

# **Narbentherapie**

scar therapy

von Priv.-Doz. Dr. med. J. Carls, Orthopädische Klinik der Medizinischen Hochschule  
Hannover im Annastift e.V.

## **Korrespondenzadresse:**

PD Dr. Jörg Carls

Anna-von-Borries-Str. 1-7

D-30625 Hannover

Fon: (+49)(0)511-5354-117

Mail to: carls[at]annastift.de

**Schlüsselworte:** Keloid, hypertrophe Narbe, Akne, Narbentherapie, Corticoid,  
Silikon, DMSO

**Key-words:** Keloid, hypertrophic scar, acne, scar therapy, corticosteroid, silicon,  
DMSO

**Zusammenfassung:** Es gibt zahlreiche Narbenformen, die stadiengerecht behandelt werden sollten, um sie funktionell und kosmetisch unauffälliger zu machen. Wichtige Therapieoptionen sind Injektion von Glucosteroiden, Silikonpräparate, DMSO, spezielle Operationen und Bandagierungen. Daneben gibt es weitere Präparate, die allein oder in der Kombination einen Vorteil erbringen können. Eine polypragmatische Vorgehensweise hat sich als optimal herausgestellt.

**Summary:** There are many forms of scars and it is mandatory to treat them regarding their states and types to make them inconspicuous. Important options are injections with glucosteroids, preparations of silicone, DMSO, special operations and bandages. Besides this there are numerous preparations which can achieve good results alone or in combination. Often a polypragmatic approach leads to optimal results.



Abb. 1 Sklerotische Narbe nach Operation eines M. Dupuytren

## Klinische Erscheinung

Unter ästhetischen Gesichtspunkten unterscheidet man fünf Arten von Narben:

1. „physiologische“ Narben
2. sklerotische Narben
3. eingezogene Narben
4. hypertrophe Narben
5. Keloide

Hierbei werden funktionelle Behinderungen nicht beachtet.

**Physiologische (fibröse) Narben** können einen Leidensdruck hervorrufen. Sie sind jedoch so beschaffen, dass man mit den meisten Mitteln keine Verbesserung mehr erzielen kann. Lediglich eine Narbencreme oder die Camouflage vermögen das Erscheinungsbild zu verbessern.

**Sklerotische Narben** sind im Gegensatz dazu hart, unelastisch und neigen zum Schrumpfen (Abb.1). Wenn diese über Gelenke ziehen, können sie zu Kontrakturen und konsekutiv zu einer Immobilisation führen.

Schlüsselförmig eingesunkene und scharfkantig **eingezogene Narben** bilden sich häufig bei Akne. Hierbei treten sie meist multipel auf, dass eine Therapie einen enormen Aufwand kostet. Größere und einzelstehende Narben können jedoch ohne wesentliche Aufbietung behandelt werden.

**Keloide** (cheilos (gr.) = Lippe) sind Narben, die bei der Wundheilung autochton, aber benigne über die eigentlichen Wundränder lippenförmig hinauswachsen. Eine Reihe von Faktoren kann zur Bildung von Keloiden prädisponieren. Sie bilden sich ohne entsprechende Therapie nur äußerst selten zurück [Murray 1993]

### Prädisponierende Faktoren für die Keloidbildung

- Jungendliches Lebensalter
- Weibliches Geschlecht
- Schwarze Hautfarbe
- Bestimmte Körperregionen (Sternum, Schulterkappe)
- Erhöhte Hautspannung
- Vererbung
- Fraglich hormonelle Einflüsse (Östrogene, Thyroxin)

Im Gegensatz dazu gehen **hypertrophe Narben** (Wulstnarben) nicht über die Wundränder hinaus und sind scharf begrenzt. Symptome wie Jucken, Brennen, Rötung und Schmerzen werden bei Keloiden weit häufiger beobachtet als bei hypertrophen Narben. Bei hypertrophen Narben werden spontane Rückbildungen beobachtet.

Gemeinsam ist beiden Narbenformen, dass sie nach einem minimalen Trauma, wie z.B. bei der Akne auftreten können. Da alte Menschen in der Regel keine auffällig verdickten Narben aufweisen, kann man davon ausgehen, dass alle Narbentypen im Senium atrophieren und damit flach werden.

## **Therapiemöglichkeiten**

Die Behandlung von Narben ist mannigfaltig und richtet sich nach dem Narbentyp (Tabelle 1).

### **Sklerotische Narben**

Durch plastisch-operative Techniken (z.B. Z-Plastik, W-Plastik etc.) können sklerotische Narben (Abb. 1) verlängert werden, um die Beweglichkeit zu optimieren [McGregor 2000].

### **Schlüsselförmig eingesunkene Narben**

Diese können mit „Füllsubstanzen“ (beispielsweise Kollagen oder Hyaluronsäure) auf das Hautniveau angehoben werden. Die häufig atrophische Oberfläche kann dann mit Camouflage der umgebenden Hautfarbe angepasst werden.

Bei fest an den Untergrund verwachsenen, großen Narben werden die Synechien mit speziellen Messern gelöst („Cicatrixotomie“). Gelegentlich kann eine gleichzeitige Unterfütterung mit Eigenfett das Ergebnis verbessern. Ansonsten kann man die Hautoberfläche mit einem Tape-Steifen im Hautniveau fixieren.

### **Scharfkantig eingezogene Narben**

Bei diesen sogenannten „ice-pick-scars“ im Rahmen einer Akne hat sich die Schleifung (Dermabrasio) bewährt. Mit einem Diamantschleifkopf (3000 U/s) werden die scharf abfallenden Narbenränder reduziert, damit sich das Licht dort keine harten Schatten werfen kann. Dies schafft den Eindruck einer helleren, kleineren Narbe.

Eine ähnliche Wirkung kann auch durch ein mitteltiefes chemisches Peeling mit 30 %iger Trichloressigsäure ( $\text{Cl}_3\text{C-COOH}$ ) erreicht werden. Der Erfolg ist in der Regel schlechter als bei den operativen Verfahren.

### **Hypertrophe Narben und Keloide**

Diese Narbenformen sollten primär konservativ behandelt werden, da operative Eingriffe mit dem Risiko der Rezidivbildung belastet sind.

### **Chirurgische Entfernung von hypertrophen Narben und Keloiden**

Schon 1844 wurde von Druitt [Rockwell 1989] die chirurgische Entfernung von Keloiden beschrieben.

Die Exzision sollte nur therapieresistenten Fällen vorbehalten sein, weil eine Rezidivrate von bis zu rund 60 % beschrieben ist [Rockwell 1989]. Im Falle einer Operation sollten alle Hautanhangsbilde entfernt werden, da diese vermutlich die Bildung von Keloiden stimulieren. Den gleichen Effekt können auch von außen eingebrachte Partikel oder postoperative Hämatome haben. Grundsätzlich soll die Entfernung nach plastisch-chirurgischen Grundsätzen erfolgen [McGregor 2000].

## **Medikamentöse Behandlung**

### **Glucocorticoide**

Prinzipiell reagieren alle hypertrophen Narben auf die Infiltration mit Triamcinolon, Keloide und Brandnarben weniger, Aknekeloide kaum. Die m-RNA für die Synthese von Kollagen wird durch Steroide vermindert ausgebildet. Dadurch lässt sich die Hemmung der Kollagenbildung um bis zu 60 % erklären [Oikarinen 1991]. Der Kollagenabbau wird außerdem durch die Hemmung von  $\alpha$ -Globulin, einem Kollagenaseinhibitor, gesteigert [Tang 1992]. Möglicherweise können nur junge Fibroblasten durch Steroide stimuliert werden, Kollagenase zu produzieren [Worret 2004].

Eine wichtige Erkenntnis war, dass Steroide die Menge der Grundsubstanz reduzieren können [Lehmann 1983]. Dieser Schwund resultiert aus einer Verringerung des Abstandes zwischen kollagenen und elastischen Fasern. Ein wesentlicher Faktor, der zur Abnahme der Matrix beiträgt, ist die verminderte Bildung

der Glycosaminoglykane und Mucopolysaccharide [Oikarinen 1991]. Auch die Synthese der Hyaluronsäure, einer weiteren Matrixkomponente, wird durch Steroide reduziert. Glucocorticoide hemmen zudem das für die Ausbildung von Cross-links verantwortliche Enzym Lysyloxidase.

Durch die Behandlung mit Steroiden wird auch die Kollagensynthese von Fibroblasten stark gehemmt. Weiterhin scheinen sie die Kollagenolyse direkt positiv zu beeinflussen [Ketchum 1974]. Die Bildung von Granulationsgewebe wird vollkommen unterdrückt.

Die Narbeninfiltration sollte ohne Verdünnung mit einem Lokalanästhetikum durchgeführt werden, da durch den Zusatz die Pharmakokinetik des Triamcinolones vermindert wird [Hatz 1998]. Die Substanz wirkt dadurch schwächer und kürzer.

Als Nebenwirkung wurden Hautnekrosen und sogar Erblindung bei versehentlicher intraarterieller Injektion in ein Kopfgefäß beschrieben. Da die Galenik von Triamcinolonacetonid verbessert sei, bestehe das Problem nicht mehr [Worret 2004].

#### **Imiquimod** (Aldara® 5 % Creme)

Neue Studien zeigen, dass exzidierte Keloide nicht mehr rezidivieren, wenn sie täglich einmal mit Imiquimod eingerieben werden [Bermann 2002]. Die Anwendung muss direkt nach der Operation erfolgen. Unangenehm ist eine auftretende Entzündungsreaktion mit Brennen. Möglicherweise ist diese Reaktion wichtig für die Wirkung. Wenn sie unterbleibt, rezidiert das Keloid.

#### **Verapamil** (z.B. Isoptin® 5 mg/2 ml)

Auf noch unbekanntem Prinzip beruht die Wirkung von Verapamil. Das Präparat soll direkt nach der Keloidexzision in die Wundränder injiziert werden [D'Andrea 2002]. Weitere Injektionen erfolgen an den Tagen 7, 14, 28, 56. Danach wird mit einer Silikongelfolie (siehe dort) weitergearbeitet. Die komplette Heilung lag bei 50 %, im Sternalbereich bei nur 30 %.

#### **Pentoxifyllin** (z.B. Trental® ret. 400 mg Tbl.)

Die Therapie mit Pentoxifyllin hemmt möglicherweise die Proliferation der Fibroblasten [Murray 1993].

### **Retinsäurelösung 0,025 %**

Topisch angewandt werden Retinoide, um Keloide geschmeidiger zu machen und deren Wachstum zu reduzieren [Janssen 1980, Oikarinen 1991]. Verwendet werden Lösungen einer Konzentration von 0,025 % – 0,05 %. Diese müssen langfristig, d.h. bis 2 Jahre aufgetragen werden, um die Symptomatik zu bessern. Mehr als  $\frac{2}{3}$  der Patienten berichten über eine Besserung.

### **DMSO (Dimethylsulfoxid, z.B. Kemsol®<sup>1</sup>)**

1965 untersuchten J.H. Mayer et al. [Carls 2004] die Wirkungen von DMSO, DMSO mit Cortisonacetat, Cortisonacetat allein und Salzlösungen bezüglich der Verwachsungen im Bauchraum von Ratten, die durch ausgedehnte Dünndarmoperationen entstehen können.

Die Tiere der vollkommen unbehandelten Kontrollgruppe zeigten zu 100 % Verwachsungen (Briden) innerhalb von 5 Wochen. In den anderen Gruppen traten Verklebungen in folgender Häufigkeit auf:

DMSO allein:	20 %
DMSO-Kortison:	80 %
Kortison allein:	100%
Physiol. Salzlösung:	100%

In Hautbiopsien von Patienten, die an Sklerodermie leiden und mit DMSO topisch behandelt waren, fanden sich zum Teil gelöstes Kollagen und intakte elastische Fasern [Carls 2004]. Heute ist z.B. Kemsol® (70 % DMSO in Wasser) zur topischen Therapie der Sklerodermie in Kanada zugelassen.

Bereits 1967 untersuchte M.F. Engle den Effekt von DMSO auf Narbenkeloide [Carls 2004]. Proben aus Keloiden vor und nach Behandlung mit DMSO wiesen deutliche Unterschiede auf. Nach der Behandlung der Keloide zeigte die pathologisch-anatomische Begutachtung eine histologische Veränderung in Richtung eines „normalen“ Narbengewebes auf.

### **Methotrexat (MTX)**

Bei Patienten, die an Erkrankungen aus dem rheumatischen Formenkreis leiden und mit MTX behandelt werden, findet man überwiegend zarte Narben. Nach eigenen Erfahrungen wurde noch keine hypertrophe Narbe gesehen. Diese Patienten

---

<sup>1</sup> Kemsol® ist über eine internationale Apotheke beziehbar

nehmen zwischen 7,5 und 15 mg MTX einmal pro Woche ein. Bei diesem antineoplastischen Wirkstoff muss man unbedingt Vor- und Nachteile abwägen.

### **Kombination Penicillamin (Metalcaptase®) und Colchicin (Colchicum-Dispert®)**

Die Kombination dieser Medikamente beschleunigt den Kollagenabbau, da sie die Kollagenaseaktivität erhöht [Murray 1993].

## **Andere Therapieoptionen**

### **Silikongelfolie (z.B. ACANTE® Gel-Folie), Silikongel (z.B. Silgel®)<sup>2</sup>**

Die Oberflächenverbesserung bei der Behandlung von Keloiden und hypertrophen Narben mit Silikongel(folien) sind bekannt. Die konsequente Behandlung muss bis zu einem Jahr dauern. Bei täglicher Anwendung nimmt die Elastizität mit Dauer der Behandlung zu. Die Narben flachen ab und werden weicher.

Der genaue Wirkmechanismus der Folien auf die Narben ist noch nicht genau geklärt. Sicher ist jedoch, dass das Silikon nicht in die Haut eindringt. Hierfür sprechen histologische Untersuchungen der Haut, wobei keine Fremdkörperreaktion durch Silikon gefunden werden konnte.

Die Änderung der Wasserdampftransmission scheint bei der Behandlung wichtig zu sein. Während gesunde Haut 8,5 g/m<sup>2</sup> abgibt, kommen hypertrophe Narben nur auf ca. 4,5 g/m<sup>2</sup> und Stunde [Ahn 1991]. Dies hängt offenbar mit der Abnahme der Kapillarbildung und der Ablagerung von Kollagen in der extrazellulären Matrix (siehe oben) zusammen. Durch den Okklusionseffekt der Silikonfolien wird die Wasserdampftransmission des Narbengewebes total verändert. Dies hat möglicherweise einen Einfluss auf den zellulären Umbau in der Narbe [Worret 2004].

Ein „Narbenpflaster“, das von der Firma Beiersdorf, Hamburg, eingeführt worden ist und nicht aus Silikon, sondern aus Polyurethan besteht, wirkt vermutlich aufgrund der gleichen Faktoren. Wenn langfristig die gleiche Effektivität nachgewiesen werden kann, könnte sich die Verwendung von Silikon erübrigen.

Die gereinigte Silikonfolie wird auf die Narbe gelegt und mit einem Verband oder Klebestreifen fixiert. Sie kann bis zu 24 Stunden am Tag angelegt bleiben. Sobald sich eine Änderung der Narbenkonsistenz einstellt, sollte die Tragedauer individuell reduziert werden. Denn als unerwünschte Wirkung kommen bakterielle

---

<sup>2</sup> Fa. Aromando Medizintechnik, Düsseldorf



Reizungen und Impetiginisierung der abgedeckten Haut vor [Quinn 1987]. Deshalb müssen die Folien täglich gesäubert und trocken gehalten werden.

## **Topische Narbenpräparate („Narbencremes“)**

### **Contractubex®**

Dieses Präparat enthält als pharmakodynamisch wirksame Bestandteile 10 % Zwiebelextrakt, 1 % Allantoin (Endprodukt des intermediären Purin-Abbaues der Säuger, technisch durch Oxidation von Harnsäure hergestellt) sowie 5000 I.E./100 g Heparin [Worret 2004].

Aus Untersuchungen kann man schließen, dass es der vermehrten Narbengewebsbildung entgegen wirken kann, wenn es frühzeitig angewandt wird. Es hat eine proliferationshemmende Wirkung auf Fibroblasten [Worret 2003]. Weiterhin ist auch die regelmäßige Narbenmassage mitverantwortlich für den Erfolg. Die Wirkung zeigt sich erst nach Monaten [Worret 2004].

### **Synchroline Terproline®<sup>3</sup>**

Nach Firmenangaben sind folgende Stoffe pharmakodynamisch wirksam: N-Acetyl-D-Glucosamin, Prolinoleat, Glucopeptide, Asiatsäure und enzymatisch reduzierte Fibronektinfraktionen. Als Carrier und Wirkstoffreservoir dienen Oleosomen, die die Eindringtiefe der Wirkstoffe erhöhen [Bandiera 1996]. In Kliniken, die Schwerstverbrannte behandeln, ist das Präparat im Einsatz.

### **Kelofibrase® Sandoz<sup>4</sup>**

Wirksame Bestandteile sind nach Herstellerangaben: Heparin, Campher und Harnstoff. Mit Harnstoff enthalte Kelofibrase® Sandoz einen natürlichen Feuchtigkeitsregulator, der die Geschmeidigkeit der Narbe verbessere.

### **Melkfett**

Melkfett wird in unterschiedlichen Zusammensetzungen angeboten, die sich von Hersteller zu Hersteller unterscheiden. Wesentliche Bestandteile sind: Vaseline, weiss (Petrolatum album); Vaseline, gelb; Isopropylmyristat, Neutralöl, pflanzlich; Wollwachs.

---

<sup>3</sup> Dermatocosmetika Synchroline, Niederfischbach

Hauptbestandteil ist somit Vaseline. Es ist im ursprünglichen Sinne ein salbenartiges Gemisch, das aus gereinigten Rückständen der Erdöldestillation gewonnen wird mit der allgemeinen Formel  $C_nH_{2n+2}$ . Weiterhin wird es zur Schmierung von Waffen, Maschinen, Leder, als Schuhpflegemittel und Rostschutz eingesetzt.

### **Ringelblumensalbe**

Nach Herstellerangaben besteht sie aus Schweinefett, Bienenwachs, Gartenringelblume (Calendula), Lavendelöl, Vitamin-E-Acetat.

Calendula-Öl wird eine entzündungshemmende Wirkung nachgesagt. Es kann außerdem als Zusatz für Lacke verwendet werden.

### **Drucktherapie**

Eine der am häufigsten angewandten Behandlungen bei Verbrennungsnarben ist die Kompressionstherapie. Rayer berichtete 1894 erstmals über die erfolgreiche Anwendung von Druck alleine ohne Kombination mit anderen Therapeutika [Worret 2004].

Zur Kompressionstherapie wird bei 85 % der Patienten mit hypertrophen Narben oder Keloiden über gute oder zufriedenstellende Ergebnisse berichtet [Ahn 1991, Katz 1995]. D.h., die Narben flachen vor allem ab, zudem werden Juckreiz und Schmerz gelindert.

Der genaue Wirkungsmechanismus ist nicht bekannt. So diskutieren Rockwell und Mitautoren, dass die behandelten Narben locker zusammengehaltene Kollagenbündel, einen vergrößerten interstitiellen Raum und eine verminderte Zellzahl enthalten. Andere Autoren führen die Verminderung auf die Anzahl der Gefäßfibroblasten zurück sowie auf eine Hypoxie, die den Kollagenmetabolismus ändert. Für die Juckreiz- und Schmerzreduzierung gibt es bisher keine pathogenetische Erklärung.

Übereinstimmung besteht in der Art und Dauer der Anwendung. Der Druck, der in Form von elastischen Bandagen, Kompressionshandschuhen und Schlauchbandagen<sup>5</sup> ausgeübt wird, sollte 15–40 mm Hg betragen [Katz 1995]. Um einen Effekt zu erzielen, sollte die Behandlung über einen Zeitraum von 4–12

---

<sup>4</sup> Sandoz Pharmaceuticals, Ismaning

<sup>5</sup> Silipos® Gel-Produkte, Aromando Medizin Technik, Düsseldorf

Monaten erfolgen. Die Drucktherapie sollte um nicht mehr als 30 min pro Tag unterbrochen werden [Ketchum 1974].

Die Kombination mit physiotherapeutischen Verfahren bei gelenk-übergreifenden Narben ist sinnvoll. Hier wird u.a. die Bindegewebsmassage eingesetzt. Mechanische Massagen können über ein kombiniertes Saug-Druck-Gerät ausgeführt werden<sup>6</sup>.

## **Lasertherapie**

Abgesehen von Röntgenstrahlung werden auch Laserstrahlen zur Therapie von Keloiden genutzt. Angewendet werden meist gepulste Farbstoff- und CO<sub>2</sub>-Laser. Da die alleinige Behandlung mit Laser nicht viel Erfolg verspricht, insbesondere durch die Rezidivinduktion infolge der Überhitzung des umgebenden Gewebes, wird sie meist in Kombination mit anderen Methoden gebraucht.

Bei hypertrophen Narben können Juckreiz und Schmerzhaftigkeit mit dem gepulsten Farbstofflaser in über 80 % der Fälle gebessert werden [Alster 1996].

---

<sup>6</sup> <http://www.lpgsystems.com>

Tabelle 1

Indikation	Methode	Aufwand	Erfolg
Alle Narbentypen	Narbengele (z.B. Contractubex®)	gering	Mäßig
Alle Narbentypen	Weitere Medikamente (z.B. Terproline®, DMSO)	z.T. teuer	Präparateabhängig
Alle Narbentypen	Folien, Narbenpflaster	Teuer, lange Anwendung	Unsicher
Alle Narbentypen	Drucktherapie	Lange Anwendung	Gut
Alle Narbentypen	Corticoid-Injektion	gering	Gut
Funktionelle Behinderung	Operatives Vorgehen	OP	Gut
Eingezogene Narben	Synechienlösung	OP	meist gut
Hypertrophe Narben	Narbenexzision	OP	Gut
Hypertrophe Narben	Corticoid-Injektion	gering	Gut
Keloidprophylaxe	Strahlentherapie	Strahlenschutz	Unsicher
Keloid	Corticoid-Injektion	gering	Gut
Aknenarben	Dermabrasio	OP	Mäßig
Aknenarben	Peelings	gering	Unsicher
Aknenarben	Lasertherapie	teuer	Unsicher

## Literatur

- Ahn ST, Monafo WW, Mustoe TA: Topical Silicone gel for the prevention and treatment of hypertrophic scar. *Surgery* 1991; 126: 499–504
- Alster TS, McMeekin TO: Improvement of facial acne scars by the 585 nm flashlamp-pumped pulsed dye laser. *J Am Acad Dermatol* 1996; 35: 79–81
- Bandiera A, Fiordalisi P: Synergistische Wirkung von Glycolsäure und Asiatsäure in Verbindung mit dermofunktionalen Substanzen (Terprolin) auf die Hautalterung. Abstract. 71° Congresso Nazionale Società Italiana di Dermatologia e Venerologia. Rimini, Palacongressi, 11–15 giugno 1996
- Berman B: Imiquimod: a new immune response modifier for the treatment of external genital warts and other diseases in dermatology. *Int J Dermatol* 2002; 41: 7–11
- Carls J: DMSO in der Handtherapie. Online-Publikation <http://www.akademie-fuer-handrehabilitation.de/downloads/dms0.pdf> 2004: 7–8
- D'Andrea F, Borgo S, Ferraro G, Baroni A: Prevention and treatment of keloids with intra lesional verapamil. *Dermatology* 2002; 204: 60–62
- Hatz HJ: Glukokortikoide. Immunologische Grundlagen, Pharmakologie und Therapierichtlinien. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH 1998
- Janssen de Limpens, AMP: The local treatment of hypertrophic scars and keloids with topical retinoic acid. *Br J Dermatol* 1980; 103: 319–323
- Katz BE: Silicone gel sheeting in scar therapy. *Cutis* 1995; 56: 65–67
- Ketchum LD, Cohen IK, Masters FW: Hypertrophic scars and keloids: a collective review. *Plast Reconstr Surg* 1974; 53: 140–154
- Lehmann P, Zheng P, Lavker RM, Kligman AM: Corticosteroid atrophy in human skin, a study by light, scanning and transmission electron microscopy. *J Invest Dermatol* 1983; 81: 169–176
- McGregor AD, McGregor IA: Fundamental techniques of plastic surgery and their surgical applications. London, Edinburgh: Churchill Livingstone 2000
- Murray JC: Scars and keloids. *Dermatol Clin* 1993; 11: 697–708
- Oikarinen A, Autio P: New aspects of the mechanism of corticosteroid – induced dermal atrophy. *Clin Exp Derm* 1991; 16: 416–419
- Quinn KJ: Silicone gel in scar treatment. *Burns* 1987; 13: 33–40
- Rockwell WB, Cohen IK, Ehrlich HP: Keloids and hypertrophic scars: a comprehensive review. *Plast Reconstr Surg* 1989; 84: 827–837
- Tang Y-W: Intra- and postoperative steroid injection for keloids and hypertrophic scars. *Br J Plast Surg* 1992; 45: 371–373
- Worret W-I: Narben. In Worret W-I, Gehring W, eds.: *Kosmetische Dermatologie*. Heidelberg: Springer-Verlag 2003
- Worret W-I, Vogt H-J: Narbentherapie in der Dermatologie. *Deutsch Arztebl* 2004; 101: A 2819–2824