

Gepulste Laser in der Narbenbehandlung

Pulsed laser in scar treatment

Stefanie Hellwig 1, Christian Raulin 2

1 Universitäts-Hautklinik Heidelberg (Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. D. Petzoldt)

2 Praxis für Dermatologie, Allergologie und Phlebologie - Laserklinik Karlsruhe

Zusammenfassung

Bei korrekter Indikationsstellung stellen gepulste Lasersysteme wie gepulster CO₂-Laser, gütegeschalteter Erbium:YAG-Laser, gütegeschalteter Rubin- und Alexandritlaser eine wertvolle Ergänzung der therapeutischen Möglichkeiten bei Narben und Keloiden dar. Wirkungsweise und Möglichkeiten der genannten Lasersysteme werden bisherigen konservativen und operativen Verfahren gegenübergestellt.

Schlüsselwörter

Narben · Keloide · Gepulster Farbstofflaser · Gepulster CO₂-Laser · Erbium:YAG-Laser · Rubinlaser · Alexandritlaser

Summary

Pulsed laser systems such as pulsed CO₂, Q-switched Er:YAG, ruby and alexandrite lasers provide good therapeutic options in therapy of scars and keloids. The use of these laser systems is compared to non-surgical and surgical methods.

Key words

Scars · Keloids · Pulsed dye laser · Pulsed CO₂-laser · Er:YAG-laser · Ruby-laser · Alexandrite-laser

Einleitung

An Therapiemöglichkeiten bei hypertrophen Narben und Narbenkeloiden sind Narbenexterna, Steroide, Kompressionstherapie, Silikongelfolien und Kryotherapie zu nennen. Auch operative Korrekturen sind unter bestimmten Voraussetzungen möglich. Atrophische Narben bei Status vermiculatus nach ausgebrannter Akne können durch Dermabrasion dem Hautniveau angepaßt werden. Daneben hat sich in letzter Zeit die Lasertherapie in der Behandlung von hypertrophen und atrophen, eingesunkenen Narben sowie Keloiden und Verbrennungsnarben etabliert. Zum Einsatz

kommen hier der gepulste Farbstofflaser, gepulste CO₂- Lasersysteme, der gepulste Erbium: YAG-Laser und der gütegeschaltete Rubinlaser. Im folgenden wird kurz auf die genannten konservativen und operativen Therapiemöglichkeiten eingegangen; danach werden ergänzende neue Behandlungsmöglichkeiten mittels unterschiedlicher moderner Lasersysteme ausführlicher beschrieben.

Narbenexterna und Steroide

Narbenexterna enthalten z.B. Extractum cepae, Heparin, Campher und Allantoin. Extractum cepae wirkt antiphlogistisch und hemmt das Wachstum von Keloidfibroblasten. Heparin wirkt ebenfalls entzündungshemmend und soll einen auflockernden Effekt auf das Kollagen haben. Allantoin und Campher sind wirksam gegen den häufig auftretenden Juckreiz in Narben [28]. Ihre Anwendung sollte bei bekannter Neigung zu überschießender Narbenbildung möglichst frühzeitig erfolgen, frühestens jedoch 14 Tage nach Operation bzw. Verletzung. Steroide werden lokal als Externum zur Narbenprophylaxe verwendet, als Kristallsuspension intraläsional appliziert sind sie auch zur Behandlung älterer hypertropher Narben und Keloide geeignet. Vermutet wird eine Hemmung der Kollagenproduktion [28], weiterhin kommt die vasokonstriktorische, antiproliferative und antiinflammatorische Wirkung der Steroide zum Tragen.

Kompressionstherapie

Überschießende Narbenbildung kann durch mechanischen Druck verhindert werden. Die Kompressionstherapie, für die individuell angepasste elastische Kompressionsstrümpfe, -hemden etc. über einen langen Zeitraum getragen werden müssen, hat sich vor allem bei ausgedehnten Verbrennungen bewährt [28].

Silikongelfolien

Silikongelfolien werden über mehrere Monate täglich mindestens für 12 Stunden appliziert. Sie finden Verwendung in der Prävention von unschöner Narbenbildung bei bekannter Disposition und auch in der Behandlung von chronisch hypertrophen Narben und Keloiden [20]. Als Wirkungsmechanismus wird eine Reduktion von Angiogenese und Kollagenproduktion durch Hydratation der Narbe angenommen. Silikongelfolien eignen sich zur Nachbehandlung nach Narbenablation und Skin Resurfacing durch den gepulsten CO₂-Laser. Sie können Keloidrezidive verhindern.

Kryotherapie

Weit verbreitet und von großer Effizienz in der Narben- und Keloidbehandlung ist die Kontakt- und auch Spray- Kryotherapie. Sie ist relativ schmerzhaft, zeigt aber nach mehreren Behandlungen meist gute Erfolge [9, 12, 28]. Eine Zellschädigung nach Kryotherapie tritt durch Eiskristallbildung, Veränderung der Osmolarität und Drosselung der Kapillardurchblutung mit der Folge der ischämischen Nekrose ein [10]. Durch Blasen- und anschließende Krustenbildung kommt es nach jeder Behandlung zu einer Abflachung des Keloids bzw. der hypertrophen Narbe.

Operative Maßnahmen

Durch eine Narbenrevision können ungünstige Narbenverläufe, die zu Spannungen und Verziehungen geführt haben, korrigiert werden. Techniken zur Beseitigung funktioneller Einschränkungen sind z.B. die Z- oder W-Plastik. Der Operationszeitpunkt sollte möglichst spät nach Entstehung der Narbe gewählt werden, sofern nicht Funktionseinschränkungen ein sofortiges Eingreifen notwendig machen [28]. Die chirurgische Behandlung von Keloiden ist aufgrund der hohen Rezidivneigung sehr problematisch. Vielfach kann das Rezidiv noch unbefriedigender ausfallen als das ursprüngliche Keloid. Atrophische, eispickelartig eingesunkene Aknenarben können durch Dermabrasion dem Hautniveau angeglichen werden. Wichtig ist die nachfolgende Sonnenkarenz, um Hyperpigmentierungen zu vermeiden.

Injizierbare Füllmaterialien

Durch Injektion von hochgereinigtem tierischem Kollagen werden temporäre Erfolge bei weichen atrophischen Narben sowie eingesunkenen Transplantaten erzielt [20, 22]. Mit Nebenwirkungen wie Induration und Juckreiz muß in manchen Fällen trotz negativer Vortestung am Unterarm gerechnet werden. Eine erst seit kurzem verfügbare Alternative für Patienten, die allergisch auf Rinderkollagen reagieren, sind Hyaluronsäure-Präparate. Langzeiterfahrungen liegen noch nicht vor - ebenso wie bei der Injektion von Kollagen muß mit einem natürlichen Abbau der Substanz gerechnet werden.

Chemisches Peeling

Durch ein mitteltiefes chemisches Peeling mit Trichloressigsäure (TCA) werden eingesunkene Aknenarben reduziert. TCA penetriert bis in die obere retikuläre Dermis und führt zur Ablösung mehrerer Epidermisschichten. Mögliche Nebenwirkungen wie langanhaltende Erytheme und postinflammatorische Hyperpigmentierungen müssen berücksichtigt werden.

Lasertherapie von Narben

Die ersten Versuche der Narben- und Keloidtherapie mittels Laser wurden mit Dauerstrichlasern unternommen und zeigten aufgrund hoher Rezidivraten eher enttäuschende Ergebnisse. Erst mittels moderner gepulster Lasersysteme wurden bei sorgfältiger Indikationsstellung gute Erfolge erzielt.

Gepulster Farbstofflaser

In den letzten Jahren wurde der gepulste Farbstofflaser der Wellenlänge 585 nm erfolgreich in der Therapie oberflächlicher hypertropher Narben und Keloide eingesetzt [15]. Zunächst wurden von Alster et al. [3] Narben, die bei der Behandlung von Feuermalen durch den Argonlaser entstanden waren, mit dem gepulsten Farbstofflaser behandelt. Es kam zur Abflachung der Narben und Verbesserung der Hauttextur. In einer weiteren Studie an 14 Patienten mit erythematösen und/oder hypertrophen Narben wurde ein Rückgang der Rötung und ein Abflachen der Narben beobachtet [1]. Auch nach 6 Monaten waren die Ergebnisse unverändert gut. Ähnlich gute Erfolge werden von Dierickx et al. [11] nach Behandlung hypertropher und/oder geröteter Narben mit dem gepulsten Farbstofflaser verzeichnet. Weiterhin wurden Narbenkeloide nach Sternotomie mit dem gepulsten

Farbstofflaser behandelt - es kam zu einem signifikanten Rückgang des Erythems, der Erhabenheit der Narben und des quälenden Juckreizes. Diese Verbesserungen hielten mindestens 6 Monate an [6].

Gerötete und/oder hypertrophe Aknenarben im Gesicht wurden ebenfalls erfolgreich mit dem Farbstofflaser therapiert [4]. Auch Striae distensae sind im erythematösen Anfangsstadium einer Lasertherapie mit dem gepulsten Farbstofflaser zugänglich, weniger im hypopigmentierten, fibrotischen Endstadium [2, 14]. Der Wirkungsmechanismus bezüglich der erythematösen Komponente der Narbe liegt in der Wirkung des Farbstofflasers auf feine Teleangiektasien, die das Substrat der persistierenden Rötung der Narbe darstellen [11]. Möglicherweise ist die Wirksamkeit des gepulsten Farbstofflasers auf die hypertrophe Komponente der Narbe auf die Gewebehypoxie nach selektiver Photothermolyse der Kapillargefäße zurückzuführen. Dies könnte zu einem Abbau von Kollagen führen [11]. Letztendlich ist der genaue Mechanismus der Wirksamkeit des Farbstofflasers auf hypertrophe Narben nicht geklärt [5] (Abb. 1, 2).



Abb. 1: Hypertrophe Narbe bei einer 31jährigen nach Verbrühung 1994



Abb. 2: Zustand nach 10 Sitzungen mit dem gepulsten Farbstofflaser in etwa monatlichen Abständen, Behandlungsbeginn 1 Jahr nach dem Unfall



Abb. 3: Atrophische Aknenarben, nebenbefundlich Faltenbildung bei einem 53jährigen



Abb. 4: Verbesserung des Hautreliefs nach einmaliger Behandlung mit dem gepulsten Er:YAG-Laser; Fotodokumentation 3 Monate nach Lasertherapie

Gepulster CO₂-Laser

Der gepulste CO₂-Laser wird in der Narbenbehandlung in der Hauptsache bei atrophischen, eingesunkenen Aknenarben eingesetzt. Solche Aknenarben werden traditionell mittels Dermabrasiotherapie, was wegen der blutigen Vorgehensweise Risiken für Operateure und OP-Personal birgt. Bei der Aknenarbenbehandlung durch gepulste CO₂-Laser ist dagegen ein unblutiges Arbeiten möglich. Außerdem ist insbesondere mit dem Ultrapulse CO₂-Laser ein sehr präzises Vorgehen durch sequentielles Abtragen feinsten Hautschichten möglich [18]. Studien zeigten gute bis hervorragende Ergebnisse nach Behandlung feiner, relativ wenig eingesunkener Aknenarben durch den Ultrapulse CO₂-Laser oder andere gepulste CO₂-Lasersysteme. Je tiefer die eingesunkenen Narben sind (tiefe Eispickelnarben), desto schlechter fallen die postoperativen Ergebnisse aus [8, 18, 31]. Eine Angleichung der Aknenarben an das übrige Hautniveau ist allerdings möglich [25]. Bei ausgeprägteren eingesunkenen Aknenarben sind 2-3 aufeinanderfolgende Laserdurchgänge notwendig. Auch kraterförmige Narben nach Varizellen-Infektion können durch gepulste CO₂-Laser geebnet werden. Bei frischen, ca. 6-10 Wochen alten Läsionen fallen die Ergebnisse besser aus als bei älteren Varizellennarben [18].

Das sog. Kollagen-Shrinking trägt zu einem guten kosmetischen Ergebnis der Laserbehandlung von Aknenarben, auch im Rahmen eines großflächigen Skin Resurfacing, bei. Es kommt dabei zur hitzebedingten Kontraktion der Kollagenfibrillen und damit zu sichtbarer Hautstraffung [13]. Der Shrinking-Effekt soll zu einer späteren Kollageninduktion beitragen. Nachteilig ist die im Vergleich zur konventionellen Dermabrasio geringere Abtragungstiefe durch den CO₂-Laser.

An Nebenwirkungen treten nach Aknenarbenbehandlung durch den Ultrapulse CO₂-Laser in erster Linie postoperative Erytheme auf, die normalerweise 4 Wochen bis 4 Monate, manchmal auch bis zu 9 Monate anhalten [31]. Zeitweise können postoperativ Milien oder Akneeffloreszenzen auftreten, was z.B. durch Vitamin-A-Säurehaltige Externa vermieden oder abgemildert werden kann [30]. Weiterhin kann in seltenen Fällen wie nach der klassischen Dermabrasion eine Wundinfektion auftreten. Eine Reaktivierung einer Herpes-simplex-Virus-Infektion wird in den meisten Fällen durch perioperative Aciclovir-Prophylaxe verhindert [25, 31]. Vorübergehende Hyperpigmentierungen nach

Aknenarbenbehandlung mittels Ultrapulse CO₂-Laser kommen relativ häufig vor. Die Angaben in der Literatur liegen zwischen 15% und 30% [7, 8, 29, 31], wobei die postinflammatorische Hyperpigmentierung gehäuft bei dunkleren Hauttypen und Sonnenexposition auftritt [23]. Unbehandelt bilden sich die meisten Hyperpigmentierungen innerhalb einiger Monate zurück [31]. Durch Einsatz hydrochinonhaltiger Externa, auch in Verbindung mit Vitamin-A-Säure, Azelainsäure oder Hydrocortison kann dieser Prozess beschleunigt werden. Eine Vorbehandlung mit Vitamin-A-Säure oder Fruchtsäure wird empfohlen [8].

Von bleibenden Hypopigmentierungen, einer häufigeren Nebenwirkung nach Dermabrasion, wird in letzter Zeit auch nach Laserablation durch gepulste CO₂-Lasersysteme berichtet. Häufiger betroffen sind wieder Patienten dunkleren Hauttyps. Außerdem wird eine zu tiefe Abtragung der Haut durch mehrere direkt aufeinanderfolgende Laserablationen und zu hohe Energiedosen vermutet [31]. Narbenbildung nach Therapie mit dem Ultrapulse CO₂-Laser ist sehr selten zu erwarten, wenn mit entsprechender Vorsicht gearbeitet wird [7, 8, 18, 29, 31].

Kontrovers diskutiert wird die Behandlung postoperativer oder posttraumatischer hypertropher Narben mittels Ultrapulse CO₂-Laser. Teilweise wird über gute Erfolge berichtet [18]. Dagegen lehnen andere Autoren die vollständige Abtragung proliferierender hypertropher Narben durch CO₂-Laser ab, da die Gefahr eines Rezidivs gegeben ist [2, 5]. Durch oberflächliche Deepithelisierung hypertropher, nicht erythematöser Narben in Kombination mit sofort folgender Farbstofflaserbehandlung werden gute Erfolge erzielt [2].



Abb. 5: Hyperpigmentierte Narbenbildung bei 32jähriger Patientin nach Verbrennungsunfall im Alter von 5 Jahren



Abb. 6: Zustand nach 5 Rubinlaserbehandlungen in monatlichen Abständen



Abb. 7: Schmutzeinsprengungen bei einem 51jährigen nach Fahrradunfall im Sommer 1994



Abb. 8: Entfernung der Schmutzeinsprengungen durch gütegeschalteten Rubinlaser in 7 Sitzungen, Behandlungsbeginn 6 Monate nach dem Unfall

Erbium:YAG-Laser

Der gepulste Erbium:YAG-Laser der Wellenlänge 2940 nm besitzt ein ähnliches Indikationsspektrum wie der Ultrapulse CO₂-Laser. Mit diesem Gerät ist ebenfalls die präzise Abtragung feinsten Hautschichten möglich, wobei der thermische Effekt zu gering ist, um eine Blutstillung zu erreichen [18]. Durch die sog. kalte Ablation ist eine Gewebeabtragung mit minimalen thermischen Schäden möglich, wodurch Narbenrisiko und Schmerzhaftigkeit reduziert werden [17, 21]. Der gepulste Erbium:YAG-Laser wird erfolgreich in der Narbenbehandlung eingesetzt. Die Therapie ist deutlich schmerzärmer als die CO₂-Lasertherapie.

Neben atrophischen, eingesunkenen Aknenarben (Abb. 3, 4) können mit dem gepulsten Erbium:YAG-Laser auch hypertrophe Narben und Keloide geglättet werden, wobei letztere einer sorgfältigen Nachkontrolle und Nachbehandlung durch Silikongelfolien bedürfen.

Gütegeschalteter Rubinlaser und Alexandritlaser

Auch der gütegeschaltete Rubinlaser (Wellenlänge 694 nm) wird in der Narbenbehandlung eingesetzt: gute Erfolge werden bei der Entfernung von Hyperpigmentierungen in Verbrennungsnarben erzielt [24] (Abb. 5, 6). Ebenso möglich ist die Behandlung postinflammatorischer Hyperpigmentierungen mittels gütegeschalteten Alexandritlasers (755 nm) [27]. Die Behandlung von Schmutzeinsprengungen nach länger zurückliegenden Unfällen ist mittels Rubinlaser und Alexandritlaser möglich und zeigt oft erstaunliche Erfolge [16, 26] (Abb. 7, 8). Primäre Zielstruktur des Rubin- und auch des Alexandritlasers sind Melanosomen, die selektiv geschädigt werden. Es kommt zur Auflösung der Melanozyten bzw. pigmentierten Keratinozyten. Eingesprengte Schmutzpartikel werden durch diese Lasersysteme zersprengt, so daß die kleinen Partikel nachfolgend durch Phagozytose und auch transepidermal über Krustenbildung eliminiert werden können.

Hypopigmentierungen treten häufig auf (in bis zu 50%), sind aber in den meisten Fällen transient.

Selten kann es durch die Laserbehandlung zur weiteren Hyperpigmentierung der zu behandelnden hyperpigmentierten Narben kommen. Aus diesem Grund ist sicherheitshalber eine Probebehandlung zu empfehlen.

Zusammenfassung

Zusammenfassend bieten gepulste Lasersysteme bei sorgfältiger Indikationsstellung und Patientenauswahl eine zusätzliche Therapiemöglichkeit in der schwierigen Behandlung von Narben und Keloiden. Die genannten Laser sollten nicht unkritisch als Wunderwaffe eingesetzt werden, sind aber in geeigneten Fällen eine gute Ergänzung zu den etablierten Methoden der Narbenbehandlung.

(Literatur bei den Verfassern)

Copyright (c) 1997-2002 PD Dr. med. Christian Raulin. Alle Rechte vorbehalten.
Fragen, Anregungen und Kritik bitte an den [Webmaster](#).

[Homepage](#)

Letzte Änderung: Freitag, 07. Juli 2000
[Webdesign und Pflege by ISD](#)

[Seitenanfang](#)