

# Plastische und wiederherstellende Maßnahmen bei Unfallverletzungen

Primär- und Sekundärversorgung

Herausgegeben von  
K. H. Jungbluth und U. Mommsen

Mit 291 Abbildungen in 431 Einzeldarstellungen  
und 64 Tabellen



Springer-Verlag  
Berlin Heidelberg New York Tokyo 1984

91/5575

# Inhaltsverzeichnis

## **I. Primärversorgung der Weichteil- und Skelettverletzungen**

K. Weise, Tübingen Hautersatzmaterialien in der Traumatologie – Eigenschaften und Indikationen . . . . .	1
S. Borowka und W. Gubisch, Stuttgart Temporärer synthetischer Hautersatz – Kritische Indikationsstellung . . . . .	5
G. Pohl, Magdeburg Die Indikation zur Anwendung von Transplantat und Lappen beim primären definitiven Wundverschluß . . . . .	6
B. Reil-Ehlers und C. U. Fritzemeier, Düsseldorf Bißverletzungen-, Folgen und therapeutische Möglichkeiten . .	9
J. Dieckmann und E. Machtens, Bochum Chirurgische Versorgung von frischen Bißverletzungen im Bereich des Gesichtes . . . . .	13
E. R. Kastenbauer, Berlin Zur Rekonstruktion frischer Nasendefekte . . . . .	20
H. Weerda, Freiburg Die Chirurgie der Ohrmuschel nach Unfallverletzungen . . . .	24
J. Lentrodt, C.-U. Fritzemeier und H.-G. Bull, Düsseldorf Zur primär plastischen Rekonstruktion der Tränenkanälchen nach Unfallverletzungen . . . . .	30
W. Sturm, E. Schmiedt, W. Wieland und C. Chaussy, München Verletzungen der männlichen Harnröhre . . . . .	34
K. F. Klippel, Celle Der urologisch traumatisierte Patient . . . . .	39
W. Kley und W. C. Richter, Würzburg Rekonstruktive Chirurgie bei den Traumen des interorbitalen Raumes . . . . .	45

T. Salland, W. Hammerstein und J. Lentrodt, Düsseldorf Zur Indikation der primären chirurgischen Intervention bei Orbitabodenfrakturen . . . . .	49
E. Krüger und R. Hoischen, Bonn Die Rekonstruktion des Mittelgesichtes nach Unfallverletzungen . . . . .	56
K. H. Gundlach und W. J. Höltje, Hamburg Der Bügelschnitt als alternativer Zugang zur Osteosynthese von Mittelgesichtsfrakturen . . . . .	57
E. Krüger und K. Krumholz, Bonn Rekonstruktion des Unterkiefers nach Defektverletzung . . . . .	60
J. R. Petzel, Aachen Erfahrungen mit der Zugschraubenosteosynthese von Gelenkfortsatzfrakturen des Unterkiefers . . . . .	61
H.-G. Bull, G. Pfeifer und R. Schmitz, Düsseldorf Die Behandlung von Zahnverletzungen . . . . .	69

## **II. Sekundäre Eingriffe an den Weichteilen**

J. Schuffenecker, W. Gubisch, H. Reichert und W. Widmaier, Mulhouse Möglichkeiten der Ohrmuschelrekonstruktion nach traumatischem Teilverlust . . . . .	75
R. Münker, Stuttgart Die Spätrekonstruktion traumatischer Formveränderungen der Nase . . . . .	78
F. Schmülling, K. P. Schmit-Neuerburg und H. Towfigh, Essen Defektdeckung vor der Tibia nach Trauma: Indikation und Technik der Muskellappenplastik . . . . .	83
F. Hahn, E. Vaubel, R. Rahmzadeh und F. Dinkelaker, Berlin Der differenzierte Einsatz verschiedener Operationsverfahren zur Weichteildeckung am Unterschenkel . . . . .	89
D. Wilker, A. Betz und L. Schweiberer, München Der Wert des mikrovasculär gestielten Latissimus Dorsi- Lappens zur Behandlung des Knochenweichteildefektes am distalen Unterschenkel . . . . .	96

L. Gotzen, N. Haas und H. Tscherne, Hannover Behandlungstaktik bei Weichteildefekt und Knocheninfektion am Unterschenkel . . . . .	101
P. Hesoun und G. Muhr, Homburg/Saar Rekonstruktion traumatischer Fußsohlendefekte . . . . .	104
W. Wieland, E. Schmiedt, W. Sturm und C. Chaussy, München Der Skrotalhautlappeneinzug zur Behandlung der männlichen Harninkontinenz . . . . .	111

### **III. Sekundäre Eingriffe am Knochen**

W. Düben, Hannover Rekonstruktive Eingriffe am Knochen bei Kindern . . . . .	117
H. Ecke und K. H. Schultheis, Gießen Die Wiederherstellung großer Defekte an Röhrenknochen nach Kontinuitätsresektionen und Defektpseudarthrosen . . .	119
H. Schöttle, H.-U. Langendorff und H. Schöntag, Hamburg Erfahrungen mit der autologen Kortikalistransplantation bei großen Knochendefekten . . . . .	123
C. Eggers, D. Wolter und W. Petzold, Hamburg Vor- und Nachteile der offenen autologen Spongiosa- transplantation . . . . .	127
H. Kehr, Essen Osteoplastische Rekonstruktion bei Klavikulapseudarthrosen .	133
W. L. Mang, C. Walter und W. Permanetter, München Die Verwendung von künstlichem Knochen bei wiederherstellenden und plastischen Maßnahmen nach Gesichtsverletzungen . . . . .	136
G. Nissen und H. Scheunemann, Mainz Primäre oder sekundäre Osteoplastik bei traumatischen Defekten des Unterkiefers . . . . .	141
U. Hammer, Hamburg Rekonstruktive Chirurgie bei kriegsbedingten Defekten im Mund-, Kiefer- und Gesichtsbereich . . . . .	145

F. Härle, H. Rudert und R. Ewers, Kiel Die Miniplattenosteosynthese von Jochbein, Orbita und Stirnbein . . . . .	149
H. Bartsch und M. Weigert, Berlin Rekonstruktive und gelenkplastische Maßnahmen nach Azetabulumfrakturen . . . . .	155
M. Faensen, R. Rahmzadeh und F. Enes-Gaiao, Berlin Korrekturosteotomien und Reosteosynthesen nach Voropera- tionen bei traumatischer Schädigung des koxalen Femurendes .	160
P. J. Meeder, E. Keller und S. Weller, Tübingen Die supramalleoläre Korrekturosteotomie – Indikation, Technik und Ergebnisse . . . . .	164
R. Ewers und F. Härle, Kiel Die Schwenkosteotomie des in Fehlstellung verheilten Orbitabodens und lateralen Orbitarandes . . . . .	168

#### **IV. Rekonstruktive Maßnahmen an den Gelenken**

H. Rudolph, Rotenburg/Wümme Die Bedeutung der Arthroskopie für die Verfahrenswahl bei Korrekturingriffen am Kniegelenk . . . . .	173
W. Noak und G. Schleicher, Berlin Spätschäden nach Kniebandverletzungen – Indikation, Technik und Ergebnisse vorderer Kreuzbandplastiken . . . . .	177
H. Wissing, Essen Die Stabilisation des chronisch bandinsuffizienten Kniegelenkes . . . . .	183
K. Gretenkord, E. Ludoph und G. Hierholzer, Duisburg Kreuzbandplastiken bei frischen und veralteten Kapselband- verletzungen am Kniegelenk . . . . .	189
L. Zichner und R. Reinig, Frankfurt Behandlung der anteromedialen Rotationsinstabilität mit der Plastik nach O'Donoghue . . . . .	194
H. L. Lindenmaier und E. H. Kuner, Freiburg Ergebnisse nach Periostzügelplastik am oberen Sprunggelenk .	199

H. Zilch, G. Friedebold und H. G. Steuer, Berlin  
Spätrekonstruktion bei Akromioklavikulargelenksprengungen . 203

## **V. Wiederherstellende Eingriffe an der Hand**

H. Towfigh, Essen  
Indikation, Technik und Ergebnisse einer neuen,  
übungsstabilen Sehnennaht . . . . . 209

W. F. Altherr, L. Zwank und C. Josten, Homburg/Saar  
Möglichkeiten des Daumenersatzes mittels mikrochirurgischer  
Technik . . . . . 214

A. K. Martini, Heidelberg  
Opponensplastik unter Verwendung der Sehne des Extensor  
pollicis longus . . . . . 216

S. Pechlaner, Innsbruck  
Zur Arthrodesse der Fingergelenke . . . . . 222

R. Strelj, Linz  
PEG-Arthrodesse der Fingerendgelenke . . . . . 228

A. Lies, K. H. Müller und T. Stein, Bochum  
Die Behandlung der Kahnbeinpseudarthrosen nach der  
Methode von Matti-Russe und deren Grenzen . . . . . 231

M. Roesgen, G. Hierholzer und K. A. Brandt, Duisburg  
Die Kahnbeinpseudarthrose: Vergleich funktioneller Ergeb-  
nisse nach Schraubenosteosynthese sive Matti-Russe-Plastik . . 237

H. Kuś und S. Pielka, Wrocław  
Nahtlose Rekonstruktion der Extensorsehne im Hammerfinger 241

## **VI. Freie Beiträge**

A. Berghaus, M. Handrock und M. Axhausen, Berlin  
Ersatz knorpeliger Strukturen durch Kunststoffendoprothesen 247

R. Schmelzle und N. Schwenzer, Tübingen  
Ergebnisse der Verpflanzung cialit-konservierter Knorpel-  
transplantate nach Unfällen im Kiefer- und Gesichtsbereich . . 251

W. C. Richter und W. Georgi, Würzburg Erfahrungen mit dem Champy-System bei der periorbitalen Knochenrekonstruktion, insbesondere bei der Therapie des traumatischen Telekanthus . . . . .	256
J. Heesen, D. Schettler, J. Haasters und L. Peine, Essen Ergebnisse der Osteosynthese im Tierexperiment mit der Memory-Platte bei Unterkieferfrakturen . . . . .	259
H. J. Pesch und H. R. Stöß, Erlangen Lösungsmittelkonservierte Fascia lata – Tierexperimentelle Untersuchungen zur Gewebeerträglichkeit eines neuen Bindegewebstransplantates . . . . .	264
A. A. Behbehani und H. Eichner, München Klinische Erfahrungen lösungsmittelgetrockneter Fascia lata zur Deckung frontobasaler Frakturen . . . . .	270
A. K. Martini und U. Polta, Heidelberg Reperationsvorgänge bei Sehnennaht und Sehnentransplantation im sog. Niemandsland . . . . .	273
R. Hettich, E.-D. Voy und R. Mayer, Tübingen Experimentelle Grundlagen für die Herstellung mikrovaskulärer, gestielter formbildender Transplantate mittels epiploischer Gefäße . . . . .	280
J. Gilsbach, J. Gaitzsch, G. Gaitzsch und A. Harders, Freiburg Doppelsonographische direkte intraoperative Untersuchungs- techniken mikrovaskulärer Anastomosen . . . . .	284
W. Oest, Gießen Epiphysenverletzungen – Aussichten und Grenzen wiederherstellender Eingriffe . . . . .	290
H. Heiner, D. Schumann und A. Tilgner, Jena Die funktionelle und ästhetische Wertigkeit freier und muskelkutaner Lappen . . . . .	294
H. Kuś und H. Araszkiwicz, Wrocław Rekonstruktive Eingriffe am Plexus brachialis . . . . .	300
R. Heimel, S. Najib und M. Taayedi, Dortmund Alternativen in der definitiven unfallchirurgischen Versorgung aus der Sicht des peripheren Krankenhauses . . . . .	308

W. Gubisch, H. Reichert, J. Schuffenecker und W. Widmaier,  
Stuttgart  
Ästhetische und funktionelle Wiederherstellung nach Nasen-  
traumen durch Septumreplantation . . . . . 314

**VII. Sachverzeichnis . . . . . 319**

### Ersatz knorpeliger Strukturen durch Kunststoffendoprothesen

A. Berghaus, M. Handrock und M. Axhausen, Berlin

Hals-, Nasen-, Ohrenklinik, Klinikum Steglitz, FU Berlin, Hindenburgdamm 30, 1000 Berlin 45

Auf der Suche nach einem Material, das sich zum Ersatz von profilierten knorpeligen Strukturen eignet – wobei besonders an die Ohrmuschel, die knorpelige Nase und die Trachea gedacht ist – untersuchen wir seit 1980 tierexperimentell verschiedene Kunststoffe (Berghaus 1981). Dabei stand zuletzt die Untersuchung von dünnen Scheiben bzw. Patches aus folgenden 4 offenporigen Materialien im Vordergrund: Proplast II, Dacronvelour, Teflonfilz und poröses Polyäthylen (Berghaus et al. 1983). Die Porengröße liegt etwa zwischen 40  $\mu$  (poröses Polyäthylen) und 400  $\mu$  (Proplast II).

Es sollte nicht nur die Gewebeverträglichkeit schlechthin, sondern die Eignung der Implantate als geformtes und formgebendes Gerüst erfaßt werden. Wir haben deshalb diese Kunststoffe mit einer stabilen Falte versehen, und zwar geschah dies bei den 3 erstgenannten, den weichen Stoffen, durch Anbringung von Nähten, während das thermoplastische poröse Polyäthylen unter Erhitzen geformt wurde.

Die Implantate wurden dann unter die Bauchhaut von Ratten verpflanzt, wobei wir für die Fixierung in der Bauchhauttasche einerseits Fibrinkleber, andererseits auch Matratzennähte benutzten. Die Nachuntersuchung nach 3 und 10 Monaten sollte zeigen, ob die Kunststoffe auf Dauer in der Lage waren, die vorgegebene Hautfalte zu erhalten. Daneben interessierte natürlich die Gewebeverträglichkeit ganz allgemein.

Nach der Auswertung von 50 Implantaten fassen wir die wesentlichen Ergebnisse wie folgt zusammen: Die textilen, weichen Kunststoffe konnten die genannte Anforderung nicht erfüllen, d. h. es blieb nach 10 Monaten keine aufrechte Hautfalte bestehen; auch wenn die implantierten Kunststoffstücke gut eingeeilt waren, wurden sie durch die Hautspannung flachgedrückt.

Die eindeutig besten Ergebnisse erzielten wir mit dem porösen Polyäthylen, bei dem die einmal bei 150° gegebene Form auch durch Gewebzug oder -druck weder makroskopisch noch histologisch verändert wurde. Die Haut folgte hier den Konturen des Implantates, wenngleich bei der Ratte wegen der zwischen Haut und Implantat liegenden dünnen Schicht des Hautmuskels diese Adhäsion immer nur unvollkommen sein kann.



Abb. 1. Die fast völlig vom Knorpel befreite Ohrmuschel vor Implantation der Endoprothese

Einige histologische Befunde schienen uns ebenfalls für das poröse Polyäthylen zu sprechen: Bei Teflon, Dacron und Proplast II war zwar eine deutliche Einsprossung von Bindegewebe erkennbar, die aber meist nicht die volle Breite des Implantates durchsetzte, sondern mehr oder minder große Hohlräume frei ließ, so daß sich hier z. T. auch Mikroserome ansammeln konnten.

Dagegen war im Fall des porösen Polyäthylens jede Pore von Bindegewebe ausgefüllt.

Rasterelektronenmikroskopisch zeigten allerdings alle Präparate eine ähnliche Einbettung im Bindegewebe. Obwohl das poröse Polyäthylen starrer ist als die anderen Materialien, sahen wir hierbei nicht häufiger Abstoßungen oder Hautnekrosen.

Diese Befunde und ganz besonders die Tatsache, daß nur das Polyäthylen wirklich unproblematisch in jede gewünschte Form zu bringen ist, gaben den Anlaß, dieses Material für die klinische Anwendung auszuwählen. Gelegenheit dazu bot sich anhand einer durch eitrige Entzündung nahezu verlorenen Ohrmuschel: Nach einem Trauma mit Einriß der Koncha hatte sich bei einem Patienten eine abszedierende Perichondritis des linken Ohres eingestellt. Nachdem der Patient vom erstbehandelnden Krankenhaus antibiotisch und durch Einlegen einer Gummilasche versorgt worden war, vernachlässigte er selbst den Zustand und suchte uns erst eine Woche später mit der noch liegenden Gummilasche auf. Ein großer Abszeß mit Erweichungen und Nekrosen des Knorpels machte breite Eröffnung und Resektion großer Knorpelanteile erforderlich, zumal bakteriologisch Gasbranderreger nachgewiesen wurden. Unter intensiver lokaler und systemischer Therapie kam es nun langsam zur Ausbildung eines gesunden Wund- und Granulationsgrundes (Abb. 1, Situation nach einer Woche). Vom Knorpel waren in den oberen  $\frac{2}{3}$  der Ohrmuschel lediglich noch Fragmente der Helix erhalten. Eine Gerüstfunktion hätten die Knor-



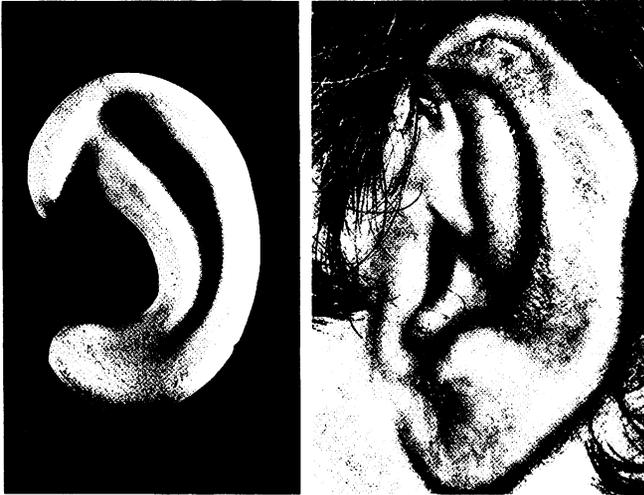
**Abb. 2.** Die retroaurikuläre Falte nach 2 Monaten

pelreste nicht mehr wahrnehmen können. Der Erfahrung nach schrumpfen solche fast nur noch aus der häutigen Hülle bestehenden Ohrmuscheln zur Unkenntlichkeit und hinterlassen eine erhebliche Entstellung.

Um dies zu verhindern, mußte ein neues Gerüst eingesetzt werden, wobei schnelles Handeln erforderlich war, um der narbigen Schrumpfung der Haut zuvorzukommen. Wir schlugen dem Patienten vor, eine unserer für experimentelle Zwecke bereit liegenden Kunststoffendoprothesen zu implantieren (Abb. 2), womit er sich einverstanden erklärte. Dieses Implantat war ursprünglich nicht für die Anwendung am Patienten vorgesehen, so daß es nicht die Form haben konnte, die man sich für diesen speziellen Fall gewünscht hätte. Wir nahmen aber mit dem Behelf vorlieb, weil in der Kürze der Zeit eine Neuanfertigung nicht möglich gewesen wäre.

Nach Anfrischung des Wundgrundes und Anpassung des Kunststoffgerüsts wurde dieses eingesetzt und die Haut darüber verschlossen. Eine Saugdrainage sorgte zusätzlich zu 2 Matratzennähten für eine Adaptation der Haut, ein Verfahren, das von Brent (1980) beschrieben wurde.

Wir machten in der Folgezeit die Erfahrung, daß das implantierte Gerüst noch zu hoch war und mußten wegen Nahtinsuffizienz 2mal revidieren und das Implantat verkürzen. Dabei schwenkten wir einen Lappen vom Mastoid zum Ohransatz, um die retroaurikuläre Falte zu erhalten. Nach 2 Monaten war dann das Gerüst reizfrei eingeeilt (Abb. 3), wobei wir mit besonderer Aufmerksamkeit registrierten, daß die Haut den Vertiefungen des Kunststoffes wie im Tierversuch gut adaptiert war. Nach 7 Monaten hat sich diese Adaptation noch weiter vollzogen (Abb. 4). Wir



**Abb. 3** (Links). Ohrmuschelendoprothese aus porösem Polyäthylen

**Abb. 4** (Rechts). Ergebnis nach 7 Monaten

würden jedoch bei ähnlicher Gelegenheit dem Implantat eine physiologischer wirkende Form verleihen.

### *Zusammenfassung*

Nachdem tierexperimentelle Untersuchungen an Ratten unter 4 offenporigen Kunststoffen das poröse Polyäthylen als besonders geeignet für den Ersatz profilierter, knorpeliger Strukturen erscheinen ließen, wurde dieses Material verwendet, um eine durch abszedierende Perichondritis nahezu verlorene Ohrmuschel durch Einsetzen einer Kunststoffendoprothese zu erhalten.

### *Literatur*

- Berghaus A, Handrock M (1981) Fibrinvernetzte Knorpel- und Kunststoffspäne zur Ohrmuschelrekonstruktion. Arch Otorhinolaryngol 231: 601–606  
 Berghaus A, Axhausen M, Handrock M (1983) Poröse Kunststoffe für die Ohrmuschelplastik. Laryng Rhinol Otol 62. Im Druck  
 Brent B (1980) The correction of microtia with autogenous cartilage grafts. Plast Reconstr Surg 66/1: 1–12