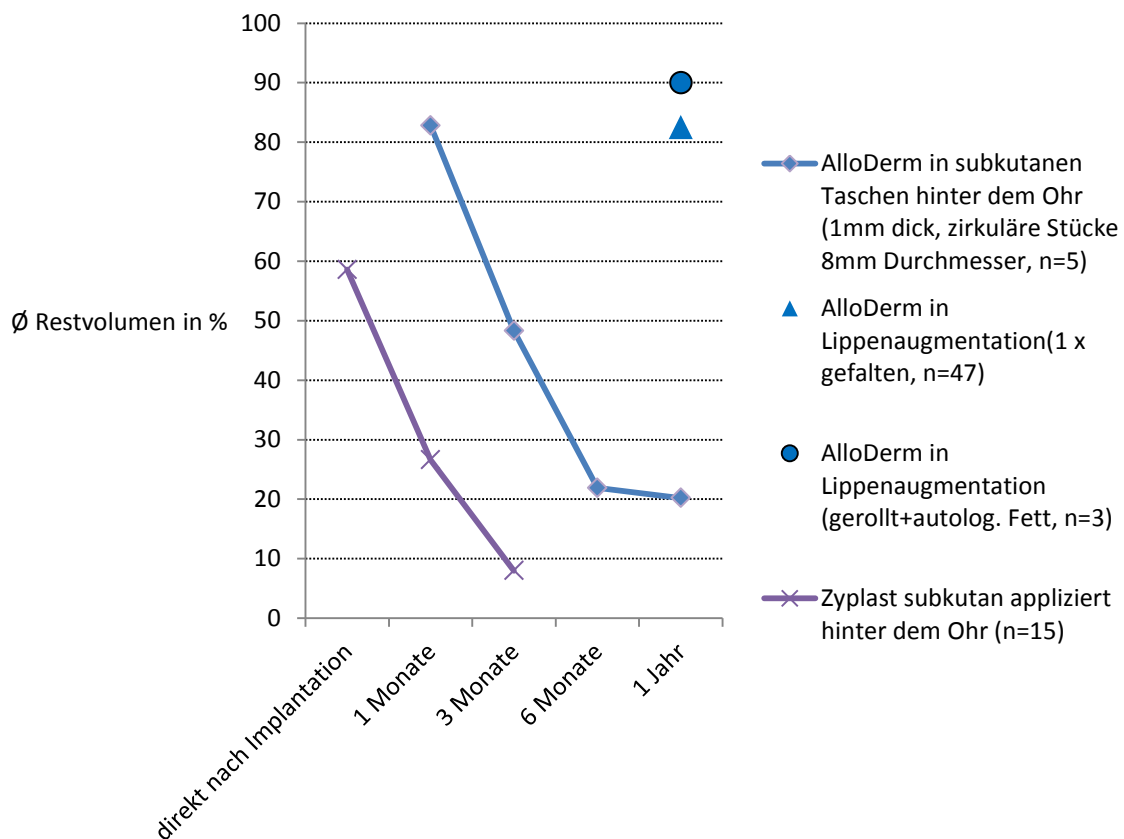


Diagramm 22: Survival von AlloDerm in subkutanen Taschen hinter dem Ohr. Evaluierung an einem in gleicher Weise appliziertem Kollagenfiller (Zyplast). Zu allen gemessenen Zeitpunkten war das Survival von AlloDerm signifikant höher als von Zyplast. Nach einem Monat war der Unterschied im Survival 56,2% und nach drei Monaten 40,3% ($p < 0,001$) (47). Zur Referenz wurden das Einjahressurvival von AlloDerm in der Lippenaugmentation zweier verschiedener Autoren [blauer Kreis (41) und Dreieck (3) in Legende] dargestellt. Mit einem durchschnittlichen Restvolumen von 20% nach einem Jahr, sahen Sciafani et al. (47) deutlich mehr Volumenschwund bei AlloDerm in subkutanen Taschen, als die anderen beiden Autoren in der Lippenaugmentation nach einem Jahr (3,41).

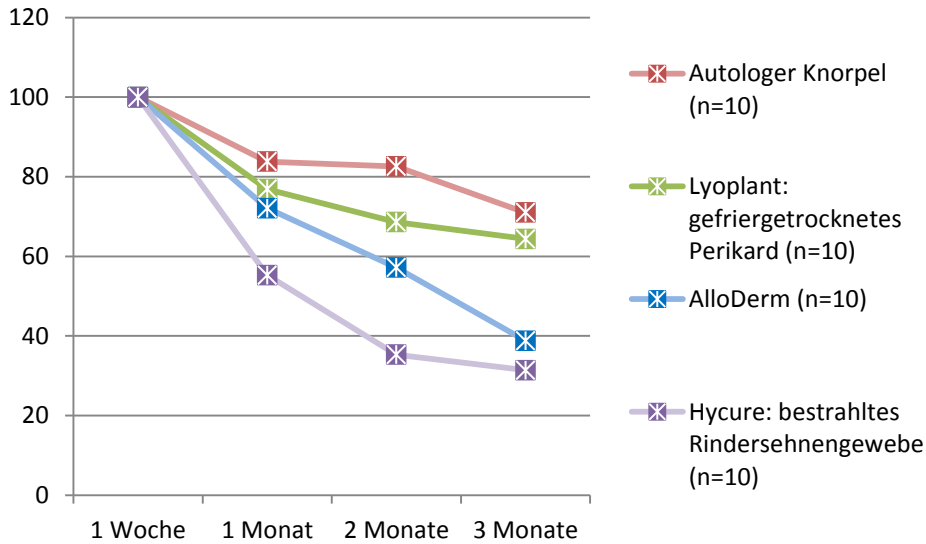


Diagramm 23: Survival von AlloDerm in subkutanen Taschen am Rattenrücken. Evaluierung erfolgte an autologem Knorpel, gefriergetrocknetem Perikard und bestrahltem Rindersehngewebe. Nach drei Monaten hatte AlloDerm mit 39% das zweitniedrigste Survival der getesteten Substanzen. Autologer Knorpel kam auf 71%, gefriergetrocknetes Perikard auf 64,4% und bestrahltes Rindersehngewebe auf 31% (48).

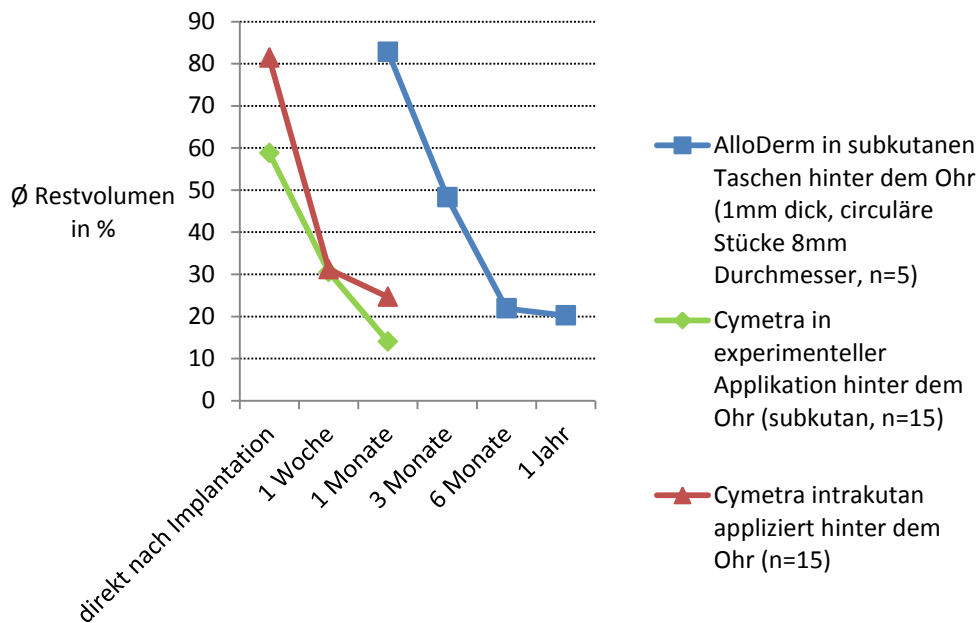


Diagramm 24: Unterschied im Restvolumen von sub- und intradermaler Applikation von Cymetra. Bei intradermaler Applikation von Cymetra kam man durchschnittlich auf 22,6% mehr Restvolumen direkt nach der Verabreichung ($p=0,01$), und auf 10,6% mehr Restvolumen nach einem Monat ($p=0,04$), verglichen mit der subdermalen Applikation. (56) Zur Referenz wurde hier das Einjahressurvival von AlloDerm als Sheet dargestellt, was viel höher ausfiel (47).

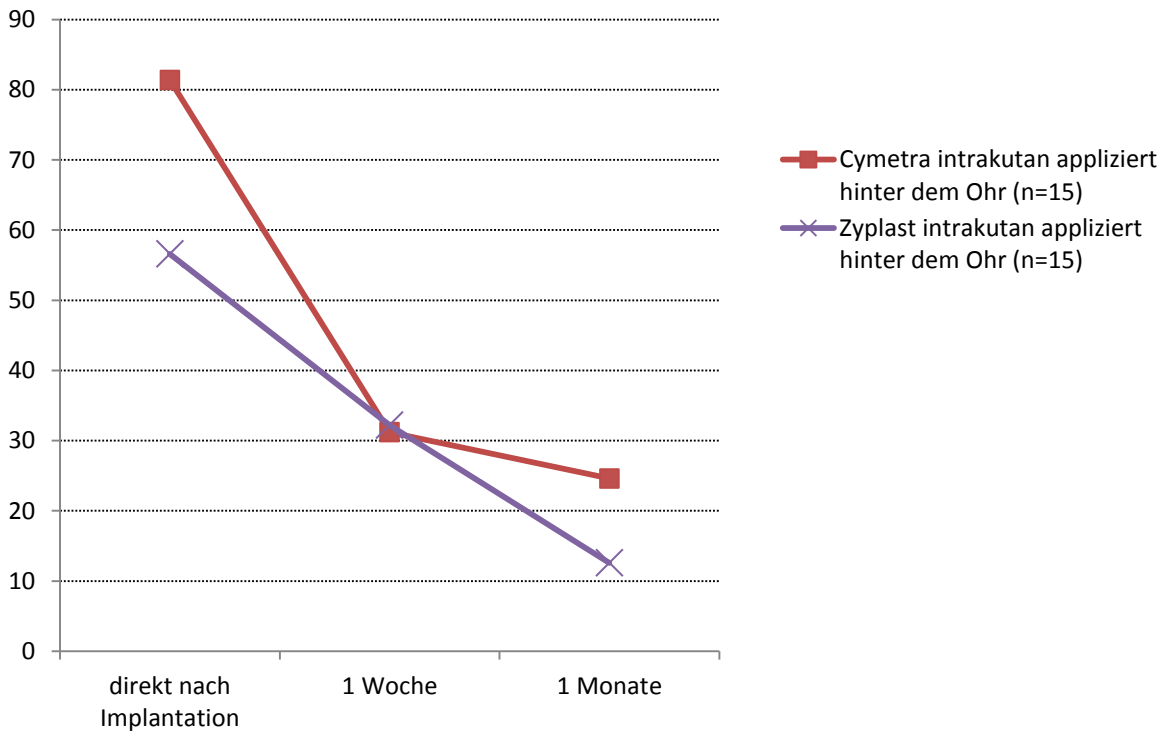


Diagramm 25: Unterschied im Restvolumen zwischen intradermal appliziertem Cymetra und einem Kollagenfiller (Zyplast) (56). Intrakutan appliziertes Cymetra hatte direkt nach der Verabreichung 24,8% mehr Restvolumen ($p=0,004$) und nach einem Monat 12% mehr Restvolumen als Zyplast. ($p=0,01$). Im subdermalen Vergleich beider Substanzen ergab sich kein signifikanter Unterschied (56).

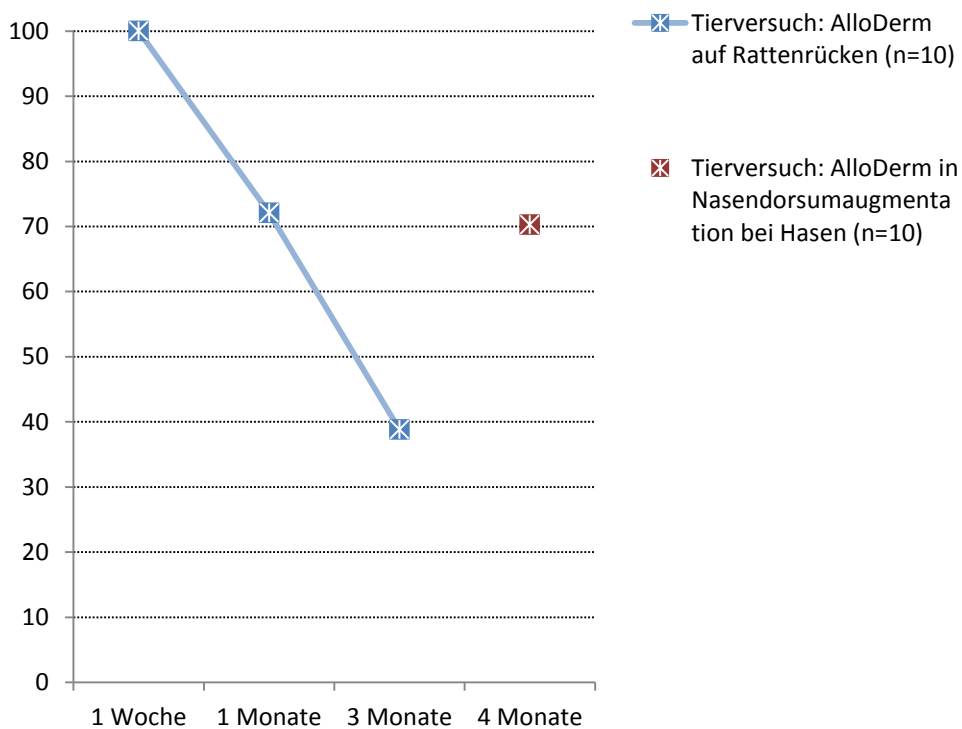


Diagramm 26: Restvolumen von AlloDerm über die Zeit in Tierversuchen. Vergleich des Survivals von AlloDerm am Nasenrücken von Hasen (44) mit dem Survival in subkutanen Taschen am Rattenrücken (48). Es zeigt sich, dass AlloDerm am Nasenrücken von Hasen länger stabil bleibt als in subkutanen Taschen am Rattenrücken.

Tabelle 9: Auflistung aller Angaben über Resorptionen kollagener Matrices in der Literaturübersicht. Abkürzungen: 1w: eine Woche, 1,3,6,9m: entsprechende Anzahl an Monaten, 1a: ein Jahr

	1w	1m	3m	6m	9m	1a	>1a
Resorption von AlloDerm in Lippenaugmentation (4/12):							
Rohrich et al.(3) Restvolumen von ca. 80-85% nach über 1 Jahr (n=47), Tobin et al.(1) Ø 15-20% Schrumpfung in den ersten 4-6 Wochen, danach stabil. Min Follow-up 3 Monate (n=12)		82,5				82,5	
To et al.(41) Restvolumen von 100% nach 3 Monaten, und 90% nach 1 Jahr (n=3)			100			90	
Castor et al.(2) beobachtet keine signifikante Resorption bis zum 3ten Follow-up Monat (n=3).			keine signifikante Resorption				
Resorption von AlloDerm in Nasenrückenaugmentation (2/12):							
Gryskiewicz et al.(42) keine Konturveränderungen zwischen 1-2 Jahr, 2 Jahr partielle Resorption (<=50%) in 45% der PatientInnen (n=25), Sherris et al.(43) Ø 100% Restvolumen bei min. Follow-up von 1 Jahr (n=51)						100	77,5
						100	
Resorption von AlloDerm im Unterlid (2/12):							
Kridel et al.(45) nach 3 Monaten keine signifikante Resorption, 1 unterfüllt (n=9), Sullivan et al.(55) Ø Graftkontraktionsrate: 57% für AlloDerm (30% - 73%) bei min 6 Monate Follow-up (n=7)			keine signifikante Resorption				
				43			
Resorption von AlloDerm bei experimenteller Implantation hinter dem Ohr (2/12)							
Sclafani et al. (57) beschreiben ein Ø Restvolumen von 82,8% nach 1 Monat, 48,3% nach 3 Monaten, 21,9% nach 6 Monaten und 20,2% nach 12 Monaten (n=5) Sclafani et al. (56) ein Ø Restvolumen von 82,8% nach 1 Monat und 48,3% nach 3 Monaten (n=10)		82,8	48,3	21,9		20,2	
		82,8	48,3				
Resorption von AlloDerm in Tierversuchen (2/12)							
Hwang,K.(9): im Rattenversuch fast unveränderte Form bis Woche 12, Restovolumen: nach 1 w 100%, nach 1m 72,1%, nach 3m 38,8%.(n=5) Cologlu,H. et al.: Resorptionsrate 29,75% nach 4 Monaten (n=10)	100	72,1	38,8				
				70,25			
Resorption von Permacol in Nasenrückenaugmentation (4/4):							
Goh et al. (49) sign. post-op Resorption in 5 bei min. 3 monatigem Follow-up (n=11) Pitkin et al. (50) keine Resorption bei 9 monatigem Follow-up (n=45) Fu et al. (52) 4 Jahre Postop. teilweise Graftresorption mit milden Rückständen (n=1) Hunter et al. (51) Graft nach über 1 Jahr kompletter Graftersatz durch körpereigenes Bindegewebe, ohne V-Verlust (n=1)			5/12 signifikant resorbiert				
					100		
							1/1 teilweise resorbiert
							100
Resorption von BellaDerm in Nasolabialfaltenbehandlung (1/1):							
Davila et al. (54) 1 Monat postop. 54,3% Augmentationsvolumen, 3 Monate später noch 20%, 6 Monate später 0% (n=7)		54,3	20	0			
Resorption von Cymetra bei experimenteller Applikation hinter dem Ohr (1/1):							
Sclafani et al. (53) subdermal injiziert Restvolumen nach:1 Woche: 30,5%, nach 4 Wochen: 14%, intradermal: nach 1 Woche 31,2%, nach 4 Wochen, 24,6% (n=15)	30,5	14					
	31,2	24,6					

Diskussion

Allgemein

Insgesamt wurden 66 Studien in die Literaturübersicht aufgenommen, die die Implantation von kollagenen Matrices in ästhetischen Anwendungen beschreiben. Die breit gestreuten Anwendungen wurden sechs topografischen Gruppen zugeteilt: ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht, ästhetische Mammoplastik, ästhetische Rhinoplastik, ästhetische Lidchirurgie, ästhetische Phalloplastik und Abdominoplastik. Inkludierte Studien waren zu 80% in den unteren Rängen (4 und 5) der Evidenzpyramide (Grafik1) angesiedelt, was auch ungefähr den Mangel an Evidenz in der plastischen Chirurgie im Allgemeinen widerspiegelt (27). Die gefundenen Studien waren größtenteils aus den USA, vereinzelt fanden sich aber auch Studien aus Europa und Ostasien (Diagramm 7). Ungefähr die Hälfte (48,5%) aller in die Literaturübersicht aufgenommenen Studien wurde in den letzten fünf Jahren publiziert. Allgemein ist ein Mangel an Studien mit einer TeilnehmerInnenzahl über 30, sowie ein Mangel an Studien mit einer Follow-Up Dauer von über einem Jahr zu verzeichnen. Infektionsraten waren etwas höher im Bereich der ästhetischen Mammoplastik (sechs von 17) und Phalloplastik (drei von fünf Studien beschrieben Infektionen oder Graftnekrosen). Resorptionen schienen eher in den Bereichen der ästhetischen Rhinoplastik, vor allem jedoch in der Weichteilaugmentation im Gesicht Probleme zu bereiten (siehe Kapitel Ergebnisse/Resorption). Der Großteil der Autoren (84,8%, 56 von 66) inkludierter Studien bewertete ihren Overall-Outcome als positiv. Da die Anzahl an prospektiven Vergleichsstudien aber verhältnismäßig gering ist (20% Level 1 und 2), sind diese Werte nicht sehr aussagekräftig. Die Matrices müssten viel gezielter an Alternativprodukten in ihren Anwendungsgebieten evaluiert werden. Dazu kommt, dass in rund 77% (50 von 66) der inkludierten Studien Lifecell-Produkte verwendet wurden: entweder AlloDerm, Cymetra, oder Strattice. Ein vermehrter Vergleich von Produkten verschiedener Hersteller wäre sinnvoll.

Ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht

Die höchste Evidenz erreichte die ästhetische Weichteilaugmentation im Gesicht, im Speziellen die Lippenaugmentation, mit einer RCT und vier Kohorten. Drei Studien

davon stammen von Sclafani et al. aus den Jahren 2000-2002 (47,53,56). In der RCT wurde Cymetra, die injektive Form von AlloDerm, gegen Zyplast, einen Schweinekollagenfiller (Zyplast), in der Lippenaugmentation getestet und war diesem im Longterm Follow-up von 12 Monaten, hinsichtlich Resorption, überlegen (53). In den zwei Kohorten verglichen Sclafani et al. AlloDerm und Cymetra mit Zyplast in experimenteller Applikation hinter dem Ohr (47,56). Hier war AlloDerm dem Kollagenfiller deutlich überlegen. Nach drei Monaten war das AlloDermsurvival bei fast 50%, das Survival des Kollagenfillers hingegen nur noch bei 10%. Verglichen mit Angaben anderer Autoren im Bereich der Lippenaugmentation, kamen Sclafani et al. jedoch auf ein niedriges Survival unter Verwendung von AlloDerm. Keiner der anderen Autoren gab ein niedrigeres Durchschnittsrestvolumen als 82,5% nach einem Jahr an (3,41). (Diagramm 22) In Anbetracht der Ergebnisse von Sclafani et al. (47,56) muss davon ausgegangen werden, dass die Resorption von AlloDerm bei subkutaner Applikation im Gesicht stark schwankt.

Unter Verwendung von Cymetra stellten Sclafani et al. (56) einen signifikanten Unterschied zwischen intradermaler und subdermaler Applikation fest. Intradermal appliziertes Cymetra zeigte signifikant weniger Resorption als subdermal appliziertes Cymetra (Diagramm 24,25) oder Zyplast.

Seither wurden in dieser Gruppe keine vergleichenden Studien publiziert. Da sich der Gruppenpool seit 2005 ohnehin nur unwesentlich vergrößert hat (von 11 auf 14), ist anzunehmen, dass der größte Hype in der Lippenaugmentation mit ADM, zumindest in den USA, vorbei ist. Grund dafür könnte die unberechenbare, oft unregelmäßige Resorption sein (3). Bezüglich der Evaluierung von Resorptions- und Infektionsraten wären vergleichende Kohorten mit alternativen Substanzen, wie etwa Hyaluronsäure, oder synthetischen Implantaten, sinnvoll.

Ästhetische Rhinoplastik

Die Gruppe der ästhetischen Rhinoplastik ist seit den letzten 15 Jahren mit durchschnittlich einer publizierten Studie pro Jahr im ständigen Wachstum begriffen (siehe Kapitel Ergebnisse/Publicationszeitpunkt). Seit 2008 gibt es neben den vielen AlloDerm Studien aus den USA, einen Trend zur vermehrten Verwendung von Permacol im Vereinigten Königreich. Zudem fanden sich Studien zu Permacol aus

der Türkei und Singapur (siehe Kapitel Ergebnisse/Publicationsverteilung nach den Ländern). In der ästhetischen Rhinoplastik gibt es den höchsten Anteil an Studien mit einem Minimum Follow-Up von über einem Jahr, sowie die meisten Studien, positiv bewerteten Overall-Outcomes (siehe Kapitel Ergebnisse/Minimum Follow-Up, Ergebnisse/Overall Outcome). Als die häufigste Komplikation wurde Resorption angegeben (6 von 16 Studien, 37,5%). Dennoch hat man hier weniger Probleme mit der Resorption, als in der Lippenaugmentation (siehe Kapitel Ergebnisse/Resorption). Sherris beschrieb 100% Graftstabilität im ersten postoperativen Jahr mit AlloDerm (43), Gyskiewicz komplette Graftstabilität zwischen erstem und zweitem postoperativen Jahr (42). Hunter (51) und Pitkin (50) erzielten ähnlich gute Ergebnisse mit Permacol. Gyskiewicz [(42) auf Pubmed 5 mal zitiert] sieht den Grund der weniger starken Resorption an der Nase als in der Lippe in der besseren Graftstabilisierung. Die Lippen wären mobiler und so viel besser durchblutet, was Abbauprozesse beschleunige. Er betont jedoch, dass die Resorption an der Nase an verschiedenen Stellen variere. Absorption am knöchernen Dorsum wäre um 20-30% höher im Vergleich zum Rest der Nase (Nasenspitze 10-15%), weshalb hier um dasselbe Maß überkorrigiert werden sollte. Er verwendete in seinen Studien bis zu sieben Schichten AlloDerm. Weiters beobachtete er mehr Absorption bei PatientInnen mit dünner Haut, was häufig bei sekundären Rhinoplastiken der Fall ist. Deshalb empfiehlt er AlloDerm eher bei primären Einsätzen, die keine autologe Knorpelentnahme wünschen. Er selbst bevorzugt aber autologen Knorpel zur Nasenrückenaugmentation (42). Hwang et al. (48) testeten AlloDerm gegen autologen Knorpel, bovines Perikard, und bestrahlte Rindersehnen in subkutanen Taschen am Rattenrücken (Diagramm 23). AlloDerm und bestrahltes Rindersehngewebe hatten das niedrigste Survival nach 12 Wochen, mit 39 und 31% entsprechend. Autologer Knorpel hatte in dieser Studie mit 71% zwar die höchste Survivalrate, der Autor beschrieb die Resorption aber als unberechenbar und irregulär, speziell am Rand (48). Bessere Survivalraten mit AlloDerm im Tierversuch erreichte wiederum Cologlu et al. (44) (Diagramm 21). Er testete AlloDerm nicht am Rattenrücken, sondern am Nasenrücken von Hasen. AlloDerm wurde gegen autologen Knorpel und gefriergetrocknetem Perikard getestet. Alle drei Graftmaterialien erreichten ähnliche Survivalraten von ungefähr 70% (44). Es zeigt sich also auch in Tierversuchen, dass AlloDerm an der Nase länger überlebt als in subkutanen Taschen (Diagramm 26). Ebenfalls ist zu erkennen, dass die

Resorptionsraten in Tierversuchen etwas höher sind als in klinischen Studien angegeben. Allerdings sind auch alternative Materialien, im Speziellen autologer Knorpel, von Resorption betroffen. Vergleichende Studien am Menschen fehlen in der Gruppe der ästhetischen Rhinoplastik komplett. Vergleiche mit synthetischen Materialien, wie Gore-Tex oder Kunststoffen, wären zur Evaluierung von Infektionsraten interessant.

Ästhetische Mammoplastik

Die ästhetische Mammoplastik verzeichnete in den letzten fünf Jahren den stärksten Studienzuwachs (n=12). Sie hat am meisten Studien mit TeilnehmerInnenzahlen über 30 und mit Minimum Follow-Ups von einem Jahr, sowie zusammen mit der Rhinoplastik, den größten Anteil an Studien positiven Overall-Outcomes. Hier machte man sich wahrscheinlich den schon relativ großen Erfahrungsschatz im Einsatz von kollagenen Matrices in der rekonstruktiven Brustchirurgie zunutze und legte gleich im Vorhinein größere Studien an. [erste matrixgestützte Brustrekonstruktion 2005 (58)] . Die häufigste Indikation in dieser Gruppe war die Behandlung der kontrahierenden Kapselbildung (n=10). Beschriebene Techniken variierten. Maxwell (59) (3 Mal zitiert in Pubmed) beschrieb bei subglandulärer Lage des Implantats auf subpectoral zu wechseln, und bei subpectoraler Lage eine neopectorale Tasche zu bilden. In seiner Methode werden die kontrahierende Kapsel und das alte Silikonimplantat vollständig entfernt. Danach wird eine neue Tasche gebildet und ein ADM über das neue Silikonimplantat gelegt, um den dünnen Haut-Weichteilmantel zu verstärken. Das ADM dient als interner „BH“, der die Lage des Brustimplantats fixiert. Rezidivraten werden als gering angegeben. Die Fall-Kontrollserie von Mofid (60) verglich ADM gestützten „Pocket Change“ mit älteren Kapselverstärkungstechniken bei Kapselbildung nach Brustaugmentation. Es zeigten sich Reoperationsraten von 40% in letzterer Gruppe, wohingegen keine der mit AlloDerm behandelten PatientInnen reoperiert werden musste (60). Die vergleichenden Tierkohorten von Stump et al. (61) und Schmitz et al. (62) zeigten ähnliche Ergebnisse. Auf der anderen Seite beschrieben sechs von 17 Autoren mindestens eine Infektion in dieser Gruppe, was, verglichen mit den meisten anderen Anwendungsgebieten, hoch wirkt. Dieser Wert könnte sich aber durch die relativ hohen TeilnehmerInnenzahlen erklären. Pozner et al. (63) meldeten zwei Infektionen mit Graft- Entfernung, jedoch bei 93 Patientinnen.

Maxwell et al. (64) hatten zwei Infektionen bei 197 Patientinnen, Spear et al. (65) eine Infektion bei 43 Patientinnen. Bei den verwendeten Matrices in dieser Gruppe bemerkt man einen langsamen Wechsel von AlloDerm zu dem seit 2008 eingeführten Strattice. Seit 2010 wurde in acht von zwölf in die Literaturübersicht aufgenommenen Studien zur Mammaplastik, Strattice verwendet. Strattice ist von der Konsistenz her straffer als AlloDerm, was es für mechanische Aufgaben geeigneter macht (66).

Aufgrund der guten Outcomes, sowohl in klinischen (60), als auch in präklinischen Vergleichsstudien(61,62), ist anzunehmen, dass sich dieses Anwendungsgebiet, speziell die Behandlung der Kapselkapselbildung nach Brustaugmentation, gut für den Einsatz kollagener Matrices eignet. Der große Studienzuwachs der letzten fünf Jahre (n=12), der große Anteil an Studien mit TeilnehmerInnenzahlen über 30 und mit Minimum Follow-Ups von einem Jahr, sowie die vielen Studien positiven Overall-Outcomes, sprechen ebenfalls dafür.

Ästhetische Lidchirurgie

Hier wurden sechs seit 2010 publizierte Studien gefunden. Zwei Studien davon kamen aus Südkorea (67,68), eine aus Deutschland (69). Am häufigsten wurden hier kollagene Matrices als Spacer zur Behandlung von Unterlidretraktionen nach Blepharoplastik verwendet (n=9). Shorrs Methode der Madame Butterfly Technik [(70,71) insgesamt viermal zitiert auf Pubmed] beschreibt die Wichtigkeit der Beachtung der anatomischen drei Schichten des Augenlids (Vordere Lamelle: Haut und Musculus orbicularis oculi, mittlere Lamelle: Septum orbitale, hintere Lamelle: Tarsus und Konjunktiva) bei Wiederherstellungsoperationen des Unterlids. Eine Unterlidretraktion wäre eine Retraktion aller drei Lamellen. Die Methode beschreibt eine Lösung der retrahierenden Adhäsionen über einen transkonjunktivalen Zugang und Platzierung eines fahnenförmig zugeschnittenen Spacergrafts zwischen hinterer und mittlerer Lamelle. Das Graft fungiert als „Platzhalter“ und sollte erneute Kontraktionen der zwei Lamellen verhindern (71).

Auffällig in der Gruppe der ästhetischen Lidchirurgie war, dass es keine einzige Studie mit einem Minimum Follow-Up über einem Jahr gab, sowie wenige Studien mit über 30 TeilnehmerInnen in ästhetischer Indikation. Es fiel schwer, den

Gruppenpool in ästhetisch und rekonstruktiv zu trennen, da sich in den meisten Studien Patientinnen beider Indikationen mischten (nach Blepharoplastik, aber auch posttraumatisch, Mb. Basedow, Retraktion nach Karzinomexzisionen), wobei sich die Operationsmethode nicht unterschied. So musste „künstlich“ eine Grenze gezogen werden, indem nur Studien aufgenommen wurden, in denen sich mindestens ein ästhetischer Patient befand. Ohne diese Grenze wäre der Pool größer, sowie die PatientInnenanzahlen der Einzelstudien höher. Zwei südkoreanische Studien mit einer neuen Matrix, TarSys, wurden aus der Literaturübersicht entfernt, weil sie nur PatientInnen mit thyreogenem Exophthalmus behandelten (72,73). Weiters wurden einige Studien nicht aufgenommen, weil sie nicht in Pubmed gelistet und auf Koreanisch waren. Südkorea besitzt eine Medline-ähnliche Datenbank: Koreamed. Da in Südkorea die ostasiatische Blepharoplastik eine der am häufigsten durchgeführten ästhetischen Operationen ist, ist anzunehmen, dass auch in diesem Bereich mehr Erfahrungen mit kollagenen Matrices vorhanden sind (68). So zeichnet sich abseits von den USA auch im ostasiatischen Raum ein immer stärker werdender Kollagenmatrix-Trend in der Lidchirurgie ab (49,67,68,72,73).

Infektionsraten scheinen hier nicht übermäßig hoch zu sein. Zwei von 13 Studien in dieser Gruppe beschrieben Infektionen (46,74). In einer wurden vier Infektionen bei 69 StudienteilnehmerInnen bemerkt (74). In der anderen eine Infektion und zwei kleine Granulome bei 22 StudienteilnehmerInnen. In dieser Studie wurde AlloDerm aber nur bei drei PatientInnen verwendet. Die anderen bekamen Hartgaumenmukosa, wobei der Autor keine Angabe machte, bei welchem der beiden Graft- Typen die Infektion bzw. die Granulome auftraten (74).

Die Graftretraktionsrate von AlloDerm im Unterlid wurde nur in einer Studie untersucht. Sie schwankte bei AlloDerm nach sechs Monaten zwischen 30-73%, hingegen autolog verpflanzte Hartgaumenmukosa nur zu durchschnittlich 26% kontrahierte. Die TeilnehmerInnenanzahl an dieser Studie war mit acht, wobei nur drei AlloDerm in dieser Indikation bekamen, eher klein (55). So können wir in diesem Gebiet noch keine Aussagen über Resorptionen treffen.

Ästhetische Phalloplastik

Alle fünf aufgenommenen Studien beschrieben kollagene Matrices zur Penisumfangvergrößerung. Die Techniken variierten. Solomon (75), Herausgeber der einzigen Studie mit einem Evidenzlevel von 3 in dieser Gruppe, platzierte Matrices in einer Zirkumferenz um Patientenphalli auf Höhe der Buck'schen Faszie (75). 80% (vier von fünf) der gefundenen Studien wurden nach 2010 publiziert: zwei aus Italien (40,76), eine aus Südkorea (77) und eine aus den USA (75). Besonders auffällig waren die großen Patientenzahlen: 184 und 104 bei den Studien aus Italien (40,76), und sogar 720 bei der Studie aus Südkorea (77). Die Studie von Solomon (75) aus den USA hatte verglichen weniger Studienteilnehmer (n=47), es wurden aber drei verschiedene Kollagenmatrices miteinander verglichen: AlloDerm, BellaDerm und Repriza. Infektion mit Graft Exposition fand in dieser Studie bei 43% (20 von 47) Patienten statt, wobei kein signifikanter Unterschied zwischen den Matrices festgestellt werden konnte. Kim (77) und Bruno (69) beschrieben in ihren Fallserien einige Graftnekrosen. Solomon (75) erklärt sich die recht hoch ausfallende Infektionsrate in diesem Einsatzgebiet durch die dünne Penishaut und die oft schwer kontrollierbare Ödemneigung. Beide Gründe würden Wunddehiszenzen mit Graftexposition begünstigen. Da exponierte Grafts keine ausreichende Blutversorgung hätten, könnten Infektionen nicht verhindert werden (75).

In Anbetracht der hohen Infektionsraten, würden wir dieses Anwendungsgebiet nicht empfehlen.

Abdominoplastik

Aus diesem Gebiet wurde nur ein 2013 publizierter Case-Report aus dem Vereinigten Königreich gefunden (78). Der Einsatz von Strattice erfolgte hier bei einer sechs Monate postpartalen Patientin mit Rektusdiastase bei schwerwiegender myoaponeurotischer Laxizität. Nach Pannikulektomie der überschüssigen Haut und Vernähung der Rektusmuskulatur, wurde zusätzlich ein Strattice Mesh an die Abdominalwand genäht. Nach dem komplikationslosen postoperativen Verlauf von drei Monaten, konnte die Patientin wieder zur Arbeit gehen. Ihr Muskeltonus war wieder fast wie vor der Schwangerschaft. Auch das an prä- und postoperativen Fotos evaluierte kosmetische Ergebnis war mehr als zufriedenstellend. Laut dem Autor war dies der erste Einsatz einer kollagenen Matrix in dieser Indikation. Andere Autoren

beschrieben positive Erfahrungen mit synthetischen Meshs, wie etwa Polypropylene oder Vicryl (79-81). Bei synthetischen Meshs würden sich aber oft harte Narbenplatten entwickeln, hingegen mit Strattice die Bauchwand weich und trotzdem stabil bleiben würde. Der Autor betont aber auch, dass eine Infektion bei einem ADM Mesh dieser Größe und Lage verheerende Ausmaße annehmen könnte (78).

Der Case-Report befindet sich an der Schwelle zwischen Bauchwandrekonstruktion und ästhetischer Fettschürzenresektion. Er wurde in die Literaturübersicht aufgenommen, da die Rektusdiastase häufig im Rahmen einer Abdominoplastik repariert wird. Laut dem systematischen Review von Hickey (82) mit insgesamt sieben Studien, tragen PatientInnen mit Rektusdiastase kein höheres Herniationsrisiko.

Da es in dieser Anwendung nur einen Case-Report gibt, können noch keine Aussagen über die Entwicklung dieses Anwendungsgebietes getroffen werden.

Konklusio

Die Anwendungen kollagener Matrices in der Ästhetischen Chirurgie sind breit gestreut und erlebten in den letzten 5 Jahren global einen deutlichen Aufschwung. Unter den kollagenen Matrices werden azelluläre dermale Matrices am häufigsten verwendet. Berichte der Autoren fallen größtenteils positiv aus. Die direkte Evaluierung an Alternativ-Grafts in den jeweiligen Anwendungsgebieten ist aufgrund des relativ kleinen Anteils an prospektiven Vergleichsstudien jedoch nur selten gegeben.

Literaturverzeichnis

(1) Tobin HA, Karas ND. Lip augmentation using an alloderm graft. J Oral Maxillofac Surg 1998 Jun;56(6):722-727.

(2) Castor SA, To WC, Papay FA. Lip augmentation with AlloDerm acellular allogenic dermal graft and fat autograft: A comparison with autologous fat injection alone. Aesthetic Plast Surg 1999 May-Jun;23(3):218-223.

(3) Rohrich RJ, Reagan BJ, Adams J, W.P, Kenkel JM, Beran SJ. Early results of vermilion lip augmentation using acellular allogeneic dermis: An adjunct in facial rejuvenation. Plast Reconstr Surg 2000 January 2000;105(1):409-416.

- (4) Abenavoli FM, Corelli R, Vittori I. Use of AlloDerm for lip reaugmentation. *Ann Plast Surg* 2002 Apr;48(4):447-448.
- (5) Terino EO. Alloderm acellular dermal graft: applications in aesthetic soft-tissue augmentation. *Clin Plast Surg* 2001 Jan;28(1):83-99.
- (6) Machens HG, Berger AC, Mailaender P. Bioartificial skin. *Cells Tissues Organs* 2000;167(2-3):88-94.
- (7) Troy J, Karlinski R, Downes K, Brown KS, Cruse CW, Smith DJ, et al. The Use of EZ Derm(R) in Partial-Thickness Burns: An Institutional Review of 157 Patients. *Eplasty* 2013;13:e14.
- (8) Schmitt FO. Adventures in molecular biology. *Annu Rev Biophys Biophys Chem* 1985;14:1-22.
- (9) Yannas IV, Burke JF. Design of an artificial skin. I. Basic design principles. *J Biomed Mater Res* 1980 Jan;14(1):65-81.
- (10) Burke JF, Yannas IV, Quinby WC, Jr, Bondoc CC, Jung WK. Successful use of a physiologically acceptable artificial skin in the treatment of extensive burn injury. *Ann Surg* 1981 Oct;194(4):413-428.
- (11) Yannas IV, Burke JF, Warpehoski M, Stasikelis P, Skrabut EM, Orgill D, et al. Prompt, long-term functional replacement of skin. *Trans Am Soc Artif Intern Organs* 1981;27:19-23.
- (12) Ehrenreich M, Ruszczak Z. Update on dermal substitutes. *Acta Dermatovenerologica Croatica* 2006 2006;14(3):172-187.
- (13) Bhavsar D, Tenenhaus M. The use of acellular dermal matrix for coverage of exposed joint and extensor mechanism in thermally injured patients with few options. *Eplasty* 2008 Jun 24;8:e33.
- (14) Kahn SA, Beers RJ, Lentz CW. Use of acellular dermal replacement in reconstruction of nonhealing lower extremity wounds. *J Burn Care Res* 2011 Jan-Feb;32(1):124-128.
- (15) Planas J. The use of Integra in rhinoplasty. *Aesthetic Plast Surg* 2011 Feb;35(1):5-12.
- (16) Wainwright DJ. Use of an acellular allograft dermal matrix (AlloDerm) in the management of full-thickness burns. *Burns* 1995 Jun;21(4):243-248.
- (17) Shridharani SM, Tufaro AP. A systematic review of acellular dermal matrices in head and neck reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2012 Nov;130(5 Suppl 2):35S-43S.
- (18) Spear SL, Sher SR, Al-Attar A, Pittman T. Applications of acellular dermal matrix in revision breast reconstruction surgery. *Plast Reconstr Surg* 2014 Jan;133(1):1-10.

- (19) Janis JE, O'Neill AC, Ahmad J, Zhong T, Hofer SO. Acellular dermal matrices in abdominal wall reconstruction: a systematic review of the current evidence. *Plast Reconstr Surg* 2012 Nov;130(5 Suppl 2):183S-93S.
- (20) Cole PD, Stal D, Sharabi SE, Hicks J, Hollier LH, Jr. A comparative, long-term assessment of four soft tissue substitutes. *Aesthet Surg J* 2011 Aug;31(6):674-681.
- (21) Billiar K, Murray J, Laude D, Abraham G, Bachrach N. Effects of carbodiimide crosslinking conditions on the physical properties of laminated intestinal submucosa. *J Biomed Mater Res* 2001 Jul;56(1):101-108.
- (22) Abraham GA, Murray J, Billiar K, Sullivan SJ. Evaluation of the porcine intestinal collagen layer as a biomaterial. *J Biomed Mater Res* 2000 Sep 5;51(3):442-452.
- (23) Hardin-Young J, Carr RM, Downing GJ, Condon KD, Termin PL. Modification of native collagen reduces antigenicity but preserves cell compatibility. *Biotechnol Bioeng* 1996 Mar 20;49(6):675-682.
- (24) Courtman DW, Errett BF, Wilson GJ. The role of crosslinking in modification of the immune response elicited against xenogenic vascular acellular matrices. *J Biomed Mater Res* 2001 Jun 15;55(4):576-586.
- (25) Eaglstein WH, Falanga V. Tissue engineering and the development of Apligraf a human skin equivalent. *Adv Wound Care* 1998 Jul-Aug;11(4 Suppl):1-8.
- (26) Ehrenreich M, Ruszczak Z. Update on tissue-engineered biological dressings. *Tissue Eng* 2006 Sep;12(9):2407-2424.
- (27) Wilson CB. Adoption of new surgical technology. *BMJ* 2006 Jan 14;332(7533):112-114.
- (28) Shindle MK, Burton KJ, Weiland AJ, Domb BG, Wolfe SW. Complications of circular plate fixation for four-corner arthrodesis. *J Hand Surg Eur Vol* 2007 Feb;32(1):50-53.
- (29) Khan I, Shokrollahi K, Bisarya K, Murison MS. A liposuction technique for extraction of Bio-Alcamid and other permanent fillers. *Aesthet Surg J* 2011 Mar;31(3):344-346.
- (30) Meakins JL. Innovation in surgery: the rules of evidence. *Am J Surg* 2002 Apr;183(4):399-405.
- (31) Urschel JD, Goldsmith CH, Tandan VR, Miller JD. Users' guide to evidence-based surgery: how to use an article evaluating surgical interventions. Evidence-Based Surgery Working Group. *Can J Surg* 2001 Apr;44(2):95-100.
- (32) Swanson JA, Schmitz D, Chung KC. How to practice evidence-based medicine. *Plast Reconstr Surg* 2010 Jul;126(1):286-294.
- (33) Rohrich RJ, Eaves FF, 3rd. So you want to be an evidence-based plastic surgeon? A lifelong journey. *Plast Reconstr Surg* 2011 Jan;127(1):467-472.

- (34) Burns PB, Rohrich RJ, Chung KC. The levels of evidence and their role in evidence-based medicine. *Plast Reconstr Surg* 2011 Jul;128(1):305-310.
- (35) CEBM > EBM Tools > Finding the Evidence > Levels of Evidence 2 > Levels of Evidence 1. Available at: <http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025>. Accessed 4/24/2014, 2014.
- (36) Jansen LA, De Caigny P, Guay NA, Lineaweaver WC, Shokrollahi K. The evidence base for the acellular dermal matrix AlloDerm: a systematic review. *Ann Plast Surg* 2013 May;70(5):587-594.
- (37) Cook DJ, Mulrow CD, Haynes RB. Systematic reviews: synthesis of best evidence for clinical decisions. *Ann Intern Med* 1997 Mar 1;126(5):376-380.
- (38) Margaliot Z, Chung KC. Systematic reviews: a primer for plastic surgery research. *Plast Reconstr Surg* 2007 Dec;120(7):1834-1841.
- (39) Chung KC, Swanson JA, Schmitz D, Sullivan D, Rohrich RJ. Introducing evidence-based medicine to plastic and reconstructive surgery. *Plast Reconstr Surg* 2009 Apr;123(4):1385-1389.
- (40) Alei G, Letizia P, Ricottilli F, Simone P, Alei L, Massoni F, et al. Original technique for penile girth augmentation through porcine dermal acellular grafts: results in a 69-patient series. *J Sex Med* 2012 Jul;9(7):1945-1953.
- (41) To WC, Seeley BM, Castor SA, Papay FA. One-year survival of AlloDerm allogenic dermal graft and fat autograft in lip augmentation. *Aesthet Surg J* 2002 Jul;22(4):349-354.
- (42) Gryskiewicz JM. Waste not, want not: the use of AlloDerm in secondary rhinoplasty. *Plast Reconstr Surg* 2005 Dec;116(7):1999-2004.
- (43) Sherris DA, Oriel BS. Human acellular dermal matrix grafts for rhinoplasty. *Aesthet Surg J* 2011 Sep;31(7 Suppl):95S-100S.
- (44) Cologlu H, Uysal A, Tiftikcioglu YO, Oruc M, Kocer U, Coskun E, et al. Comparison of autogenous cartilage, acellular dermis, and solvent-dehydrated pericardium for the prevention and correction of dorsal nasal irregularities: an experimental study. *Aesthetic Plast Surg* 2012 Jun;36(3):732-741.
- (45) Kridel RWH, Sturm-O'Brien AK. Acellular dermal grafts for tear trough deformity in revision lower blepharoplasty. *JAMA Facial Plastic Surgery* 2013 May-June 2013;15(3):232-234.
- (46) Sullivan SA, Dailey RA. Endoscopic subperiosteal midface lift: surgical technique with indications and outcomes. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2002 Sep;18(5):319-30; discussion 329-30.
- (47) Sclafani AP, Romo T,3rd, Jacono AA, McCormick SA, Cocker R, Parker A. Evaluation of acellular dermal graft (AlloDerm) sheet for soft tissue augmentation: a

1-year follow-up of clinical observations and histological findings. Arch Facial Plast Surg 2001 Apr-Jun;3(2):101-103.

(48) Hwang K, Hwang JH, Park JH, Kim DJ, Shin YH. Experimental study of autologous cartilage, acellular cadaveric dermis, lyophilized bovine pericardium, and irradiated bovine tendon: applicability to nasal tip plasty. J Craniofac Surg 2007 May;18(3):551-558.

(49) CG Goh SL. Subjective and Objective Outcomes of Permacol Augmentation Rhinoplasty in an Asian Population. Annals of the Academy of Medicine Singapore 2013 Health and Biomedical Congress, SHBC;42:S107.

(50) Pitkin L, Rimmer J, Lo S, Hosni A. Aesthetic augmentation rhinoplasty with Permacol: how we do it. Clin Otolaryngol 2008 Dec;33(6):615-618.

(51) Hunter B, Hopkins C, Tharavaj S, Roberts D. Permacol in augmentation rhinoplasty. Clin Otolaryngol 2010 Aug;35(4):340-341.

(52) Fu B, Qayyum A, Frosh A. Experience with use of Permacol in reconstructing nasal deformity. Clin Otolaryngol 2008 Aug;33(4):383-384.

(53) Sclafani AP, Romo T,3rd, Jacono AA. Rejuvenation of the aging lip with an injectable acellular dermal graft (Cymetra). Arch Facial Plast Surg 2002 Oct-Dec;4(4):252-257.

(54) Davila AA, Buck DW, Chopp D, Connor CM, Persing S, Rawlani V, et al. A novel prospective three-dimensional analysis of nasolabial fold augmentation. Aesthetic Surgery Journal 2012 May 2012;32(4):488-494.

(55) Sullivan SA, Dailey RA. Graft contraction: a comparison of acellular dermis versus hard palate mucosa in lower eyelid surgery. Ophthal Plast Reconstr Surg 2003 Jan;19(1):14-24.

(56) Sclafani AP, Romo T,3rd, Jacono AA, McCormick S, Cocker R, Parker A. Evaluation of acellular dermal graft in sheet (AlloDerm) and injectable (micronized AlloDerm) forms for soft tissue augmentation. Clinical observations and histological analysis. Arch Facial Plast Surg 2000 Apr-Jun;2(2):130-136.

(57) - SA, - Romo T3, - JA, - MS, - CR, - PA. - Evaluation of acellular dermal graft (AlloDerm) sheet for soft tissue augmentation: a 1-year follow-up of clinical observations and histological findings. - Arch Facial Plast Surg.2001 Apr-Jun;3(2):101-3. - 2001 Apr-Jun.

(58) Breuing KH, Warren SM. Immediate bilateral breast reconstruction with implants and inferolateral AlloDerm slings. Ann Plast Surg 2005 Sep;55(3):232-239.

(59) Maxwell GP, Gabriel A. Acellular dermal matrix in aesthetic revisionary breast surgery. Aesthet Surg J 2011 Sep;31(7 Suppl):65S-76S.

- (60) Mofid MM, Singh NK. Pocket conversion made easy: a simple technique using alloderm to convert subglandular breast implants to the dual-plane position. *Aesthet Surg J* 2009 Jan-Feb;29(1):12-18.
- (61) Stump A, Holton LH, 3rd, Connor J, Harper JR, Slezak S, Silverman RP. The use of acellular dermal matrix to prevent capsule formation around implants in a primate model. *Plast Reconstr Surg* 2009 Jul;124(1):82-91.
- (62) Schmitz M, Bertram M, Kneser U, Keller AK, Horch RE. Experimental total wrapping of breast implants with acellular dermal matrix: A preventive tool against capsular contracture in breast surgery?. *Journal of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery* 2013 October 2013;66(10):1382-1389.
- (63) Pozner JN, White JB, Newman MI. Use of porcine acellular dermal matrix in revisionary cosmetic breast augmentation. *Aesthetic Surgery Journal* 2013 July 2013;33(5):681-690.
- (64) Maxwell GP, Gabriel A. Efficacy of acellular dermal matrices in revisionary aesthetic breast surgery: A 6-year experience. *Aesthetic Surgery Journal* 2013 March 2013;33(3):389-399.
- (65) Spear SL, Sinkin JC, Al-Attar A. Porcine acellular dermal matrix (strattice) in primary and revision cosmetic breast surgery. *Plast Reconstr Surg* 2013 May 2013;131(5):1140-1148.
- (66) LifeCell: Strattice™ Reconstructive Tissue Matrix. Available at: <http://www.lifecell.com/health-care-professionals/lifecell-products/strattice-reconstructive-tissue-matrix/>. Accessed 6/2/2014, 2014.
- (67) Chang HS, Lee D, Taban M, Douglas RS, Goldberg RA. "En-glove" lysis of lower eyelid retractors with AlloDerm and dermis-fat grafts in lower eyelid retraction surgery. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2011 Mar-Apr;27(2):137-141.
- (68) Choi Y, Eo S. Tissue thread grafting: nonincisional double-eyelid operation. *Ann Plast Surg* 2010 Apr;64(4):376-380.
- (69) Meyer WR, Schopf R, Meyer CU, Menke H. Laminar implantation of a collagen-elastin matrix improves infraorbital contour in aesthetic facial surgery. *Plast Reconstr Surg* 2010 Nov;126(5):1756-1760.
- (70) Shorr N. Madame Butterfly procedure with hard palate graft: management of postblepharoplasty round eye and scleral show. *Facial Plast Surg* 1994 Jan;10(1):90-118.
- (71) Li TG, Shorr N, Goldberg RA. Comparison of the efficacy of hard palate grafts with acellular human dermis grafts in lower eyelid surgery. *Plast Reconstr Surg* 2005 Sep;116(3):873-8; discussion 879-80.
- (72) - LS, - WY. - Correction of lower lid retraction using tarSys bioengineered grafts for graves ophthalmopathy. - *Am J Ophthalmol*.2013 Aug;156(2):387-392.e1.doi: 10.1016/j.ajo.2013.03.017.Epub 2013 May 6. - 2013 Aug.

- (73) Kim HJ, Grossniklaus HE, Wojno TH. A Cyst-like Foreign Body Reaction to Porcine Decellularized Membrane (TarSys). *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2013 Oct 18.
- (74) McCord C, Nahai FR, Codner MA, Nahai F, Hester TR. Use of porcine acellular dermal matrix (Enduragen) grafts in eyelids: a review of 69 patients and 129 eyelids. *Plast Reconstr Surg* 2008 Oct;122(4):1206-1213.
- (75) Solomon MP, Komlo C, Defrain M. Allograft materials in phalloplasty: a comparative analysis. *Ann Plast Surg* 2013 Sep;71(3):297-299.
- (76) Vaccari R, Pezzoni F. The utility of "Collagen Matrix" in penile andrological surgery. *Journal of Sexual Medicine* 2011 December 2011;8:449.
- (77) Kim J, Kim PBM, Kim PSJ, Kim BJ. Penile augmentation surgery using autologous dermal fat, allogenic dermis or heterogenic collagen graft. *Sexologies* 2010 May 2010;19:S96.
- (78) Uzair S, Babar Z, Sutton PA. Tissue regeneration mesh reinforcement during abdominoplasty for severe myoaponeurotic laxity after pregnancy. *BMJ Case Rep* 2013 Jul 5;2013:10.1136/bcr-2013-010306.
- (79) Marques A, Brenda E, Pereira MD, de Castro M, Abramo AC. Plication of abdominoplasties with Marlex mesh. *Ann Plast Surg* 1995 Feb;34(2):117-122.
- (80) Kaddoura IL, Nasser A. Abdominoplasty: the use of stapled prolene mesh in severe musculoaponeurotic laxity. *Aesthet Surg J* 1998 Sep-Oct;18(5):335-341.
- (81) Batchvarova Z, Leymarie N, Lepage C, Leyder P. Use of a submuscular resorbable mesh for correction of severe postpregnancy musculoaponeurotic laxity: an 11-year retrospective study. *Plast Reconstr Surg* 2008 Apr;121(4):1240-1248.
- (82) Hickey F, Finch JG, Khanna A. A systematic review on the outcomes of correction of diastasis of the recti. *Hernia* 2011 Dec;15(6):607-614.
- (83) Taban M, Douglas R, Li T, Goldberg RA, Shorr N. Efficacy of "thick" acellular human dermis (AlloDerm) for lower eyelid reconstruction: comparison with hard palate and thin AlloDerm grafts. *Arch Facial Plast Surg* 2005 Jan-Feb;7(1):38-44.
- (84) Lee JH, Choi MS, Kim YH. Correction of Deep Static Glabellar Lines With Acellular Dermal Matrix Insertion. *Ann Plast Surg* 2013 Jul 11.
- (85) Seymour PE, Leventhal DD, Pribitkin EA. Lip augmentation with porcine small intestinal submucosa. *Arch Facial Plast Surg* 2008 Jan-Feb;10(1):30-33.
- (86) Acute choroidal infarction following subcutaneous inj... [Retina. 2003] - PubMed - NCBI. Available at:
<http://han.medunigraz.at/han/pubmed/www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12972773>.
Accessed 5/13/2014, 2014.

- (87) Guerrissi JO. Surgical treatment of the senile upper lip. *Plast Reconstr Surg* 2000 Sep;106(4):938-940.
- (88) Jones FR, Schwartz BM, Silverstein P. Use of a nonimmunogenic acellular dermal allograft for soft tissue augmentation: A preliminary report. *Aesthetic Surgery Journal* 1996;16(3):196 <last_page> 201.
- (89) - MG, - GA. - Non-Cross-Linked Porcine Acellular Dermal Matrix in Revision Breast Surgery: Long-Term Outcomes and Safety With Neopectoral Pockets. - *Aesthet Surg J*.2014 Apr 1. - 2014 Apr 1.
- (90) Kornstein A. Porcine-derived acellular dermal matrix in primary augmentation mammoplasty to minimize implant-related complications and achieve an internal mastopexy: a case series. *J Med Case Rep* 2013 Dec 30;7(1):275-1947-7-275.
- (91) Cheng A, Lakhiani C, Saint-Cyr M. Treatment of capsular contracture using complete implant coverage by acellular dermal matrix: a novel technique. *Plast Reconstr Surg* 2013 Sep 2013;132(3):519-529.
- (92) Hester TR,Jr, Ghazi BH, Moyer HR, Nahai FR, Wilton M, Stokes L. Use of dermal matrix to prevent capsular contracture in aesthetic breast surgery. *Plast Reconstr Surg* 2012 Nov;130(5 Suppl 2):126S-36S.
- (93) Eisenberg T. Implant exposure through a breast augmentation incision repaired with porcine acellular dermal matrix (Strattice): a technique to ensure graft take. *Aesthetic Plast Surg* 2011 Aug;35(4):681-683.
- (94) Spear SL, Seruya M, Clemens MW, Teitelbaum S, Nahabedian MY. Acellular dermal matrix for the treatment and prevention of implant-associated breast deformities. *Plast Reconstr Surg* 2011 Mar;127(3):1047-1058.
- (95) Brown C, Watson D. Lip augmentation utilizing allogenic acellular dermal graft. *Facial Plast Surg* 2011 Dec;27(6):550-554.
- (96) Hartzell TL, Taghinia AH, Chang J, Lin SJ, Slavin SA. The use of human acellular dermal matrix for the correction of secondary deformities after breast augmentation: results and costs. *Plast Reconstr Surg* 2010 Nov;126(5):1711-1720.
- (97) Gordon CR, Alghoul M, Goldberg JS, Habal MB, Papay F. Diced cartilage grafts wrapped in AlloDerm for dorsal nasal augmentation. *J Craniofac Surg* 2011 Jul;22(4):1196-1199.
- (98) Hopkins C, Walker R, Lee S, Roberts D. Permacol in augmentation rhinoplasty: how we do it. *Clin Otolaryngol* 2009 Feb;34(1):68-75.
- (99) Saray A. Porcine Dermal Collagen (Permacol) for Facial Contour Augmentation: Preliminary Report. *Aesthetic Plast Surg* 2003 September/October 2003;27(5):368-375.
- (100) Rohrich RJ, Muzaffar AR. Rhinoplasty in the African-American patient. *Plast Reconstr Surg* 2003 March 2003;111(3):1322-1339.

(101) Gyskiewicz JM, Rohrich RJ, Reagan BJ. The use of alloderm for the correction of nasal contour deformities. *Plast Reconstr Surg* 2001 Feb;107(2):561-70; discussion 571.

(102) Jackson IT, Yavuzer R. AlloDerm for dorsal nasal irregularities. *Plast Reconstr Surg* 2001 Feb;107(2):553-8; discussion 559-60.

(103) Romo T,3rd, Sclafani AP, Sabini P. Reconstruction of the major saddle nose deformity using composite allo-implants. *Facial Plast Surg* 1998;14(2):151-157.

(104) Chang M, Ahn SE, Baek S. The effect and applications of acellular dermal allograft (AlloDerm) in ophthalmic plastic surgery. *J Craniomaxillofac Surg* 2013 Nov 1.

(105) Dailey RA, Chavez MR. Lateral canthoplasty with acellular cadaveric dermal matrix graft (AlloDerm) reinforcement. *Ophthal Plast Reconstr Surg* 2012 Jan-Feb;28(1):e29-31.

(106) Symbas J, McCord C, Nahai F. Acellular dermal matrix in eyelid surgery. *Aesthet Surg J* 2011 Sep;31(7 Suppl):101S-7S.

(107) Bruno JJ,2nd, Senderoff DM, Fracchia JA, Armenakas NA. Reconstruction of penile wounds following complications of AlloDerm-based augmentation phalloplasty. *Plast Reconstr Surg* 2007 Jan;119(1):1e-4e.

Anhang – Chronologische Auflistung extrahierter Daten in die Literaturübersicht aufgenommener Studien mit einem Evidenzlevel von mindestens 3. Sortierung nach Anwendungsgebieten

Kollagene Matrices in ästhetischer Weichteilaugmentation im Gesicht

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Sclafani,A.P. et al.(53)	Division of Facial Plastic Surgery, Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, The New York Eye and Ear Infirmary, North Building, New York, USA	2002 Okt Dez	I	Lippenaugmentation: Randomisierter Vergleich mit Zyplast (bovines Kollagen, crosslinked mit Glutaraldehyd)	Cymetra	RCT Multicenter Study	44	19	25	3, 6, 9, 12 Monats Follow-ups: Nachspritzen bei jedem Follow-up	digitale Fotografien; Analyse von Änderungen im Nasolabialwinkel; Anteil an Lippenrot in Ober- und Unterlippe, Ansicht von vorne und von der Seite; vordere Projektion von Ober- und Unterlippe.	Alle PatientInnen tolerierten die Behandlung gut, ohne signifikante lokale oder systemische Komplikationen; Cymetra-behandelte PatientInnen hatten mehr Vergrößerung im Lippenrotanteil in der Mittellinie (84,6% vs 38,9%; P=0,1) und Unterlippenrot in Seitenansicht (69,2% vs 33,3%; P=0,48) um ca. 20%; erhöhte Unterlippenprojektion um 0,5 mm oder mehr (69,2% vs 27,8%; P=0,2) und verringerten Nasolabialwinkel um min. 10 Grad (46,2% vs 16,7%; P=0,7); wenig Unterschiede in allen Messungen der Longterm Follow-ups (3 Monate); signifikant mehr Cymetra-behandelte PatientInnen mit verbesserter Lippenästhetik; Longtermeffekt von Cymetra war Zyplast überlegen	Echymosen:11, Schmerz: 3, Asymetrien:2, Schwellung: 2, Druck: 1, Herpes labialis:1, Erythem:1; Volumenverlust	positiv
To,W.C. et al.(41)	Department of Otolaryngology, Cleveland Clinic Florida, Weston, USA	2002 Jul	II	Lippenaugmentation: AlloDerm kombiniert mit autologem Fett im Vergleich mit autologem Fett alleine	AlloDerm gerollt	Kohortenstudie prospektiv	6	3	3	1 Jahr	Volumetrische Messung nach 1, 3 Monaten und 1 Jahr; sichtbarer Lippenrotanteil (Vermilion show) laterale Lippenprojektion	Ø sichtbarer Lippenrotanteil signifikant erhöht nach 1 Monat in beiden Gruppen; nach 3 Monaten unverändert in der AlloDerm Gruppe, aber um 0,6mm verringert in der Fett-alleine Gruppe; nach 12 Monaten Verringerung um 0,2 und 1,0 mm, entsprechend für die Gruppen; Messungen der lateralen Lippenprojektion in der AlloDerm Gruppe zeigte eine signifikante Erhöhung nach 3 und 12 Monaten;	Volumenverlust	positiv

Tabelle 10: Auflistung extrahierter Daten ins Review aufgenommenener Studien mit einem Evidenzlevel von mindestens 3. Sortierung erfolgte nach Anwendungsgebieten. Anordnung der Studien chronologisch vom Ende des Beobachtungszeitraums am 1.5.2014 bis 1990. Abkürzungen: LVL: Evidenzlevel, N: Anzahl an StudienteilnehmerInnen gesamt, nx: Anzahl an StudienteilnehmerInnen in ästhetischer Indikation, nk: Anzahl an StudienteilnehmerInnen in der Kontrollgruppe

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Sclafani AP et al.(47)	Division of Facial Plastic Surgery, The New York Eye and Ear Infirmary, New York, USA	2001 April Juni	II	Evaluierung von AlloDerm als Sheet mit Zyplast in der Weichteilaugmentation. Applikation experimentell hinter dem Ohr	AlloDerm	Kohortenstudie prospektiv	10	5	5	12 Monate	Implantate wurden digital fotografiert und ihr Volumen berechnet. 1, 3, 6, 9 und 12 Monate nach Implantation. Histologie nach 3 und 12 Monaten. Untersucht auf Kollagenbestand, Integration im Empfängergewebe und Entzündungsreaktionen.	Das Implantatsvolumen von AlloDerm Sheets verringerte sich während der ersten 6 Monate, blieb danach aber bis Monat 12 stabil. Bei Zyplast war nach 6 Monaten kein klinischer Effekt zu sehen. Histologie von AlloDerm Sheets zeigte starke Repopulation am Graft mit minimaler Entzündung. AlloDerm war Zyplast in Long-Term, Large-Volume, Augmentation überlegen.	Volumenverlust, minimale Entzündung	positiv
Sclafani AP et al.(56)	Division of Facial Plastic Surgery, New York Eye and Ear Infirmary, New York, USA	2000 April-Juni	II	Vergleich blattförmiger und injektiver azellulärer dermaler Grafts mit Zyplast zur Bindegewebsaugmentation; Vergleich 1: gestapelte Scheiben AlloDerm subdermal hinter einem Ohr implantiert, bovines Kollagen hinter dem anderen; Vergleich 2: Cymetra einmal dermal und einmal subdermal hinter demselben Ohr injiziert, bovines Kollagen auf gleiche Weise hinter dem anderen Ohr injiziert.	AlloDerm Cymetra	Kohortenstudie prospektiv	25	25	25	3 Monate Follow-up	AlloDermvergleich: BGW.augmentation erfasst durch digitale Fotografien 1,4, 12 Wochen nach Implantation und Biopsie nach 3 Monaten Cymetравergleich: Bgw.augmentation erfasst durch digitale Fotografien direkt, 1,4 Wochen nach Implantation und Biopsie nach 1 Monat	Alle PatientInnen tolerierten alle Implantate gut; 1. AlloDerm weniger resorpiert als Zyplast nach 1 und 3 Monaten; Histologisch AlloDerm durchsetzt von BGW Zellen, ohne Entz.reaktion; 2. Intradermal injiziertes Cymetra nach 1 Monat weniger resorpiert als Zyplast; Histologisch Cymetra von BGW-Zellen durchsetzt ohne Entz.reaktion; kein signif. Unterschied zwischen subdermal injiziertem Cymetra und Zyplast.	Volumenverlust	positiv

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Castor,S.A. et al.(2)	Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Cleveland Clinic Foundation, USA	1999 Mai Juni	II	Lippenaugmentation AlloDerm und autologes Fett verglichen mit autologem Fett alleine	AlloDerm gerollt	Kohortenstudie prospektiv	6	3	3	3 Monate	Analyse von digitalen prä- und postop. Fotos, sichtbarer Lippenrotanteil; horizontale Lippenprojektion in Pogonion-subnasal Ebene	Ø Erhöhung des sichtbaren Lippenrotanteils um 61% in AlloDerm/Fett Gruppe, im Vergleich zu 13% mit Fett-alleine; Lippenprojektion Ø um 1 mm erhöht in AlloDerm/Fett zum 3 Monats Follow-Up; postop. keine signifikante Resorption in der AlloDerm/Fett Gruppe bis zum 3 Follow-Up Monat, jedoch 9% Verringerung des sichtbaren Lippenrotanteils in der Fett-alleine Gruppe über die selbe Zeit	keine Komplikationen	positiv

Kollagene Matrices in ästhetischer Mammachirurgie

Schmitz,M. et al.(62)	Department of Plastic and Hand Surgery, Friedrich Alexander University of Erlangen-Nuremberg, Erlangen, Germany	2013 Okt	II	Implantation von 60 Silikon-Prothesen auf Rücken von Lewis Ratten Gruppe A: beinhaltete komplett in ADM umhüllte Implantete Gruppe B: nicht umhüllte Siliconimplantate Kann totales Wrapping von Brustimplantaten mit ADM präventiv gegen Kapselkontrakturen wirken?	Strattice	Kohortenstudie prospektiv Tierversuch	30	15	15	Nach 3,6 und 12 Wochen postop. Explantation	Histologische und immunhistochemische Evaluierung	Eine neue Myofibroblastenschicht wurde in beiden Gruppen in Implantatsnähe identifiziert. Die Dicke der Schicht war in Gruppe A durchgehend dünner als in Gruppe B. Verglichen zur Kontrollgruppe zeigten komplett umhüllte Implantate signifikant weniger Entzündungszeichen in Woche 3 und 12 nach Implantation. Zellproliferation war in Gruppe A signifikant verringert nach 12 Wochen.		positiv
-----------------------	---	-------------	----	--	-----------	---------------------------------------	----	----	----	---	---	---	--	---------

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Stump A et al.(61)	Division of Plastic Surgery, University of Maryland Medical Center, and LifeCell Corporation, Baltimore, MD 21201, USA	2009 Jul	II	Die Verwendung azellulärer dermaler Matrices zur Prävention der Kapselbildung im Primatenmodell. Vier Primaten bekamen in ADM gewickelte Tissue Expander implantiert, 4 Tissue Expander ohne ADM zur Kontrolle	AlloDerm	Kohortenstudie prospektiv Tierversuch	8	4	4	Getötet nach 10 Wochen	Immunhistochemie nach 10 Wochen	In der Immunhistochemie wurden zahlreiche Myofibroblasten und eine profibrotische Zelle in Proben der ungedeckten Tissue Expander gefunden. In Proben von mit AlloDerm gedeckten Tissue Expandern waren keine Kapselschichten erkennbar. Die Anfärbung auf Myofibroblasten war ebenfalls schwach.		positiv
Mofid MM(60)	Department of Surgery, Division of Plastic Surgery, University of California-San Diego School of Medicine, San Diego, CA, USA.	2009 Jän-Feb	III	Konversionstechnik von subglandulärer Implantatslage auf "dual plane" Position in revisionärer Brustaugmentation. Vergleich mit Taschenwechsel durch Standard Kapselverstärkung und Marionettennähten	AlloDerm	Fall-Kontrollstudie	25	10	15	?	Reoperationsraten	Mindestens eine Komplikation trat bei 73,3 % der Patientinnen ohne AlloDerm auf mit einer Reoperationsrate von 40%. Keine der AlloDermpatientInnen benötigte eine Rückoperation. (Fisher Exact Test; p < 0,05)		positiv

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Cologlu,H. et al.(44)	Plastic and Reconstr. Surgery Clinic, Faculty of Medicine, Baskent University, Adana, Turkey	2012 Juni	II	Vergleich von autologem Knorpel, ADM und dehydriertem Perikard zur Prävention und Korrektur von Nasendorsumirregularitäten im Hasenmodell G1: autl.Knorp(10) G2: Perikard (10) G3: AlloDerm (10)	AlloDerm	Kohortenstudie prospektiv Tierversuch	30	10	20	4 Monate	Evaluiert an Fotografien, CTs, "Kniff" Tests, um Hauteigenschaften der Nase zu prüfen, Tötung für Histopathologie.	Vorteil G2,3: keine Entnahmestelle,kürzere Ops, keine Ulzerationen oder Ergüsse, abgesehen von moderater Entzündungsreaktion, bleiben G2,G3 intakt. Keines der Materialien verursachte Adhäsionen an der darüberlieg. Haut, mehr Knorpelresorption als erwartet.	Volumenverlust, moderate Entzündungsreaktion	positiv
Hwang,K. et al.(48)	Department of Plastic Surgery and the Center for Advanced Medical Education by BK21 Project, Inha University College of Medicine, Sinheung-dong, Jung-gu, Incheon, Seoul, Korea	2007 Mai	II	Evaluiierung 4 verschiedener Grafts zur Eignung für Nasentip-Ops; Implantate wurden in subkutanen Taschen auf Nasendorsi von 40 Wister-Ratten implantiert; Autologer Xiphoidknorpel; Azelluläre dermale Matrix; bovines Perikard; Bestrahlte Rindersehne	AlloDerm	Kohortenstudie prospektiv Tierversuch	40	10	30	Taschen wurden nach 1, 4, 8 und 12 Wochen postop. biopsiert	Größe und histologische Veränderungen	Survivalpeak des Xiphoidknorpels bei Woche 12 am höchsten (71%, P= 0,2 47), Teile des Knorpels irregulär resorbiert, Form unvorhersehbar; Hohe Survivalrate auch bei bovinem Perikard (64,4%, P=0,016), jedoch signifikante Größenabnahme bis Woche 12; Survival von AlloDerm war niedriger (38,8%, P= 0,036), jedoch mit fast unveränderter Form bis Woche 12, periphere Umwandlung zu Neokollagen; bestrahlte Rindersehnen mit niedrigster Survivalrate (31.4%, P = 0.008), Form stufenweise deformiert bis Woche 12, totale Umwandlung in Neokollagen.		negativ

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall outcome
Sullivan,S.A. et al.(55)	Department of Ophthalmology, Dean A. McGee Eye Institute, University of Oklahoma Health Sciences Center, Oklahoma City, Oklahoma, USA	2003 Jän	II	Vergleich 2er Spacergrafts in Unterlidrekonstruktion nach Retraktion: AlloDerm, in 4 Patientinnen, Hartgaumenmukosa, in 4, Indikationen von AlloDermpatientInnen : Unterlidretraktion nach Blepharoplastik, bei 2, malar ptosis, bei 1, Mb. Basedow, bei 1	AlloDerm	Kohortenstudie prospektiv	8	3	4	Follow-Up min. 6 Mon	Höhe jedes Grafts; Grad der Kontraktion; Klinischer Erfolg gemessen an zwei Konditionen: Verbesserung der Expositionssymptomatik und Lösung der Retraktion. Wenn beides zutraf, wurde die Prozedur als Erfolg erachtet, wenn nur eines zutraf, als Teilerfolg, wenn beides nicht zutraf, als Misserfolg	Ø Graftkontraktionsrate: 57% für AlloDerm, und 16% für Hartgaumenmukosa (P<0,005); 6/7 AlloDermproz. als erfolgreich erachtet, 1/7 partieller Erfolg; 5/6 Hartgaumenmukosaproz. erfolgreich, 1 Misserfolg (implantatsunabhängig);		negativ
Li,T.G.; Shorr,N et al.(71)	Department of Ophthalmology, Jules Stein Eye Institute, Fontana, California, USA	2005 Sept	III	"Madame Butterfly" Prozedur Effizienzvergleich von Transplantaten des harten Gaumens (25) mit azellulären dermalen Matrices (35) in revidierter Unterlidplastik; nur Patientinnen mit Unterlidretraktion nach Unterlidplepharoplastie wurden in die Studie aufgenommen	AlloDerm	Fall-Kontroll Studie	60	35	25	Follow-Up min. 4 Monate	Prä und postop. Fotos Unterlidhöhe digital vermessen, statistische Analyse der Gruppenunterschiede	Augenlid elevationsmessungen zeigten keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen, obwohl leichter Trend zugunsten der autologen Grafts in Elevation (p=0,121) und Fehlerrate (p=0,092); Frauen beider Gruppen Ø mehr Elevation als Männer (p=0,018)		neutral

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Taban, M. et al. (83)	Jules Stein Eye Institute, University of California, Los Angeles, USA	2005 Jan Feb	III	Vergleich zwischen "dicken" azellulären dermalen Matrices und Hartgaumengrafts in Unterlidrekonstruktion. Alle Patientinnen hatten zuvor min. 1 Op am Unterlid mit konsek. Retraktion	AlloDerm 72/999 (7-14/999 dünnes AlloDerm)	Fall-Kontroll Studie	11	6	5	Follow-up Ø 215 Tage 3-12 Monate	Prä- und postop. Fotos Cornealdurchmesser Distanz zw. Pupillenreflex und Unterlidrand (MRD)	16 Prozeduren (in 8 PatientInnen) brachten Verbesserungen der Unterlidposition; Ø MRD Verbesserung: 1,6 mm (0,4-2,2 mm); Resultate zwischen beiden Grafts vergleichbar.	5 Prozeduren zeigten keine Positionsverbesserungen; Senkung um Ø 0,8 mm (0,4-1,4 mm)	neutral

Kollagene Matrices in ästhetischer Phalloplastik

Solomon, M.P. et al. (75)	Pennsylvania Hospital, Philadelphia, PA, USA	2013 Sep	III	Penisumfangsvergrößerung mit allogenen Transplantaten. Vergleich der Grafts.	AlloDerm Belladerm Repriza	Fall-Kontroll Studie	47	47		Ø 11,25; 1 bis 120 Monate Follow-up	Gesichtet wurde nach Materialtyp, Vorkommen und Art von Infektionen, Wundexposition und Graftverlust.	AlloDerm wurde bei 9, Belladerm bei 20 und Repriza bei 21 PatientInnen implantiert. Infektion mit Graftexposition fand bei 20 (43%) PatientInnen statt. Zu diesen zählten 17 (36%) Teilexpositionen und 3 (6%) vollständige Graftverluste. Teilexposition oder Verlust trat in 3 AlloDerm-, 9 Belladerm- und 8 Repriza- PatientInnen auf. Es zeigte sich kein statistischer Unterschied zwischen den Grafts im Bezug auf Infektionen oder Graftverlust.	20 Infektionen mit Graftverlust	neutral
---------------------------	--	-------------	-----	--	----------------------------------	----------------------	----	----	--	-------------------------------------	---	---	---------------------------------	---------

**Anhang – Chronologische Auflistung extrahierter Daten
aller in die Literaturübersicht aufgenommenen Studien.
Sortierung nach Anwendungsgebieten**

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Lee JH et al.(84)	Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Hanyang University College of Medicine, Seoul, Korea	2013 Juli	IV	Korrektur tiefer, statischer Glabellafalten	AlloDerm	Fallserie retrospektiv	30	30		10 bis 16 Monate	Umfragebögen vom PatientInnen ausgefüllt, postoperative Fotografien nach 5 und 10 Monaten.	Die tiefen Falten verbesserten sich nach der Prozedur signifikant, evaluiert an objektiven und subjektiven Messungen, Langzeitergebnisse waren zufriedenstellend. Empfohlen in Fällen tiefer Glabellafalten, wo Filler- Injektionen nicht ausreichen.	Keine Komplikationen wie etwa Hämatome oder Infektionen im Follow-Up.	positiv
Davila,A.A. et al.(54)	Northwestern University, Feinberg School of Medicine, Chicago, IL 60611, United States	2012 Mai	IV	Behandlung von Nasolabialfalten	BellaDerm	Fallserie prospektiv	7	7		6 Monate	3D-Fotografien wurden angefertigt und mit einem neuartigen mathematischen Modell analysiert. Determinierung von absoluten Volumensveränderungen und objektive Aussagen über Langlebigkeit damit möglich.	Ø präoperatives Nasolabialfaltenvolumen war 0,17mL. Das Ø 1, 3 und 6 monatliche postop. Füllvolumen war entsprechend 0,35; 0,19; und 0,07 mL. Füllvolumen und Konturveränderungen kehrten nach 24 Wochen in der Mehrheit der PatientInnen zu den Ursprungswerten zurück.		negativ
Seymour,P.E.; et al.(85)	Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Thomas Jefferson University Hospital, 925 Chestnut St, Sixth Floor, Philadelphia, USA	2008 Jän Feb	IV	Lippenaugmentation	Surgisis Streifen	Fallserie prospektiv	8	8		6 Monate	6 Monate Follow-up Untersuchung; prä- und postoperative Fotografien in allen Fällen.	Alle PatientInnen tolerierten die Prozedur und verneinten Parästhesien oder Komplikationen zu jeder Zeit; kurzzeitige Lippenaugmentation wurde in allen 8 PatientInnen erreicht (4 hatten mehrere Streifen, 4 wünschten sich mehr implantiert); 4 waren zufrieden, Augmentation.	1 transientes Ödem; 1 lokale Zellulitis, erfolgreich behandelt mit oralem Antib.	positiv

Tabelle 11: Auflistung extrahierter Daten der entsprechenden ästhetisch-chirurgischen Anwendungsgebiete. Anordnung chronologisch vom Ende des Beobachtungszeitraums am 1.5.2014 bis 1990. Abkürzungen: LVL: Evidenzlevel, N: Anzahl an StudienteilnehmerInnen gesamt, nx: Anzahl an StudienteilnehmerInnen in ästhetischer Indikation, nk: Anzahl an StudienteilnehmerInnen in der Kontrollgruppe

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Apte RS et al.(86)	Vitreoretinal Division, The Wilmer Ophthalmological Institute, The Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, USA.	2003 Aug	V	Akuter Choroidalinfarkt nach subkutaner Applikation von Cymetra in der Stirnregion; Vorher Cymetra in Nasolabialfalten appliziert.	Cymetra	Case-Report	1	1		2 Monate	Ophthalmologische Untersuchungen	10 Minuten nach der Applikation in der Stirnregion berichtete die Patientin Übelkeit und Diaphoresis, nach 30 Minuten hatte sie schlechte Sicht im linken Auge. Eine intraarterielle Injektion wurde vermutet. Die Kraft der Injektion war ausreichend, um einen retrograden Fluß ins ophthalmisch-arterielle System zu bewirken.		negativ
Sclafani,A.P. et al.(53)	Division of Facial Plastic Surgery, Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, The New York Eye and Ear Infirmary, North Building, New York, USA	2002 Okt Dez	I	Lippenaugmentation Randomisierter Vergleich mit Zyplast (bovines Kollagen, crosslinked mit Glutaraldehyd).	Cymetra	RCT Multicenter Study	44	19	25	3, 6, 9, 12 Monats Follow-ups; Nachspritzen bei jedem Follow-up.	Digitale Fotografien, Analyse von Änderungen im Nasolabialwinkel, Anteil an sichtbarem Lippenrot von Ober- und Unterlippe von Vorder- und Seitenansicht	Alle PatientInnen tolerierten die Behandlung gut, ohne signifikante lokale oder systemische Komplikationen; Cymetra-behandelte PatientInnen hatten mehr Vergrößerung im Lippenrotanteil in der Mittellinie (84,6% vs 38,9%; P=0,1) und Unterlippenrot in Seitenansicht (69,2% vs 33,3%; P=0,48) um ca. 20%; erhöhte Unterlippenprojektion um 0,5 mm oder mehr (69,2% vs 27,8%; P=0,2) und verringerten Nasolabialwinkel um min. 10 Grad (46,2% vs 16,7%; P=0,7); wenig Unterschiede in allen Messungen der Longterm Follow-Ups (3 Monate); signifikant mehr Cymetra-behandelte PatientInnen mit verbesserter Lippenästhetik; Longtermeffekt von Cymetra ist Zyplast überlegen.	Komplikationen: Echymosen:11, Schmerz: 3, Asymmetrien:2, Schwellung: 2, Druck: 1, Herpes lab.:1, Erythem:1;	positiv

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
To,W.C. et al.(41)	Department of Otolaryngology, Cleveland Clinic Florida, Weston, USA	2002 Jul	II	Lippenaugmentation AlloDerm mit autologem Fett im Vergleich mit autologem Fett alleine.	AlloDerm gerollt	Kohortenstudie prospektiv	6	3	3	1 Jahr	Volumetrische Messung nach 1 und 3 Monaten und 1 Jahr; sichtbarer Lippenrotanteil (Vermilion show) laterale Lippenprojektion	Ø sichtbarer Lippenrotanteil signifikant erhöht nach 1 Monat in beiden Gruppen; nach 3 Monaten unverändert in der AlloDerm Gruppe, aber um 0,6mm verringert in der Fett-alleine Gruppe; nach 12 Monaten Verringerung um 0,2 und 1,0 mm, entsprechend für die Gruppen; Messungen der lateralen Lippenprojektion in der AlloDerm Gruppe zeigte eine signifikante Erhöhung nach 3 und 12 Monaten;		positiv
Abenavoli,F.M. et al. (4)	Department of Head and Neck Surgery; Ospedale San Pietro; Rome, Italy	2002 April	V	Lippenaugmentation	AlloDerm gerollt	Case Report	1	1		4 Monate	2 Biopsien	Nach 6 Wochen Patientin zufrieden,wünscht aber mehr Füllung; Postop. Kurs ohne Zwischenfall; Histologie zeigt gute Integration von AlloDerm ins umgebende Gewebe, jedoch mit Narbenkom- ponente in der letzten Biopsie	An einer Ecke kleiner Graftteil durch die Haut sichtbar und palpabel; musste korrigiert werden.	positiv
Sclafani AP et al. (47)	Division of Facial Plastic Surgery, The New York Eye and Ear Infirmary, New York, USA	2001 April Juni	II	Evaluierung von AlloDerm als Sheet mit Zyplast in der Weichteilaugmentation. Applikation experimentell hinter dem Ohr.	AlloDerm	Kohortenstudie prospektiv	10	5	5	12 Monate	Implantate wurden digital fotografiert und ihr Volumen berechnet. 1, 3, 6, 9 und 12 Monate nach Implantation. Histologie nach 3 und 12 Monaten. Untersucht auf Kollagenbestand, Integration im Empfängergewebe und Entzündungsreaktionen.	Das Implantatsvolumen von AlloDerm Sheets verringerte sich während der ersten 6 Monate, blieb danach aber bis Monat 12 stabil. Bei Zyplast war nach 6 Monaten kein klinischer Effekt zu sehen. Histologie von AlloDer Sheets zeigte starke Repopulation am Graft mit minimaler Entzündung. AlloDerm war Zyplast in long-Term, large-volume, Augmentation überlegen		positiv

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Sclafani AP et al. (56)	Division of Facial Plastic Surgery, New York Eye and Ear Infirmary, New York, USA	2000 April-Juni	II	Vergleich blattförmiger und injektiver azellulärer dermaler Grafts mit Zyplast zur Bindegewebsaugmentation; Vergleich1: gestapelte Scheiben AlloDerm subdermal hinter einem Ohr implantiert, bovines Kollagen hinter dem anderen; Vergleich2: Cymetra einmal dermal und einmal subdermal hinter demselben Ohr injiziert, bovines Kollagen auf gleiche Weise hinter dem anderen Ohr injiziert.	AlloDerm Cymetra	Kohortenstudie prospektiv	25	25		3 Monate Follow-up	AlloDerm Vergleich: BGW. Augmentation erfasst durch digitale Fotografien 1,4, 12 Wochen nach Implantation und Biopsie nach 3 Monaten Cymetравergleich: Bgw. Augmentation erfasst durch digitale Fotografien direkt, 1,4 Wochen nach Implantation und Biopsie nach 1 Monat.	Alle PatientInnen tolerierten alle Implantate gut; 1. AlloDerm weniger resorpiert als Zyplast nach 1 und 3 Monaten; Histologisch AlloDerm durchsetzt von BGW Zellen, ohne Entz.reaktion; 2. Intradermal injiziertes Cymetra nach 1 Monat weniger resorpiert als Zyplast; Histologisch Cymetra von BGW-Zellen durchsetzt ohne Entz.reaktion; kein signif. Unterschied zwischen subdermal injiziertem Cymetra und Zyplast;		positiv
Rohrich,R.J. et al. (3)	Department of Plastic and Reconstructive Surgery, University of Texas Southwestern Medical Center, Dallas, TX, United States	2000 Jän	IV	Lippenaugmentation 1 sheet für Oberlippe (2/3) und Unterlippe (1/3) sheet zur Hälfte gefaltem bei beidem.	AlloDerm gefaltem	Fallserie	47	47		2 Jahre	Evaluierungsbogen	17/45 PatientInnen retournieren Evaluierungsbogen; Rundumzufriedenheit bei 53%; 71% wür-den Eingriff wiederholen; Unzufriedenheit angegebende PatientInnen bemerkten keinen Unterschied; bei postop. Beschwerden geben 71% mild-kein an; bei 77% dauern postop. Beschwerden nicht länger als 1 Woche an.	3 Oberlippengrafts signifikant resorpiert, weitere Augmentation notwendig; 1 malpositioniertes Graft; keine Infektion, Hämatom oder Graftexposition; Overall-Komplikationsrate bei 4% (4/94).	positiv

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Guerrissi, J.O. et al. (87)	Department of Plastic Surgery, UT Southwestern Medical Center, Harry Hines Blvd., Dallas, United States	2000	IV	Lippenaugmentation	AlloDerm Dermal-fat Gore-Tex Streifen	Fallserie retrospektiv	19	3		13 Jahre Follow-up für alle Pat. 1985-1998	Höhe des Oberlippenrandes Lippendicke Komplikationen	Kurzzeitresultate waren zufriedenstellend, obwohl leichte Reduktion in Höhe des oberen Lippenrotandes, sowie in der Dicke der Lippe bei 5 Patientinnen (26%) 4 Jahre postop; Feine Fältchen nur teilweise korrigiert mit der Technik;	keine schwerwiegenden Komplikation.; Asymetrie bei 1/19 Patientinnen; 1 Narbe an Injektionsstelle, verschwindet nach 2-3 Monaten im Lippenrottrand.	positiv
Castor,S.A. et al. (2)	Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Cleveland Clinic Foundation, USA	1999 Mai Juni	II	Lippenaugmentation AlloDerm und autologes Fett verglichen mit autologem Fett alleine	AlloDerm gerollt	Kohortenstudie prospektiv	6	3		3 Monate	Analyse von digitalen prä- und postop. Fotos sichtbarer Lippenrotanteil; horizontale Lippenprojektion in Pogonion-subnasal Ebene	Ø Erhöhung des sichtbaren Lippenrotanteils um 61% in AlloDerm/Fett Gruppe, im Vergleich zu 13% mit Fett alleine; Lippenprojektion Ø um 1 mm erhöht in AlloDerm/Fett zum 3 Monats Follow-up; postop. keine signifikante Resorption in der AlloDerm/Fett Gruppe bis zum 3 Follow-up Monat, jedoch 9% Verringerung des sichtbaren Lippenrotanteils in der Fett alleine Gruppe über dieselbe Zeit.	keine Komplikationen	positiv
Tobin,H.A. et al. (1)	Facial Plastic and Cosmetic Surgery Center, Abilene, TX, USA	1998 Juni	IV	Lippenaugmentation	AlloDerm gerollt	Fallserie	12	12		3 bis 12 Monate Ø 7	Komplikationen, Volumenverlust	keine Evidenz von Graftabstoßung; postop. Ödeme mild bis moderat; Ø 15-20% Schrumpfung in den ersten 4-6 Wochen, danach stabil.	1 postop. Infektion, da Matrix an Mucosainzision genäht; 2 Herpes labialis postop., Narben an Injektionsstelle ohne Hypertrophie. Anfangs indurierte Lippen, löst sich aber bis Monat 3.	positiv
Jones,F.R. et al. (88)	USA	1996	V	Verwendung eines azellulären dermalen Allografts zur Weichteilaugmentation: Anwendung bei Glabellafalten Lippenaugmentation	AlloDerm	Case-Reports	<10	<10		<6 m?	Prä- und postoperative Fotografien			positiv

Kollagene Matrices in ästhetischer Mammachirurgie

Datenbanken: Pubmed, Embase, Medline, Cochrane Library

Erstautor	Institution	Jahr	LV	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	n	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Maxwell GP; et al. (89)	Department of Plastic Surgery, Loma Linda University Medical Center, Loma Linda, California, USA	2014 Apr 1	IV	Strattice in revisionärer Augmentationsmamoplastik. Kreation von Neosubpektoralen Taschen;	Strattice	Fallserie retrospektiv	10	10	6	6	min. 12 Monate	Indikationen waren: kontrahierende Kapselproben, Implantatsfehlpositionen und Ptosis. Das Grundproblem wurde in allen Patientinnen behoben. Retention von nicht kalzifizierten Kapseln in 81% der Patientinnen mit subpektoralen Taschen.	Overall-Komplikationsrate war bei 0,9%.	positiv
Kornstein, A. et al. (90)	Museum Mile Surgery Center 1050 Fifth Avenue New York, USA	2013 Dec	V	Prophylaktische Implantation einer porcinen azellulären dermalen Matrix in primärer Brustaugmentation; bei Brüsten schwacher Bindegewebsqualität; Vorbeugung von Rippling	Strattice	Case Reports	3	3	3	3	16 bis 21 Monate; Ø 18 Monate	Auftreten von Komplikationen: Infektionen Hämatome, Serome, Parästhesien, Implantatsfehlpositionen, Kapsel Kontrakturen	Keine der erwarteten Komplikationen trat auf.	positiv
Schmitz, M. et al. (62)	Department of Plastic and Hand Surgery, Friedrich Alexander University of Erlangen-Nuremberg, Erlangen, Germany	2013 Okt	II	Implantation von 60 Silikon-Prothesen auf Rücken von Lewis Ratten Gruppe A: beinhaltete komplett in ADM umhüllte Implantate; Gruppe B: nicht umhüllte Siliconimplantate. Kann totales Wrapping von Brustimplantaten mit ADM präventiv gegen Kapselkontrakturen wirken?	Strattice	Kohortenstudie prospektiv Tierversuch	30	15	1	5	Nach 3,6 und 12 Wochen postop. Explantation	Histologische und Immunhistochemische Evaluierung	Eine neue Myofibroblastenschicht wurde in beiden Gruppen in Implantatsnähe identifiziert. Die Dicke der Schicht war in Gruppe A durchgehend dünner als in Gruppe B. Verglichen zur Kontrollgruppe zeigten komplett umhüllte Implantate signifikant weniger Entzündungszeichen in Woche 3 und 12 nach Implantation. Zellproliferation war in Gruppe A signifikant verringert nach 12 Wochen.	positiv

Erstautor	Institution	Jahr	LV L	Eingriff	Matrix	Studien- Design	N	nx	nk	Follow- up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Cheng,A. et. Al (91)	University of Texas Southwestern Med Center, Dallas, Texas, USA	2013 Sep	IV	Behandlung von Kapsel-fibrosen mit ADM umhüllten Implantaten.	AlloDerm Ø Größe 229.8 + 46.5 cm	Fallserie retrospekti v	11	1		Ø 9,2 Monate, 2.4 bis 18.8 monate	Wiederauftreten der Kapselkontraktur, demografische Informationen über Patientinnen	Zehn der Patientinnen hatten Kapsel-fibrosen wegen Rekonstruktion nach Mastektomie, eine nach ästhetischer Augmentation. Keiner der Patientinnen widerfuhr eine erneute Kapselkontraktur.	Eine Brust entwickelte eine Infektion, welche die Implantatenfernung notwendig machte, Patientin war rekonstruktiv und wurde früher bestrahlt; Erytheme	positiv
Pozner,J.N . et al. (63)	Department of Plastic Surgery, Cleveland Clinic Florida, Weston, FL, United States	2013 Juli	IV	Porcine azelluläre dermale Matrix in revisionärer kosmetischer Brustaugmentation n mit oder ohne Mastopexie. Bilateral in 74, unilateral in 19, drei Jahres Rückblick	Strattice	Fallserie retrospekti v	93	93		Ø 12 Monate, 1 bis 39 Monate	Gesichtet wurde nach Komplikationen: Infektionen, Extrusion, Kapsel Kontraktur, Malposition des Implantats	2 große Komplikationen (1,6% der Brüste): eine Infektion, welche Implantatexplantation erforderte, und eine Extrusion, worauf die PADM entfernt werden musste. Zusätzlich hatten 2 Patientinnen "hochreitende" Implantate, aufgrund gefalteter PADM. Beide Fälle wurden durch Exzision des gefalteten PADM Segments korrigiert. 7 andere Patientinnen benötigten ambulante Eingriffe um Kleinigkeiten auszubessern. 2 Kapsel Kontrakturen (selbe Patientin) in 76 Brüsten, bei denen eine Kapsulektomie mit PADM Implantation erfolgte.	1 Infektion mit Implantatexplantation, 1 Extrusion mit PADM Entfernung, 2 Implantatsfehlpositionen, 7 benötigten kleine ambulante Korrekturen, 2 Kapselkontrakturen	positiv RCTS gewünscht
Spear,S.L.; et al. (65)	Department of Plastic Surgery, Georgetown University Hospital, Washington, DC20007 , USA.;	2013 Mai	IV	Porcine azelluläre dermale Matrix in primärer und revisionärer kosmetischer Brustchirurgie.	Strattice	Fallserie retrospekti v	43	43		6 Monate bis 4 Jahre	PatientInnendemografien , Indikationen, Auffälligkeiten während Op, postoperative Verläufe	Support des unteren Pols (in 39 Brüsten), Inframammalfaltenmalpositione n (28 Brüste), Kapsel-fibrosen (25 Brüste), und Rippling (6 Brüste). Drei Patientinnen (6 Brüste) bekamen Strattice in primärer Brustaugmentation. 74 von 75 Brüsten (98.7 %) erreichten ein zufriedenstellendes Ergebnis.	Totale Komplikationsrate belief sich auf 5,3%. Zwei Brüste (2,7%) hatten postoperative Implantatsfehlpositionen, eine Brust (1,2%) hatte Bottoming- Out. Eine Brust entwickelte eine Entzündung (1,2%), woraufhin vorübergehend eine Explantation erfolgen musste.	positiv

Erstautor	Institution	Jahr	LV L	Eingriff	Matrix	Studien- Design	N	nx	n k	Follow- up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcom e
Maxwell, G.P. et al. (64)	Department of Plastic Surgery, Loma Linda University Medical Center Loma Linda, United States	2013 März	IV	Azelluläre dermale Matrices in reversionärer Augmentationsmammaplastik und Augmentationsmastopexie, 6-Jahres-Rückblick	AlloDerm DermaMatrix NeoForm Strattice SurgiMend	Fallserie retrospektiv	19 7	19 7		1,0-5,5 Jahre Follow- up	Wiederauftreten des Grundproblems	Die meisten (98%) Revisionen waren erfolgreich; ohne Rückkehr der früheren Beschwerden.	3 Baker Grad III/IV Kapselprothesen: 2 mit SurgiMend, 1 mit NeoForm; 2 Infektionen: 1 mit AlloDerm, 1 mit Strattice, 1 Serom mit AlloDerm; 1 Hämatom mit AlloDerm, 1 Malposition mit AlloDerm	positiv
Hester, T.R. et al. (92)	Paces Plastic Surgery, Atlanta, USA	2012 Nov	IV	Strattice zur Behandlung von bereits ausgebildeten Kapselprothesen und zur Prävention bei Patientinnen, die eine primäre Brustaugmentation oder eine Augmentationsmastopexie durchführen lassen wollen.	Strattice	Fallserie retrospektiv	80	80		3 Monate - 3,5 Jahre Follow- Up	Wiederauftreten der CC, Komplikationen: Hämatome, Serome	In 3 Brüsten (3,75%) der ersten Gruppe bildete sich erneut eine signifikante CC (Baker Grad III/IV) aus. 2 davon bildeten Serome aus, welche die Entfernung beider Implantate notwendig machten. Weiters wurden 2 Hämatome revidiert. Insgesamt belief sich die Fehlerrate auf 6,25%. Die Daten bestätigen, dass die Anwendung von Strattice die Inzidenz der CC in den ersten 3,5 Jahren postop. signifikant verringert.	Fehlerrate bei 6,25%; 2 Serome, 2 Hämatome	positiv
Eisenberg, T. (93)	Private praxis Northeast Philadelphia, at U.S.	2011 Aug	V	Implantatsextrusion aus ehemaliger Inzisionsstelle für Brustaugmentation, repariert durch eine porcine azelluläre dermale Matrix.	Strattice	Case Report	1	1		1 Jahr		Keine Evidenz von Infektion, aber eine kleine, zentralgelegene Stelle der Inzision war nicht geheilt, wodurch das Implantat sichtbar war. 37 Tage nach der Rückkop wurden die Nähte entfernt. Beim 2 Monats Follow-up war der Defekt verheilt; Beim 1 Jahres Follow-up noch immer kein Rezidiv.		positiv

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Spear,S.L. et al. (94)	Department of Plastic Surgery, Georgetown University Hospital, Washington, DC, USA.	2011 März	IV	Azelluläre dermale Matrices zur Behandlung und Prävention Implantat-assoziiertes Brustdeformationen	AlloDerm Strattice	Fallserie retrospektiv	52	28		Ø Follow-up 8,6 Monate (0,4-30,4 Monate)	Indikationen, prä- und postop. Fotografien, Erfolg/Misserfolg der Prozedur, Komplikationen, Notwendigkeit zur Revision	Prävention von "Bottoming-Out" in 6 Brüsten, Behandlung von Brustimplantatsfehlpositionen in 32 Brüsten, Rippling in 20 Brüsten, Kapselproben in 16 Brüsten, Hautlappendefizite in 16 Brüsten; 74 Brüste (96,1%) wurden erfolgreich mit ADM behandelt.	Komplikationsrate belief sich auf 9,1%: eine große Infektion mit Implantat-Ex, 1 mit rezidiv. Rippling, 1 Bottoming Out nach Korrektur einer Kapselproben, ansonsten 3 milde Infektionen, 1 Hämatom, 1 Serom - > aus einer rekonstruktiven Patientin.	Positiv
Brown,R.H. et al. (95)	Baylor College of Medicine, Clinical Care Center, Houston, USA.	2010 Dec	IV	"Inferior Pedicle" Reduktionsmammoplastik mit azellulärer dermaler Matrix. Prävention von "Bottoming Out" (Pseudoptosis) und "Star-Gazing" (die Aufwärtsrotation des Nippel- Areola Komplexes) ADM als "interner BH"	AlloDerm	Fallserie retrospektiv	27	27		Follow-up 5 bis 29 Monate	Auftreten von Pseudoptosis evaluiert an prä- und postoperativen Abmessungen: Distanz zwischen Nippel und Inframammärfalte, Distanz zwischen Jugulargrube und Nippel; prä- und postoperative Fotografien	Pseudoptosis oder "Bottoming Out" war in keiner der Patientinnen signifikant.	1 Patientin entwickelte Zellulitis, 1 Patientin hatte eine partielle Hautlappennekrose, kein Nippelverlust	Positiv
Hartzell,T.L. et al.(96)	Division of Plastic Surgery, Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston, USA.	2010 Nov	IV	Azelluläre dermale Matrices zur Korrektur sekundärer Deformitäten nach Brust-augmentation	AlloDerm	Fallserie retrospektiv	23	23		von 2005 bis 2009 4 bis 66 Monate	Indikationen, Kosten, Resultate	Indikationen: Oberflächeregularitäten (Rippling, Kapselproben) und Brustimplantatsfehlpositionen (nach chirurgischen Fehlern oder nach Gewalt an den Inframammärfalten); Ø 1,13 Sheet ADM/Brust/OP \pm ca. 3536-4856\$/ Brust für die Patientin (abhängig von Sheetgröße und Dicke) 20/23 (87%) der Patientinnen oder 32/38 (84%) der Brüsten verbesserten ihre Brustdeformität nach Revisions-OP.	3 Patientinnen (6 Brüsten) benötigten weitere kosmetische Ops: 2 wegen persistierenden Irregularitäten, 1 wollte größere Implantate, 1 Infektion machte ADM-Entfernung notwendig.	negativ zu hohe Kosten für Selbstzahler

Erstautor	Institution	Jahr	LV L	Eingriff	Matrix	Studien- Design	N	n x	nk	Follow- up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
CG Goh et al.(49)	Acad. of Med. Singapore	2013 Nov	IV	Nasenrückenaugmentation	Permacol	Fallserie prospektiv	1 1	11		8 bis 24 Monate Follow-up	Rhinoplasty Outcome Evaluation (ROE) Score, Regelmäßige postoperative Fotografien bei Follow-ups	Ø präop. und postop. ROE scores: 38.6 und 55.7, entsprechend	signifikante post-op Resorption 5 (45)	positiv signifikant (P = 0.003)
Cologlu,H. et al. (44)	Plastic and Reconst. Surgery Clinic, Faculty of Medicine, Baskent University, Adana, Turkey	2012 Juni	II	Vergleich von autologem Knorpel, ADM und dehydriertem Perikard zur Prävention und Korrektur von Nasendorsum-irregularitäten im Hasenmodell G1:autl.Knorp(10) G2: Perikard (10) G3: AlloDerm (10)	AlloDerm	Kohortenstudie prospektiv Tierversuch	3 0	10 20	20	4 Monate	evaluiert an Fotografien, CTs, "Kniff" Tests, um Hauteigenschaften der Nase zu prüfen, Tötung für Histopathologie	Vorteil G2,3: keine Entnahmestelle, kürzere Ops, keine Ulzerationen oder Ergüsse, abgesehen von moderater Entzündungsreaktion, bleiben G2,G3 intakt. Keines der Materialien verursachte Adhäsionen an der darüberliegend. Haut, mehr Knorpelresorption als erwartet.		positiv
Sherris,D.A. et al. (43)	Department of Otolaryngology, University at Buffalo, Buffalo, New York 14209, USA.	2011 Sep	IV	Dorsum und Nasenspitzenaugmentation	AlloDerm	Fallserie retrospektiv Indikationen kosmetisch: functional Both primäre und sekundäre Fälle	5 1	42		min. 1 Jahr	Auftreten von Komplikationen Indikationen Dorsum: 3,5*2 cm	Keine Fälle von Infektionen, Hautverfärbungen, Serombildungen, signifikante Resorptionen, Extrusionen oder andere mit ADM- Implantation zusammenhängende Komplikationen.		positiv

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Gordon,DO (97)	Department of Plastic Surgery, Cleveland clinic, Ohio,USA.	Juli 2011	IV	In AlloDerm gewickelte Knorpelstücke zur dorsalen Augmentation, Ätiologien: kosmetisch 5, Kokain induziert 1, Trauma 5, kongenital 6	AlloDerm primär und sekundär	Fallserie retrospektiv	21	5		Ø 19 Monate Follow-up (Standardabweichung 3) keine Angabe?	PatientInnenzufriedenheit Komplikationen	Zufrieden 17/21 (75%) Unzufrieden 3/21 (15%) Unentschlossen 1/21 (5%)	1 Überkorrektur: (Supratip Deformität) 1 Erythem 1 Malposition	positiv
Planas,J. et al. (15)	Clinica Planas, Pere de Montcada, 16, 08034 Barcelona, Spain	2011 Feb	IV	Nasendorsum Augmentation, Korrektur von Dorsumasymmetrien, Indikationen: 2 posttraumatisch, 18 primäre, 36 sekundäre Rinoplastiken	Integra 1 bis 3 mal gefalten, auch in Komb. mit Knorpel/ Knochengrafts	Fallserie retrospektiv	56	54		min. 12 Monate (n=30)	PatientInnenzufriedenheit, Auftreten von Komplikationen. Prä und post-op Fotos.	Keine Komplikationen: keine Migration, Sichtbarkeit oder Resorption des Grafts, keine Fremdkörperreaktionen. PatientInnenzufriedenheit war in allen Fällen hoch und lange anhaltend.		positiv
C. Hopkins et al. (98)	ENT Department, Guy's Hospital, Great Maze Pond, London, UK	2010 Aug	IV	Permacol in augmentativer Rhinoplastik, Indikationen: primäre und sekundäre Rhinoplastiken, in 48 in Kombination mit Knorpelgrafts	Permacol	Fallserie retrospektiv	58	58		6 bis 24 Monate Follow-up	OP Outcome beurteilt an prä- und postop. Fotografien, Komplikationen	1 postop. Infektion, nicht klar, ob Zusammenhang mit Permacol, orale Antibiose genügte, obwohl ein suboptimales kosmetisches Outcome resultierte; 1 sterile Zyste 1 Jahr postop, bei Drainage Graft scheint komplett durch Eigengewebe ersetzt worden zu sein, ohne kosmetische Defekte; 2 weitere PatientInnen benötigten kleinere kosmetische Korrekturen; totale Revisionsrate 5,2%		positiv

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
B. Hunter et al. (51)	ENT, Guy's Hospital, Great Maze Pond, London, UK	2010 Aug	V	Permacol in augmentativer Rhinoplastik	Permacol	Case Report	1	1		15 Monate	Biopsie vom fibrösen Material, wo Permacol früher war, und ein Stück neues Permacol wurden zum histologischen Vergleich geschickt.	Graft nach 1 Jahr noch immer da, Durchwachsung und Ersatz durch autologes Gewebe, ähnliche Ergebnisse wie im Rattenmodell.		positiv
L. Pitkin et al. (50)	Department of Otorhinolaryngology, Frimley Park Hospital NHS Trust, Surrey, UK	2008 Sep	IV	Nasenrückenaugmentation, Primäre Prozeduren (34), Sekundäre Prozeduren (11)	Permacol	Fallserie retrospektiv	45	45		Follow-up 9 - 47 Mon. Ø 13 Monate;		44 PatientInnen hatten keine Komplikationen; keine Infektion, Malposition, Resorption, Verfärbung oder Extrusion; ästhetische Ergebnisse bei Patientinnen zufriedenstellend angenommen worden	1 Patient bekam 1 Woche postop. Epistaxis, intranasales "Packing" notwendig; 1 purulente Infektion der oberen Atemwege mit konsekutiver Implantatsentfernung	positiv
B Fu, et al. (52)	ENT Department, Lister Hospital, Stevenage, UK	2008 Aug	V	Nasenrückenaugmentation mit bilateralem Chonchknorpel und Permacol als Kompositionsgraft	Permacol	Case Report	1	1		Follow-ups nach 4, 8 Wochen und 2 und 4 Jahren!	Klinische Untersuchung im Follow-up	4 Jahre Postop. Teilweise Graftresorption mit milden Rückständen der papageien-schnabelartigen Deformität; Chonchale Knorpelimplantate waren intakt und zeigten weder Fehlstellung noch Absorption.		positiv

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Hwang,K. et al.(48)	Department of Plastic Surgery and the Center for Advanced Medical Education by BK21 Project, Inha University College of Medicine, Sinheung-dong, Jung-gu, Incheon, Seoul, Korea	2007 Mai	II	Evaluierung 4 verschiedener Grafts zur Eignung für Nasentip-Ops; Implantate wurden in subkut- anen Taschen auf Nasendorsi von 40 Wister-Ratten implantiert; Autologer Xiphoidknorpel; Azelluläre dermale Matrix; bovines Perikard; Bestrahlte Rindersehne	AlloDerm	Kohortenstudie prospektiv Tierversuch	40	10	30	Taschen wurden nach 1, 4, 8 und 12 Wochen postop. biopsiert	Größe und histologische Veränderungen	Survivalpeak des Xiphoidknorpels bei Woche 12 am höchsten (71%, P= 0,2 47), Teile des Knorpels irregulär resorbiert, Form unvorhersehbar; Hohe Survivalrate auch bei bovinem Perikard (64,4%, P=0,016), jedoch signifikante Größenabnahme bis Woche 12; Survival von AlloDerm war niedriger (38,8%, P= 0,036), jedoch mit fast unveränderter Form bis Woche 12, periphere Umwandlung zu Neokollagen; bestrahlte Rindersehnen mit niedrigster Survivalrate (31.4%, P = 0.008), Form stufenweise deformiert bis Woche 12, totale Umwandlung in Neokollagen;		negativ
Gryskiewicz,J.M. et al.(42)	University of Minnesota Academic Health Center, School of Dentistry, Cleft Palate and Craniofacial Clinics, Minneapolis, Minnesota, USA	2005 Dez	IV	Verwendung von AlloDerm in sekundärer Rhinoplastik; AlloDerm gestützte Dorsum-augmentationen in überresezierten RhinoplastikPatientInnen, Verwendung auch für Nasenspitzengrafts, Seitenwände, Mittelfalte, Nasenflügelfalte	AlloDerm	Fallserie retrospektiv	25	25		Follow-up 2-8 Jahre	Klinische Untersuchung Prä- und Postop. Fotos zu mehreren Zeitpunkten im Follow-up	Keine Konturveränderungen zwischen 1 und 2 Jahr, im Longterm Follow-up (>2a) partielle Resorption (<=50%) in 45% der PatientInnen; meiste Resorption über knöchernem Dorsum, über Tip weniger; komplette Resorption in keinem PatientInnen; Autor empfiehlt intraop. Überkorrektur speziell am knöchernem Dorsum wegen Resorption; Resorption korreliert nicht mit Zahl der Layers (Autor verwendete bis zu 8 Layers); Faltung des Grafts wird der Rollung bevorzugt.		positiv

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Saray,A. et al. (99)	Plast. Ve Rekonstruktif Cerrahi A.D., Kirikkale Universitesi Tip Fakultesi, Suleyman Demirel Arastirma Hastanesi, Saglik Sokak, Kirikkale, Turkey	2003 Sep Okt	V	Augmentation verschiedener Gesichtspartien: Nasenrücken (Sattelnase), Nasenflügel (nach Überresektion) Augmentation von Gewebsdefekten: Stirn (Trauma), Nasolabialfalten (Hemifaciale Atrophie), Schläfe (SCC Resektion), präauriculär (Parotidektomie), Jochgegend (Trauma), Wangen (atrophische Narbe)	Permacol	Case Reports	8	2		6 Monate-2 jahre	Volumendefizite kosmetisches Ergebnis Komplikationen	Volumendefizite wurden in 25% (n=2) als mild, in 50% (n=4) als moderat und in 25% (n=2) als schwer erachtet; alle PatientInnen im 3-Jahres-Protokoll; exzellente kosmetische Ergebnisse in 75% (n=6); PatientInnen zufrieden.	Residualdeformität in allen Fällen, außer Fall 3 und 4; keine Infektionen keine Implantatexposition, keine allergische Reaktion.	positiv
Rohrich,R.J. et al.(100)	Department of Plastic Surgery, Univ. of Texas SW. Medical Center, Harry Hines Boulevard, Dallas, United States	2003 März	V	Rhinoplastik in Afro-Amerik. PatientInnen. Nasenspitzen Augmentation mit Onlay- Graft	AlloDerm	Case Reports	3	3		2 Jahre Follow-up	Komplikationen: langeanhaltendes Ödem, Keloidbildung, Nasenspitzennekrose, Asymetrie	Ödem bis zu 12 Monate, keine Keloidbildung oder Nasenspitzennekrose beobachtet		positiv

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Gryskiewicz,J.M.; Rohrich,R.J. et al. (101)	University of Minnesota Academic Health Center, Minneapolis, USA	2001 Feb	IV	AlloDerm zur Korrektur von nasalen Konturdeformitäten, Indikationen:Augmentationen von Dorsum, inkl. Seitenwände, Mittelfalte, inkl. Nasenflügelfalte, Nasenspitze, kosmetisch (51), traumatisch (5), kongenital (2)	AlloDerm	Fallserie retrospektiv	58	51		ersten 20 PatientInnen 2 Jahre		keine Konturveränderungen zwischen 1-2 Jahr, im 2ten Jahr partielle Resorption (<=50%) in 45% der PatientInnen	keine Infektion; 1 Serom	positiv
Jackson,I.T et al.(102)	Institute for Craniofacial and Reconstructive Surgery, Fisher Center, Southfield, Mich, USA	2001 Feb	IV	AlloDerm in der Behandlung von Irregularitäten des Nasendorsums	AlloDerm	Fallserie	15	15		min. 24 Monate Follow-up		Bei allen PatientInnen wurden Irregularitäten beseitigt, klinisch palpable oder sichtbare Knochenirregularitäten wurden erfolgreich gedeckt, keine Rückops waren notwendig; Haut-Knochenadhäsionen erfolgreich gelöst.	verlängerte Schwellung des Nasendorsums in den ersten 4 Monaten	positiv
Romo,T.,3rd; et al.(103)	Division of Facial Plastic and Reconstructive Surgery, Department of Otolaryngology-Head & Neck Surgery, New York Eye & Ear Infirmary, New York, NY, USA	1998	IV	Rekonstruktion der großen Nasensatteldeformität mit einem Kompositionsgraft aus PHDPE (high density polyethylen) und AlloDerm Nasenrückenaugmentation Nasensspitzensupport Indikationen: Trauma, sek. Ops, kokainabusus	AlloDerm	Fallserie	15	15		12 Monate (n=1) die Anderen keine Angabe	PatientInnenzufriedenheit Komplikationen	14/15 (93%) der PatientInnen zufrieden	1 verdrehtes Implantat musste ersetzt werden; keine Infektion, keine Extrusion	positiv

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Chang,M. et al. (104)	Dep. of Ophthalm. Dongguk Univ. Ilsan Hosp. Goyang, South Korea	2013 Nov	IV	Anwendungen azellulärer dermaler Matrices in der plastischen Augenchirurgie, Indikationen: Unterlidretraktionen (15) Anophthalmische Sockel Kontraktionen (10) obere Sulcus Deformationen (2) orbitale Implantat Expositionen (2) Periorbitale Hautdefekte (2), Von den Unterlidretraktionen: Basedow (7) Operationinduziert (4) Strabismus (2) Facial Palsy (2)	AlloDerm Ursachen:	Fallserie prospektiv	31	4		Ø 16,7 (±2.5) Monate Follow- up min 6 Monate	Grad der Verbesserung Inzidenz von Komplikationen	27 (87.1%) hatten erfolgreiche Outcomes, 4 Augen benötigten weitere Operationen, 13/15 Retraktionspat. Gutes Outcome (86,7%), 2 Unterkorrekturen, Periorbitale Hautdefekte, beide gutes Outcome, nach 2 Monaten komplette Epithelialisierung.	milde punktförmige korneale Erosionen und postop. Lidschwellung	positiv
Kridel, R.W.H.et al. (45)	Department of Oto- laryngology- Head and Neck Surgery, University of Texas	2013 Mai- Juni	IV	Azelluläre dermale Transplantate bei Tränensack- Deformität in revisionärer Unterlidplastik, Indikationen: nach Unterlidstraffung (8), Basedow (1)	AlloDerm	Fallserie retrospektiv	9	8		Ø 9 Monate 3 Monate- 4 Jahre Follow- up	Prä- und post- op. Fotos Klinische Outcomes und PatientInnenzufriedenheit	8/9 waren zufrieden. 1 war unterfüllt. Revision geplant	keine Wiederkehr der Deformität, keine signifikante Resorption, keine Entzündungen, keine Infektionen	positiv

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	Nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Dailey,R.A. et al. (105)	Oculofacial Plastic and Reconstr Surgery, Casey Eye Institute, Portland, USA	2012 Jän Feb	V	Revisionäre bilaterale Kanthoplastik mit azellulärer dermaler Matrix, y- förmiges Graft	AlloDerm	Case Report	1	1		6 Monate Follow- up	Wiederauftreten der Ektropionierung, des lateralen Kanthus, des Lagophthalmus, Entzündungen	6 monatiges Follow-up: Patient vermeinte Augen- irritationen oder vermehrt wässrige Augen. Bei der Untersuchung hatte er rechts lateral leichte Residual- ektropionierung. Sein links lateraler Kanthus war in besserer Position mit einer netten Kontur. Es wurde kein Lagophthalmus mehr festgestellt, bilateral.		positiv
Symbas,J et al.(106)	Private practice, Atlanta, Georgia, USA.	2011 Sept	IV	Behandlung von Unterlidretraktion, Laterale Kanthopexie, Oberlid Retraktion bei Kontrakturen nach Ptosis OP und Basedow	Enduragen	Fallserie retrospektiv (zusätzlich zur Studie von 2008)	19	<10		keine Angaben zum min. Follow- up	Komplikationen	Residualektropionierungsrate leicht höher als in der Studie von 2008		positiv
Meyer,W.R. et al. (69)	Clinic for Plastic, Reconstructive, and Aesthetic Surgery, Klinikum Offenbach GmbH, Academic Hospital Johann Wolfgang Goethe University Frankfurt, Offenbach, Germany	2010 Nov	IV	Laminäre Implantation einer Kollagen- Elastin Matrix verbessert die infraorbitale Kontur in ästhetischer Gesich- tschirurgie	Quiana bovin 2- mm	Fallserie prospektiv	29	25		Follow- ups nach: 1,5, 14 und 30 Tagen, und nach 4 und 7 Monaten	Verbesserung des Gesichtsprofils bewertet anhand einer Skala von 0-3, Hautbiopsien wurden präop. und 6 Monate postop. analys- iert.	An n=16 (64%) jugendliches Gesichtsprofil wiederherge- stellt, über der Matrix liegende Haut zeigte weder Adhäsionen noch sekundäre Kontrakturen, histologische und immunhistochemische Analysen zeigten verstärkte dermale Kapillarisation und Basalzellproliferationen.	Postop. Schwellungen und Ekchymosen verschwanden nach 7-10 Tagen, während der ersten postop. Wochen 1/3 der PatientInnen berichtet infraorbitale Schwellung, 1 Revision wegen postop. Hämatom	positiv

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Choi, Y. et al. (68)	Choi Yeop Plastic Surgery Clinic, Seoul, South Korea	2010 April	IV	Inzisurlose Doppel-Augenlid Operation Ostasiatische Blepharoplastik Oberlidfaltenbildung in Asien Einsatz als Subkutaner Gewebefaden zur Faltenbildung	AlloDerm	Fallserie retrospektiv	78	2		Follow-up 7 - 14 Tage Ø 9,3 Tage	Komplikationen	Fehlende Augenfaltenbildung am 10 und 11 Tag postop. bei beiden AlloDerm-PatientInnen, Fehler unilateral bei beiden, präop. hatten beide leicht geschwollene Oberlider, sie wurden innerhalb von 2 Wochen mit Eigengewebe reoperiert, nach dem Fehler benutzten die Autoren AlloDerm nicht mehr, sie glauben der Fehler käme von zu dünn geschnittenen Streifen und wegen fehlender Fixationsnähte am Augenlid.		negativ
McCord, C. et al. (74)	Division of Plastic Surgery, Emory University School of Medicine, Paces Plastic Surgery, Atlanta, USA	2008 Okt	IV	Porcine azelluläre Matrix in Augenlidern, Spacer im Oberlid (8) Spacer im Unterlid (104) primär: prominente Augen (Hertel Score über 19 mm) oder Reparatur von Ptosis, Sek: Unterlidretraktionen nach OP (41), Revision von lateralem Kanthus (17)	Enduragen	Fallserie retrospektiv	69	51		6 Monate Follow-up, keine Angabe über Minimum Follow-Up	Komplikationen	13 Augenlid Komplikationen \pm Komplikationsrate 10%; 9 Revisionen;	4 Infektionen, die erfolgreich mit oralen und topischen Antibiotika behandelt werden konnten;	positiv

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Li,T.G.; Shorr,N et al.(71)	Department of Ophthalmology, Jules Stein Eye Institute, Fontana, California, USA	2005 Sept	III	"Madame Butterfly" Prozedur Effizienzvergleich von Transplantaten des harten Gau- mens (25) mit azellulären dermalen Matrices (35) in reversionärer Unterlidplastik; nur Patientinnen mit Unterlidretraktion nach Unterlidplepharoplastie wurden in die Studie aufgenommen	AlloDerm	Fall-Kontroll Studie	60	35	25	Follow-up min. 4 Monate	Prä und postop. Fotos Unterlidhöhe digital vermessen, statistische Analyse der Gruppenunterschiede	Augenlid elevationsmessungen zeigten keinen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen, obwohl leichter Trend zugunsten der autologen Grafts in Elevation (p=0,121) und Fehlerrate (p=0,092); Frauen beider Gruppen Ø mehr Elevation als Männer (p=0,018)		neutral
Taban,M. et al.(83)	Jules Stein Eye Institute, University of California, Los Angeles, USA	2005 Jän Feb	III	Vergleich zwischen "dicken" azellulären dermalen Matrices und Hartgaumengrafts in Unterlidrekonstruktion. Alle Patientinnen hatten zuvor min. 1 Op am Unterlid mit konsek. Retraktion	AlloDerm	Fall-Kontroll Studie	11	11		Follow-up Ø 215 Tage 3-12 Monate	Prä- und postop. Fotos, Kornealdurchmesser Distanz zw. Pupillenreflex und Unterlidrand (MRD)	16 Prozeduren (in 8 PatientInnen) brachten Verbesserungen der Unterlidposition; Ø MRD Verbesserung: 1,6 mm (0,4-2,2 mm); Resultate zwischen beiden Grafts vergleichbar	5 Prozeduren zeigten keine Positionsverbesserungen; Senkung um Ø 0,8 mm (0,4-1,4 mm)	neutral

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	nk	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Sullivan,S.A. et al. (55)	Department of Ophthalmology, Dean A. McGee Eye Institute, University of Oklahoma Health Sciences Center, Oklahoma City, Oklahoma, USA	2003	II	Vergleich 2er Spacergrafts in Unterlidrekonstruktion nach Retraktion: AlloDerm, in 4 Patientinnen, Hartgaumenmukosa, in 4, Indikationen von AlloDermpatientInnen: Unterlidretraktion nach Blepharoplastik, bei 2, malar ptosis, bei 1, Mb. Basedow, bei 1	AlloDerm	Kohortenstudie prospektiv	8	3	4	Follow-up min. 6 Mon	Höhe jedes Grafts; Grad der Kontraktion; Klinischer Erfolg gemessen an zwei Konditionen: Verbesserung der Expositionssymptomatik und Lösung der Retraktion. Wenn beides zutraf, wurde die Prozedur als Erfolg erachtet, wenn nur eines zutraf, als Teilerfolg, wenn beides nicht zutraf, als Misserfolg	Ø Graftkontraktionsrate: 57% für AlloDerm, und 16% für Hartgaumenmukosa (P<0,005); 6/7 AlloDermproz. als erfolgreich erachtet, 1/7 partieller Erfolg; 5/6 Hartgaumenmukosaproz. erfolgreich, 1 Misserfolg (implantatsunabhängig);		negativ
Sullivan,S.A. et al.(46)	Division of Ophthalmic Facial Plastic Surgery, Casey Eye Institute, Oregon Health Sciences University, Portland, Oregon, USA	2002	IV	Endoskopischer subperiostaler Midface-Lift mit Unterlidrekonstruktion, Grafts: Hartgaumenmukosa (15), AlloDerm (6), Indikationen: ästhetisch [(41% Unterlidretraktion nach Blepharoplastik, (26%) nach Midfaceptose], rekonstruktiv: (15%) schwere narbige Ektropionierung (13%), paralytische Ektropionierung (5%)	AlloDerm sec prim	Fallserie retrospektiv 4 nach blepharoplastie 2 nach mitface ptosis	22	3		Monate min. 6 Monate 6 to 23.5	Erfolg gemessen an Ästhetik und Funktionalität; klinische Untersuchung Prä- und Postop Fotos, Verlauf	Exzellentes Outcome in 24 (61%); gutes in 10 (26%); befriedigend in 2 (5%), schlechtes in 3 (8%); erfolgreiche Malarprojektion und Unterlidfülle verbessert; Elevation des Unterlids in Fällen von Retraktion; weniger Erfolg im Verringern der Prominenz von Nasolabialfalten.	1 unilat. Wundinfektion; erfolg. behandelt mit AB; 1 postop. Schwellung, aufgelöst nach 13,5 Monaten; 2 kleine Granulome; 2 Wangenparästhesien; 1 signifikante Nachblutung, kauterisiert	positiv

Erstautor	Institution	Jahr	LV L	Eingriff	Matrix	Studien- Design	N	nx	nk	Follow- up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Solomon, M.P. et al. (75)	Pennsylvania Hospital, Philadelphia, PA, USA	2013 Sep	III	Penisumfangsvergrößerung mit allogenen Transplantaten. Vergleich der Grafts.	AlloDerm (9) Belladerm (20) Repriza (21)	Fall-Kontroll Studie	47	47		Ø 11,25; 1 bis 120 Monate Follow-up	Gesichtet wurde nach Materialtyp, Vorkommen und Art von Infektionen, Wundexpositionen und Graftverlust.	Infektion mit Graft Exposition fand bei 20 (43%) Patienten statt. Zu diesen zählten 17 (36%) Teil-Expositionen und 3 (6%) vollständige Graftverluste. Teilexposition oder Verlust trat in 3 AlloDerm-, 9 Belladerm- und 8 Repriza-PatientInnen auf. Es zeigte sich kein statistischer Unterschied zwischen den Grafts im Bezug auf Infektionen oder Graftverlust.		neutral
Alei, G. et al. (40)	Department of Plastic Surgery, Sapienza University of Rome, Rome, Italy.	2012 Juli	IV	Penisumfangsvergrößerung mit porcinen azellulären dermalen Grafts. Vorstellung einer innovativen chirurgischen Technik, durch eine schmale Querinzision an der Penisbasis	PACM ?	Fallserie retrospektiv	10 4	10 4		12 Monate Follow-up	Postop Messungen des Penisumfangs in erregiertem und nicht erregiertem Zustand nach 6 und 12 Monaten	Ø Penisumfang war 11,3 cm (8,2-13,2 cm, Ø-Vergrößerung: 3,1 cm) ohne Erektion und 13,2 cm (8,8-14,5, 2,4 cm Ø-Vergrößerung) in Erektion	Keine größeren Komplikationen in der Serie. Kleinere Komplikationen wurden konservativ behandelt.	positiv
Vaccari, R.; Pezzoni, F. et al. (76)	Centro di Andrologia, Milano, Italy	2011 Dez	IV	"Collagen Matrix" in peniler andrologischer Chirurgie Korporoplastien mit Implantat (62), Phalloplastien mit Patch in der Subcutis (80) und komplette Phalloplastien mit Resektion des Lig. Suspensorium (42)	Collagen Matrix	Fallserie retrospektiv	18 4	18 4		keine Angabe	?	In allen Fällen waren die Resultate gut mit wenig postoperativen Komplikationen.		positiv

Erstautor	Institution	Jahr	LVL	Eingriff	Matrix	Studien-Design	N	nx	n k	Follow-up	Outcome Maße	Outcome	Komplikationen	Overall Outcome
Kim,J. et al.(77)	Philip and Paul Medical Institute, Seoul, South Korea Chungang College of Medicine, Seoul, South Korea	2010 Mai	IV	Penile Augmentationschirurgie mit autologem dermalen Fett, allogener Dermis, oder heterogenem Kollagengraft, ADM's zur Phallusumfangsvergrößerung	AlloDerm 4-6mm	Fallserie retrospektiv	72 0	72 0		keine Angabe	Histologische Untersuchung	Die Dicke der Vergrößerungs-grafts war 3-6 mm, ein paar Fälle wurden per Ultraschall vermessen, die verbauten Grafts verwachsen gut mit dem autologen Penisstroma, Gefäßproliferationen wurden ebenfalls erkannt.	Bei Graftversagen wurde es ganz oder teils entfernt, einige Nekrosen traten auf, wovon die meisten aber konservativ behandelt wurden.	positiv
Bruno,J.J . et al. (107)	Department of Surgery, Division of Urology, Lenox Hill Hospital, New York, USA	2007 Jän	V	Rekonstruktion peniler Wunden; Folgen von Komplikationen AlloDerm basierender Augmentationsphalloplastiken	AlloDerm	Case Reports	2	2		10 Wochen	Komplikationen	2 Fälle extensivster Nekrosen der dorsalen Penishaut; auch darüberliegendes Vollhautgraft nekrotisiert, wahrsch. wegen fehlender Vaskularisierung von AlloDerm; Debridement und Defektdeckung mit Vollhautgrafts.		negativ
Kollagene Matrices in Abdominoplastik														
Uzair,S. et al. (78)	Department of Surgery, Royal Bolton Hospital, Bolton, UK.	2013 Juli	V	Abdominoplastik mit Pannikulektomie bei schwer- wiegender myofaszialer Laxität nach Schwangerschaft. PADM Mesh an die vordere Bauchwand genäht mit Onlay Technik	Strattice	Case Report	1	1		2 Jahre Follow-up	Wiederherstellung der Funktion und Ästhetik der Bauchwand; PatientInnenzufriedenheit	Kann 3 Monate später wieder arbeiten, Patientin beschreibt kosmetisches Ergebnis als "Life Changing", Bauchmuskelfunktion weitgehend wiederhergestellt.		positiv