

# „Skin rejuvenation“ durch nichtablative Laser- und Lichtsysteme

## Literaturrecherche und Übersicht

### Zusammenfassung

Nachweislich wirkungsvolle und Erfolg versprechende Verfahren zur Hauterneuerung stellen derzeit die ablative Lasertherapie mithilfe des CO<sub>2</sub>- und des Er:YAG-Lasers und das tiefe chemische Peeling dar. Die Induktion einer Kollagenneusynthese konnte nach Trichloressigsäure- und Phenol-Peeling sowie nach Behandlung durch den CO<sub>2</sub>-Laser beobachtet werden. Unerwünschte Begleitreaktionen und Risiken dieser Verfahren haben in den letzten Jahren zu intensiver Forschung auf dem Gebiet nichtablativer Methoden zur Hauterneuerung und Faltenbehandlung durch Laser- und Intense-pulsed-light- (IPL-)Systeme geführt. Ziel dabei ist eine selektive hitzebedingte Denaturierung von dermalem Kollagen mit anschließender reaktiver Neusynthese ohne Verletzung der Epidermis. Zahlreiche klinische und histologische Studien haben in jüngster Zeit auf Erfolge mithilfe dieser neuen Technologien hingewiesen. Nach kritischer Durchsicht und Bewertung der vorliegenden Publikationen bieten die nichtablativen Verfahren hinsichtlich der Effektivität allerdings keine vergleichbare Alternative zum ablativen Skin-Resurfacing.

### Schlüsselwörter

Falten · Laser · Nichtablativ ·  
Skin rejuvenation · Subsurfacing

*„Wrinkles should merely indicate  
where smiles have been.“*

Mark Twain (1897) [35]

Die Behandlung alters- und UV-bedingter Gesichtsfalten und der Wunsch nach einer Verjüngung der Haut beschäftigt seit jeher die Wissenschaft. Die Bandbreite der Therapiemöglichkeiten reicht von konservativen Methoden mithilfe topisch angewandter Substanzen über invasive Verfahren wie Faltenunterspritzung mit beispielsweise humanem oder bovinem Kollagen, Hyaluronsäure, Silikon oder autologem Fettgewebe, Lähmung der mimischen Muskulatur durch Botulinumtoxin-A, chemische Peelings, Mikrodermabrasio, Dermabrasio und Lasertherapie bis hin zum chirurgischen Face-Lift [1, 4, 7, 9, 10, 24, 27, 36]. Insbesondere für periorale und periorbitale Falten haben sich die ablativen Verfahren mittels Lasertherapie durch den CO<sub>2</sub>- und den Er:YAG-Laser als effektive, klinisch überzeugende und reproduzierbare Methoden erwiesen, wie auch in unseren eigenen Untersuchungen gezeigt werden konnte (Abb. 1a–c; [4, 10, 22]). Sie beinhalten die Abtragung der Epidermis bis zur mittleren papillären Dermis. Durch selektive Denaturierung der dermalen kollagenen Fasern führen diese tiefen Peelings inklusive CO<sub>2</sub>-Laser nachweislich zu einer reaktiven Neusynthese von dermalem Kollagen und zu einer Straffung der Gesichtshaut [4, 10, 23]. Der größte Nachteil der ablativen Behandlungsmethoden liegt in der Er-

zeugung großflächiger Erosionen, die für den Patienten Ausfallszeiten von bis zu 2 Wochen mit sich bringen. Mögliche Risiken bestehen vor allem in Infektionen, Narbenbildungen, Hyper-/Hypopigmentierungen und persistierenden postoperativen Erythemen [10, 21, 29]. Aus diesen Gründen wird seit einigen Jahren intensiv nach Möglichkeiten der nichtablativen Faltenbehandlung und Hauterneuerung geforscht („skin rejuvenation“ bzw. „Subsurfacing“). Nichtablative Laser- und Intense-pulsed-light- (IPL-)Systeme werden zurzeit als Alternativen untersucht, die ohne Verletzung der Epidermis eine Hautstraffung herbeiführen sollen. Ihr Wirkmechanismus soll in Analogie zu den ablativen Methoden auf einer selektiven hitzebedingten Denaturierung und anschließenden Neusynthese von dermalem Kollagen beruhen. Die verschiedenen Laser- und IPL-Systeme sowie die Ergebnisse der vorliegenden Studien sollen im Folgenden vorgestellt und diskutiert werden.

© Springer-Verlag 2002

B. Greve  
Universitätshautklinik Heidelberg  
E-Mail: info@rauln.de

Dr. med. habil. Christian Raulin  
Laserklinik Karlsruhe,  
Kaiserstraße 104, 76133 Karlsruhe  
E-Mail: info@rauln.de

## Skin rejuvenation with non-ablative laser and light systems. Survey of literature and overview

### Abstract

Currently, ablative laser therapy (with CO<sub>2</sub>/Er:YAG lasers) and deep chemical peeling are effective and promising methods of skin rejuvenation. The induction of collagen synthesis was observed after peelings with trichloroacetic acid or phenol as well as after treatments with the CO<sub>2</sub> laser. In past years, the undesirable side effects and risks of these methods have led to intensified research in the fields of non-ablative facial rejuvenation and subsurfacing by means of ablative laser systems and intense pulsed light systems. The objective is to achieve selective, heat-induced denaturalisation of dermal collagen that leads to subsequent reactive synthesis but does not damage the epidermis. Recently, the results of numerous clinical and histological studies have indicated that these new technologies are successful. After critical review and assessment of current literature, we can say that in terms of their efficacy, non-ablative methods are not a comparable alternative to ablative skin resurfacing.

### Keywords

Wrinkles · Laser · Non-ablative · Skin rejuvenation · Subsurfacing

## Übersichten

### Material und Methodik

Die jeweiligen Laser- bzw. IPL-Systeme, Patientenzahlen, Hauttyp (nach Fitzpatrick), Faltenstärke, Behandlungsgebiet, Anzahl der Behandlungen, Nachbeobachtungszeiträume, Nebenwirkungen und durchgeführte histologische Untersuchungen der einzelnen Studien sind zusammengefasst Tabelle 1 zu entnehmen. Die klinische Auswertung der Therapieergebnisse erfolgte durch die Untersucher mittels fotografischer Dokumentationen und/oder dem klinischen Bild sowie anhand der subjektiven Einschätzung der Patienten.

### Ergebnisse

#### Klinische Ergebnisse

##### Gepulster Farbstofflaser (585 nm)

Der gepulste Farbstofflaser wurde erstmals von Zelickson et al. zur Therapie der sonnenbedingten Hautalterung eingesetzt. In der oben genannten Studie konnte bei allen Patienten eine durchschnittliche Verbesserung der Faltenbildung um mehr als 50% erreicht werden. Als Nebenwirkungen traten postoperative Purpura, Schwellungen von 1–2 Wochen Dauer sowie postinflammatorische Hyperpigmentierungen auf (s. Tabelle 1; [37]).

Bjerring et al. berichten in ihrer Untersuchung über eine statistisch signifikante Reduktion der Gesichtsfalten. Im Gegensatz zu Zelickson et al. traten hier keinerlei Nebenwirkungen auf. Es konnte 72 h nach der Behandlung im Sekret von mittels Sog herbeigeführter Blasen über den behandelten Arealen eine signifikante Erhöhung von Typ-III-Prokollagen nachgewiesen werden (s. Tabelle 1; [6]).

##### Gütegeschalteter Nd:YAG-Laser (1.064/532 nm)

Goldberg et al. konnten in ihrer Vergleichsstudie zwischen gütegeschaltetem Nd:YAG-Laser und dem Silk-Touch-CO<sub>2</sub>-Laser bzw. ultragepulster CO<sub>2</sub>-Laser 3 Monate postoperativ bei 3 von 11 Patienten eine gleichwertige Verbesserung der perioralen und periorbitalen Falten feststellen. Sechs Patienten zeigten durch den Nd:YAG-Laser eine geringere Faltenreduktion, 3 Patienten wiesen mit keinem der Systeme einen Behandlungs-

erfolg auf. Als Nebenwirkungen des Nd:YAG-Lasers traten punktförmige Blutungen und transiente Erytheme auf. Die Reepithelialisierung dauerte durchschnittlich 3–5 Tage (s. Tabelle 1; [11]).

Eine Verbesserung des Falten-scores bzw. der Hautbeschaffenheit und -elastizität durch den gütegeschalteten Nd:YAG-Laser wird auch in 3 weiteren Studien von Goldberg et al. bzw. einer Untersuchung von Cisneros et al. angeführt. Die häufigsten Nebenwirkungen dabei waren punktförmige und petechiale Blutungen, transiente Erytheme und postinflammatorische Hyperpigmentierungen (s. Tabelle 1; [8, 13, 17]).

##### Langgepulster Nd:YAG-Laser (1.320 nm)

Die Therapie UV-bedingter Faltenbildung im Gesichtsbereich durch den 1.320-nm-Nd:YAG-Laser erbrachte in beiden Untersuchungen von Goldberg et al. ähnliche Ergebnisse: Von jeweils 10 Patienten zeigten jeweils 20% eine deutliche Verbesserung, 60% bzw. 40% eine leichte und 20% bzw. 40% der Patienten keine Verbesserung der Falten. Die Nebenwirkungen bestanden im Wesentlichen aus postoperativen, vorübergehenden Schwellungen und Erythemen (s. Tabelle 1; [12, 15]).

Menaker et al. berichten lediglich von einer 40%igen Verbesserung des Falten-Scores, während Kelly et al. bei leichten bis mittelstarken Falten eine signifikante Faltenreduktion erzielen konnten. An Nebenwirkungen traten Erytheme, Blasen und postinflammatorische Hyperpigmentierungen auf. In 3 bzw. 2 Fällen kam es zu Narben (s. Tabelle 1; [25, 28]).

##### Diodenlaser (1.450 nm)

Der 1.450-nm-Diodenlaser wurde erst kürzlich als nichtablatives Lasersystem für das dermale „Kollagenremodeling“ eingeführt, In-vivo-Untersuchungen stehen allerdings noch aus [18].

##### Er:Glass-Laser (1.540 nm)

Der Er:Glass-Laser stellt eine Neuentwicklung in der Dermatologie und ästhetischen Medizin dar. Im Unterschied zu den bisher vorgestellten Studien konnten man nach Behandlung der retroaurikulären Hautregionen durch den



Abb. 1 ▲ a 64-jährige Patientin mit perioralen Falten (10/95). b Zustand 9 Monate nach einmaligem Skin-Resurfacing mit einem kombinierten Er:YAG-/CO<sub>2</sub>-Laser: bereits deutliche Reduktion der Falten, noch sichtbare Hypopigmentierungen (7/96). c Langzeitergebnis 4 Jahre nach Therapie, kein weiteres Skin-Resurfacing erfolgt: Entgegen den Erwartungen kam es zu einer weiteren Verbesserung der Faltenstruktur und zu einer zunehmenden Homogenisierung des Hautbildes (11/99)

Er:Glass-Laser keinerlei signifikante klinische Veränderungen erkennen. Die Nebenwirkungen bestanden in postoperativer Schwellung und Rötung für maximal 2 Wochen, in einigen Fällen kam es zu Narben (s. Tabelle 1; [33]).

#### IPL-Technologie (500–1.200 nm)

Bei dem Versuch der nonablativen Behandlung von Gesichtsfalten mit der hochenergetischen Blitzlampe konnten Goldberg et al. in ihrer ersten Untersuchung bei allen Patienten eine milde bis moderate Verbesserung der Hautfalten induzieren.

Eine Vergleichsstudie zwischen hochenergetischer Blitzlampe und gütegeschaltetem Nd:YAG-Laser ergab eine gleichwertige milde bis moderate Verbesserung der Hautstruktur. Wirkungsunterschiede hinsichtlich verschiedener Filter (590 bzw. 755 nm) waren nicht erkennbar [16, 19]. In einer dritten Publikation wurden lediglich die histologischen Ergebnisse ausgewertet (s. unten; [14]).

Bitter et al. beobachteten ebenfalls eine 10- bis 90%ige Verbesserung bezüg-

lich Hautfalten und -beschaffenheit, irregulärer Pigmentierung, Porengröße, und Teleangiektasien, wobei die besten Erfolge bei Falten und Großporigkeit der Haut sowie bei Teleangiektasien zu verzeichnen waren. Als Nebenwirkungen traten bei allen Patienten hauptsächlich Blasen und transiente Erytheme auf (s. Tabelle 1; [5]).

Negishi et al. führten erstmals die Technik der nichtablativen Hauterneuerung mittels IPL-System bei Patienten mit Hauttyp IV–V durch. Sie konnten bei 66–91% der Patienten eine Verbesserung von 56–100% bezüglich Pigmentierung, Teleangiektasien und Hautbeschaffenheit erreichen. Eine Reduktion der Gesichtsfalten konnte nur in wenigen Fällen beobachtet werden. Transiente Erytheme und Blasen waren die häufigsten Nebenwirkungen (s. Tabelle 1; [30]).

#### Histologische Ergebnisse

In einigen der oben besprochenen Studien wurden vor Beginn der Therapie und nach einer Beobachtungszeit von

1–6 Monaten Hautbiopsien entnommen. Die histologischen Beurteilungen ergaben im Vergleich zum Ausgangsbefund bei allen Untersuchungen eine deutliche Fibroblastenvermehrung in der Dermis. Zusätzlich konnte die Neubildung kollagener Fasern sowie eine Zunahme ihrer Homogenität in der papillären und in der tiefer gelegenen retikulären Dermis beobachtet werden, wobei Goldberg et al. lediglich bei 2/3 der Patienten nach Behandlung durch den gütegeschalteten Nd:YAG-Laser über eine Neokollagensynthese berichten [5, 12, 14, 15, 20, 28]. Zelickson berichtet in seiner histologischen Vergleichsstudie über eine vermehrte Neubildung von Kollagen I und III, Elastin, Prokollagen und Hyaluronatrezeptoren nach Behandlung durch die hochenergetische Blitzlampe. Dagegen wurde die Bildung von Kollagenase vor allem durch die Therapie mit dem gepulsten Farbstofflaser induziert [38].

#### Diskussion

„Once a technique or instrument is brought to the public’s attention by news-

Tabelle 1  
**Zusammenfassende Darstellung der Behandlungsmodalitäten**

Untersucher	Lasert/IPL-System	Patienten- zahl	Histologie	Haut- typ	Falten- stärke	Behandlungsgebiet
Zelickson et al. [37]	Gepulster Farbstofflaser	20		ne	ne	Perioral/periorbital
Bjerring et al. [6]	Gepulster Farbstofflaser	40		ne	I–III	Gesicht
Zelickson et al. [38]	Gepulster Farbstofflaser vs. IPL	9	+	ne	ne	ne
Goldberg et al. [11]	Nd:YAG (1.064 nm) vs. Silk-Touch-CO <sub>2</sub> / ultragepulster CO <sub>2</sub>	11		I–II	I–II	Perioral/periorbital
Goldberg et al. [13]	Nd:YAG (1.064 nm)	61		I–II	ne	Gesicht
Goldberg et al. [17]	Nd:YAG (1.064 nm)	8		II–IV	I–III	Prioral/periorbital
Cisneros et al. [8]	Nd:YAG (1.064/532 nm)	22		ne	ne	Perioral/periorbital
Goldberg et al. [20]	Nd:YAG (1.064 nm)	6	+	II–IV	ne	Infraaurikulär
Goldberg [12]	1.320-nm-Nd:YAG	10	+	I–II	I–IV	Gesicht
Goldberg [15]	1.320-nm-Nd:YAG	10	+	I–II	I–II	Gesicht
Menaker et al. [28]	1.320-nm-Nd:YAG	10	+	ne	ne	Perioral/Gesicht
Kelly et al. [25]	1.320-nm-Nd:YAG	37		I–II	ne	Periorbital
Ross et al. [33]	Er:Glass-Laser	9		ne	ne	Postaurikulär
Goldberg et al. [16]	IPL	30		I–II	I–II	Stirn, perioral, periorbital
Goldberg et al. [19]	IPL vs. Nd: YAG	15		II–III	ne	Perioral
Bitter et al. [5]	IPL	49	+	I–III	ne	Gesicht
Goldberg [14]	IPL	5	+	I–II	I–II	Gesicht
Negishi et al. [30]	IPL	97	+	IV–V	ne	Gesicht

ne nicht erwähnt.

Anzahl der Behandlungen	Nachbeobachtungszeit	Ergebnisse	Nebenwirkungen
1	6–14 Monate	>50% Verbesserung der Falten	Transiente Purpura, Schwellung 2 Patienten: postinflammatorische Hyperpigmentierung
1–2	6 Monate	Signifikante Verbesserung der Hautfalten, signifikante Vermehrung von Prokollagen III im Blasensekret	Keine Nebenwirkungen
ne	ne	Ausschließlich histologische Untersuchung (s. unten)	
1	90 Tage	3 Patienten: deutliche Verbesserung der Falten, kein Unterschied zu CO <sub>2</sub> 6 Patienten: Verbesserung der Falten, geringeres Ergebnis als CO <sub>2</sub> 3 Patienten: keine Verbesserung der Falten	Punktblutungen ♦ Reepithelialisierung binnen 3–5 Tagen, (6–11 Tage bei CO <sub>2</sub> ), transientes Erythem
1	32 Wochen	Verbesserung der Hautbeschaffenheit und -elastizität, 97%ige Verbesserung der Falten bei allen Patienten	Transientes Erythem 5 Patienten: Purpura 3 Patienten: Punktblutungen 1 Patient: postinflammatorische Hyperpigmentierung
3	3 Monate	6 Patienten: mindestens leichte Verbesserung der Falten 2 Patienten: keine Verbesserung	75% petechiale Blutungen 33% Punktblutungen
2	ne	81% Verbesserung der Falten	ne
1	3 Monate	Ausschließlich histologische Untersuchung (s. unten)	
4	6 Monate	2 Patienten: deutliche Verbesserung 6 Patienten: leichte Verbesserung <sub>2</sub> 2 Patienten: keine Verbesserung der Falten	Erythem
5	6 Monate	2 Patienten: deutliche Verbesserung 4 Patienten: leichte Verbesserung <sub>2</sub> 4 Patienten: keine Verbesserung der Falten	Erythem
3	3 Monate	4 Patienten: Verbesserung 6 Patienten: keine Verbesserung der Falten	Erythem, Blasen, postinflammatorische Hyperpigmentierung 3 Patienten: Narben
3	24 Wochen	Signifikante Verbesserung der leichten bis mittelstarken Falten, Verbesserung bei leichten Falten	Blasen, postinflammatorische Hyperpigmentierung 2 Patienten: Narben
1	2 Monate	Keine Verbesserung der Falten	Erythem, Schwellung, Narben
1–4	6 Monate	9 Patienten: deutliche Verbesserung 16 Patienten: leichte Verbesserung 5 Patienten: keine Verbesserung der Falten	Erythem, Blasen
3–5	24 Wochen	Mittlere bis moderate Verbesserung der Hautfalten bei allen Patienten, kein Unterschied bei verschiedenen Filtergrößen oder zwischen IPL und Nd:YAG	Erythem, Blasen
4–6	3–4 Wochen	18% der Patienten: 75%ige 46% der Patienten: 50%ige 64% der Patienten: 25%ige Verbesserung der Falten	Erythem, Blasen
4	6 Monate	Ausschließlich histologische Untersuchung (s. unten)	
3–6	ne	66–90% der Patienten: 56–100% Verbesserung in Pigmentierung, Teleangiektasien, Hautbeschaffenheit, kaum Faltenreduktion	Erythem, Blasen



Abb. 2 ▲ 47-jährige Patientin mit periorbitalen Falten (2/00). b Zustand 6 Wochen nach 2-maligem Subsurfacing mittels 1.320-nm-Nd:YAG-Laser im Abstand von 6 Wochen: diskrete Verbesserung der Falten (4/00). c Ergebnis 3 Monate nach der letzten Behandlung: Faltenrezidiv (7/00) (mit freundlicher Genehmigung von Herrn Priv.-Doz. Dr. M. Drosner, München)

*papers, television, radio, woman's magazines or other forms of advertising, the scientific evaluation is over, and the race is on ... the quickest way to force acceptance of a medical technique or instrument is to convince the public, who in turn convince physicians, who demand approval and use. Again, the rational is that 'If I don't do it, someone else will'. This is the new scientific method in medicine.*" (Rox Anderson 1985; [2]).

Vonseiten der Industrie ist es zunehmend üblich, neu entwickelte Laser- bzw. IPL-Systeme und Behandlungsmethoden in der Laienpresse zu bewerben, bevor deren tatsächliche Effektivität in kontrollierten Studien bewiesen werden konnte. Die Hoffnung auf therapeutischen oder wirtschaftlichen Erfolg lässt den behandelnden Arzt einer oft übertriebenen Erwartungshaltung der Patienten nachgeben, was nicht selten zu wenig zufrieden stellenden Behandlungsergebnissen und unerwünschten Nebenwirkungen führt [3, 21, 32]. Im Fall der nichtablativen Hauterneuerung und Faltenbehandlung können die bisher veröffentlichten „wissenschaftlichen“ Unter-

suchungen keine eindeutigen Behandlungserfolge oder Therapiekonzepte vorweisen.

Die Grundproblematik aller Studien zum Thema „Subsurfacing“ liegt zunächst in der Methodik. Keiner der Untersucher hat einen einheitlichen und objektiven Bewertungsmaßstab vorgegeben, um Faltentiefe, Elastizität, Pigmentunregelmäßigkeiten und Teleangiectasien zu evaluieren. Letztendlich beruhen alle Ergebnisse auf der subjektiven Einschätzung von Untersuchern und Patienten. Auch die Photodokumentation hat sich für das „Subsurfacing“ als Messmethode mit erheblichen Mängeln bezüglich Qualität und Aussagekraft erwiesen. In einer Reihe von Studien ist es durch die unterschiedliche Belichtung der prä- und postoperativen Aufnahmen objektiv nicht möglich, die beschriebene bis zu 75%ige Verbesserung des Falten-scores nachzuvollziehen [5, 12, 19, 28]. Insgesamt wurden 5 verschiedene Lasersysteme und die IPL-Technologie angewandt, keine konnte jedoch richtungweisende Ergebnisse hinsichtlich geeigneter Wellenlängen, Impulsdichten oder

Impulszeiten erzielen. Der fehlende Nachweis einer spezifischen absorbierenden Zielstruktur beim „Subsurfacing“ erschwert dabei sicherlich zusätzlich die Entscheidung für das ideale Gerät bzw. die idealen Behandlungsparameter.

Auch die Frage nach dem Wirkmechanismus bleibt trotz vorhandener histologischer Untersuchungen weitgehend unbeantwortet. Vermutet wird eine unspezifische Erhitzung und Denaturierung dermalen Fasern, die zu einer anschließenden Neusynthese kollagener Fasern innerhalb der Dermis führt. Welche Rolle der histologisch gesicherten Neokollagensynthese für den Langzeiteffekt zukommt und wie lange die klinisch erzielten Erfolge, sofern sie sich einstellen, anhalten, bleibt bei einer durchschnittlichen Nachbeobachtungszeit von 5 Monaten zum jetzigen Zeitpunkt ebenfalls spekulativ und letztlich völlig offen. So konnten beispielsweise Goldberg et al. nach Behandlung durch den gütegeschalteten Nd:YAG-Laser lediglich bei einem Drittel der Fälle eine Neusynthese dermalen Kollagens beobachten, wobei diese im Vergleich zum

CO<sub>2</sub>-Laser von deutlich geringerer Ausprägung war [20].

Auf der Suche nach wirkungsvollen Alternativen zum Laser- und IPL-Subsurfacing geben neueste Untersuchungen [26, 34] Hinweise auf die Möglichkeit einer selektive Erhitzung dermalen Strukturen mithilfe von „Radiowellen“, die ohne Energieverlust durch andere absorbierende Strukturen (z. B. Hämoglobin, Melanin) und ohne Verletzung der Epidermis einhergeht. Dies würde im Vergleich zu oben genannten Laser- und IPL-Verfahren eine effektivere und spezifischere nichtablative Behandlungsmethode darstellen, woran derzeit intensiv gearbeitet wird.

Die Erwartung bzw. das primäre Ziel der nichtablativen Faltenabtragung, eine effektive Faltenreduktion ohne wesentliche Begleitreaktionen und Ausfallzeiten zu erzielen, ist in den vorliegenden Studien nicht nachvollziehbar und hat sich leider nicht erfüllt. Die Begleitreaktionen reichen von leichten transienten Erythemen und kosmetisch beeinträchtigender Purpura über Punktblutungen bis hin zu Pigmentstörungen und Narben. Es wird von Heilungsphasen zwischen 2 Tagen und 2 Wochen berichtet (s. Tabelle 1). In den Studien von Menaker et al und Kelly et al. traten in 3 bzw. 2 Fällen Narben nach Behandlung durch den 1.320-nm-Nd:YAG-Laser (Cool-Touch®) auf (s. Tabelle 1). Die geringsten Nebenwirkungen wurden nach Therapie mittels IPL-Technologie berichtet [5, 16, 19, 30]. Der Behandlungserfolg erbrachte im Gegenzug allerdings auch lediglich eine „milde“ oder „moderate“ bzw. „leichte“ Verbesserung der Falten (s. Tabelle 1). Bjerring et al. erzielten mittels IPL-Technologie ohne das Auftreten von Begleitreaktionen immerhin eine signifikante Reduktion der Falten [6]. Dagegen konnte in bisher noch unveröffentlichten Studien nach 2-maliger Behandlung mit dem 1.320-nm-Nd:YAG-Laser lediglich bei einem von 20 Patienten (Abb. 2a–c) eine diskrete Verbesserung der periorbitalen Falten beobachtet werden. Bereits 3 Monate nach Therapie kam es allerdings wieder zu einem vollständigen Rezidiv (persönliche Mitteilung von Priv.-Doz. Dr. M. Drosner, München).

Im Vergleich zu den oben genannten, nicht unerheblichen Nebenwirkungen wird in verschiedenen Publikationen lediglich von einer „subtilen“ Verbesserung feiner Knitterfältchen bei 4 von 10 Patienten bzw. einer „leichten Verbesserung“ der Gesichtsfalten gesprochen (s. Tabelle 1; [11, 13, 15, 16, 19, 28]). Es sei dahingestellt, ob und wie eine „leichte“ bzw. „subtile Verbesserung“ des Falten-scores von dem Ausgangsbefund unterschieden bzw. als Behandlungserfolg gewertet werden kann. In ihrer Vergleichsuntersuchung konnten Goldberg et al. immerhin bei einem Drittel der Patienten mit Nd:YAG-Behandlung ein mit dem CO<sub>2</sub>-Laser vergleichbares Ergebnis erzielen (s. Tabelle 1).

Zusammenfassend haben die bislang veröffentlichten wissenschaftlichen Studien zur nichtablativen Faltenreduktion („skin rejuvenation“ bzw. „Subsurfacing“) keine richtungsweisenden Ergebnisse erbracht, die den Einsatz dieser kostenintensiven Verfahren als empfehlenswerte Methode mit reproduzierbaren Ergebnissen rechtfertigen würde. Das Skin-Resurfacing mittels CO<sub>2</sub>- und Er:YAG-Laser ist nach wie vor als Goldstandard für die Behandlung von alters- und UV-induzierten „Knitterfältchen“ anzusehen (s. Abb. 1a–c; [22, 31]). Das „Subsurfacing“ bietet aufgrund der deutlich geringeren Erfolgsaussichten sowie der beschriebenen Begleitreaktionen keine überzeugenden Vorteile gegenüber den ablativen Verfahren und kann nicht als ein alternativer Therapieansatz empfohlen werden.

Positive Therapieergebnisse bei Anwendung der dargestellten nichtablativen Behandlungsmethoden sind aufgrund der Literaturangaben bislang lediglich bei diskreten Falten oder im Sinne einer „Faltenprophylaxe“ zu erwarten, wobei die Dauer des Erfolges bislang offen bleibt. Der Einsatz dieser Verfahren sollte zum jetzigen Zeitpunkt ausschließlich nach einer ausführlichen Aufklärung der Patienten über realistische Therapieerfolge bzw. Begleitreaktionen und einer sorgfältiger Evaluation des Falten-scores erfolgen.

## Literatur

1. Alster TS (1999) Clinical and histologic evaluation of six Erbium:YAG lasers for cutaneous resurfacing. *Lasers Surg Med* 24:87–92
2. Anderson RL (1985) Eyelid tattooing. A sign of the times. *Arch Ophthalmol* 103:1469–1471
3. Anderson RL (2001) Letter to the Editor: Response to „letter to the editor“: ethical considerations concerning laser medicine (Raulin C, Greve B, Raulin S). *Lasers Surg Med* 28:103
4. Baker TJ, Stuzin JM, Baker TM (1999) Facial skin resurfacing. Johann Ambrosius Barth, Hühthig GmbH, Heidelberg Leipzig, pp 11–27
5. Bitter PH (2000) Noninvasive rejuvenation of photodamaged skin using serial, full-face intense pulsed light treatments. *Dermatol Surg* 26:835–843
6. Bjerring P, Clement M, Heickendorff L, Egevisst H, Kiernan M (2000) Selective non-ablative wrinkle reduction by laser. *J Cutan Laser Ther* 2:9–15
7. Carruthers A, Carruthers J (1998) Clinical indications and injection technique for the cosmetic use of Botulinum A exotoxin. *Dermatol Surg* 24:1189–1194
8. Cisneros JL, Rio R, Palou J (1998) The Q-switched (Nd):YAG laser with quadruple frequency. Clinical histological evaluation of facial resurfacing using different wavelengths. *Dermatol Surg* 24:345–350
9. Ditre CM, Griffin TD, Murphy GF et al. (1996) The effects of alpha hydroxy acids (AHAS) on photoaged skin: a pilot clinical, histological and ultrastructural study. *J Am Acad Dermatol* 34:187–195
10. Fitzpatrick RE, Goldman MP, Sotir NM, Type WD (1996) Pulsed carbon dioxide laser resurfacing of photoaged skin. *Arch Dermatol* 132:395–402
11. Goldberg DJ, Whitworth J (1997) Laser skin resurfacing with the Q-switched Nd:YAG laser. *Dermatol Surg* 23:903–906
12. Goldberg DJ (1999) Non-ablative subsurface remodeling: clinical and histologic evaluation of a 1320-nm Nd:YAG laser. *J Cutan Laser Ther* 1:153–157
13. Goldberg D, Metzler C (1999) Skin resurfacing utilizing a low fluent Nd:YAG laser. *J Cutan Laser Ther* 1:23–27
14. Goldberg DJ (2000) New collagen formation after dermal remodeling with an intense pulsed light source. *J Cutan Laser Ther* 2:59–61
15. Goldberg DJ (2000) Full-face nonablative dermal remodeling with a 1320 nm Nd:YAG Laser. *Dermatol Surg* 26:915–918
16. Goldberg DJ, Cutler KB (2000) Nonablative treatment of rhytids with intense pulsed light. *Lasers Surg Med* 26:196–200
17. Goldberg DJ, Silapunt S (2000) Q-switched Nd:YAG laser: rhytid improvement by non-ablative dermal remodeling. *J Cutan Laser Ther* 2:157–160

18. Goldberg DJ, Rogachefsky AS, Silapunt S (2001) Non-ablative laser treatment of facial rhytides. Evaluation of a 1450 Diode laser with dynamic cooling device. *Lasers Surg Med* 21 [Suppl 13]:31
19. Goldberg DJ, Samady JA (2001) Intense pulsed light and Nd:YAG Laser non-ablative treatment of facial rhytides. *Lasers Surg Med* 28:141–144
20. Goldberg DJ, Silapunt S (2001) Histologic evaluation of a Q-switched Nd:YAG laser in the nonablative treatment of wrinkles. *Dermatol Surg* 27:744–746
21. Greve B, Raulin C (2002) Professional errors caused by laser and IPL technology in dermatology and aesthetic medicine. Preventive strategies and case studies. *Derm Surg* 28:156–161
22. Hammes S, Greve B, Werner S, Raulin C (im Druck) CO<sub>2</sub>- und Er:YAG-Laser in der Dermatologie und Ästhetischen Medizin – Möglichkeiten, Grenzen, Nebenwirkungen. *Hautarzt*
23. Kauvar AN, Geronemus RG (1997) Histology of laser resurfacing. *Dermatol Clin* 15:459–467
24. Krauss M, Klein AW (2002) Soft tissue augmentation. In: Kaminer MS, Dover JS, Arndt KA (eds) *Atlas of cosmetic surgery*. W.B. Saunders Company, Philadelphia London New York St. Louis Sydney Toronto, pp 264–290
25. Kelly KM, Nelson S, Lask GP, Geronemus RG, Bernstein LJ (1999) Cryogen spray cooling in combination with nonablative laser treatment of facial rhytides. *Arch Dermatol* 135:691–694
26. Kilmer SL (in press) Novel approaches to skin rejuvenation (excluding photorejuvenation). *Controversies and conversations in cutaneous laser surgery*. AMA, Press
27. Klingman AM, Grove GL, Hitrose R et al. (1986) Topical retinoic acids for photoaged skin. *J Am Acad Dermatol* 15:836–859
28. Menaker GM, Wrone DA, Williams RM, Moy RL (1999) Treatment of facial rhytids with a non-ablative laser: a clinical and histological study. *Dermatol Surg* 25:440–444
29. Nanni CA, Alster TS (1998) Complications of carbon dioxide laser resurfacing. An evaluation of 500 patients. *Dermatol Surg* 24:315–320
30. Negishi K, Tezuka Y, Kushikata N, Wakamatsu S (2001) Photorejuvenation for asian skin by intense pulsed light. *Dermatol Surg* 27:627–632
31. Raulin C, Greve B (2001) Falten und Aknenarben In: Raulin C, Greve B (Hrsg) *Laser und IPL-Technologie in der Dermatologie und Ästhetischen Medizin*. Schattauer, Stuttgart New York, S 91–95
32. Raulin R, Greve B, Raulin S (2001) Letter to the editor: ethical considerations concerning laser medicine. *Lasers Surg Med* 28:100–101
33. Ross EV, Sajben FP, Hsia J, Barnette D, Miller CH, McKinlay JR (2000) Nonablative skin remodeling: selektive dermal heating with mid-infrared laser and contact cooling combination. *Lasers Surg Med* 26:186–195
34. Ruiz-Esparza J, Gomez JMB (in press) Volumetric heating of skin using radio frequency: the first 16 weeks. *Controversies and conversations in cutaneous laser surgery*. AMA, Press
35. Twain M (1897) *Pudd'nheads Wilson's New Calendar*. American Publishing Co. Hartford, Connecticut, USA
36. Winton GR, Salasche SJ (1986) Dermabrasio of the scalp as a treatment for actinic damage. *J Am Acad Dermatol* 14:661–668
37. Zelickson BD, Kilmer SL, Bernstein E, Chotzen VA, Dock J, Mehregan D, Coles C (1999) Pulsed Dye Laser therapy for sun damaged skin. *Lasers Surg Med* 25:229–236
38. Zelickson B, Kist D (2000) Effect of pused dye laser and intense pulsed light source on the dermal extracellular matrix remodeling. *Lasers Surg Med* 12 [Suppl]:17

### Forschungspreis der Berliner Stiftung für Dermatologie

Die Berliner Stiftung für Dermatologie schreibt einen Forschungspreis in Höhe von EUR 15.000,- aus. Die Stiftung hat sich die Aufgabe gestellt, die Wissenschaft auf dem Gebiet der Dermatologie und ihrer Grenzgebiete zu fördern. Der Preis wird an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vergeben, die sich auf Grund langjähriger wissenschaftlicher Leistungen in der Dermatologie besonders qualifiziert haben.

Bewerbungen und Vorschläge für den Stiftungspreis sind **bis spätestens zum 31.08.02** an den Geschäftsführer des Kuratoriums, Herrn Prof. Dr. Dr. C. C. Geilen, zu richten. Curriculum und Publikationsliste sollte der Bewerber beifügen.

Weitere Informationen unter [www.stiftung-dermatologie.de](http://www.stiftung-dermatologie.de)

### Tagesgeschichte

#### Magdeburg

Die Chilenische Gesellschaft für Dermatologie und Venerologie hat Herrn Prof. Dr. H. Gollnick, Magdeburg, zum Ehrenmitglied ernannt.