Prozedurale Dermatologie

Die Vielfalt **fraktionierter** Techniken

Die grosse Nachfrage nach schonenden, hautverjüngenden Methoden hat im Bereich der Lasermedizin zur Entwicklung von verschiedenen fraktionierten Techniken geführt. Aufgrund ihrer regenerativen und restrukturierenden Wirkung können auch störende Narben damit behandelt werden. Die fraktionierten Verfahren sind wegen der verkürzten Downtime (soziale Ausfallzeit) und dem geringeren Potenzial für Nebenwirkungen sehr beliebt und konnten sich gegenüber den ablativen Verfahren durchsetzen.

Autorinnen | Jasmin Nasri, Dr. med. C. Bettina Rümmelein

Ästhetische Behandlungen der Haut sind im Trend; vor allem die Hautverjüngung ist eine der gefragtesten Techniken. In den letzten 30 Jahren konnten die Laserbehandlungen ständig weiterentwickelt werden. Sie bieten erfahrenen Anwender:innen eine grosse Auswahl an Verfahren – je nach Indikation, Lokalisation und Hauttyp. Für jede Unvollkommenheit gibt es inzwischen einen Laser mit der passenden Wellenlänge für das gewünschte Zielchromophor: bei Pigmentstörungen das Melanin, bei störenden Gefässen das Oxyhämoglobin und bei Unregelmässigkeiten an der Hautoberfläche das Wasser.

Ablative Laser erhitzen das Zellwasser und führen zur Verdampfung der behandelten äusseren Hautschichten. Nicht ablative Laser hingegen, zum Beispiel die Gefässlaser, zielen auf tieferliegende Strukturen und lassen die Epidermis vollständig intakt. Unter den ablativen Lasern, die seit ihrer Entwicklung in den 90er Jahren unter anderem zur Behandlung der alternden Haut eingesetzt werden, verwendet man heutzutage vornehmlich den Er:YAG-Laser mit der Wellenlänge 2940 nm und den CO_2-Laser mit der Wellenlänge 10 600 nm.

Fraktioniert versus nicht fraktioniert

Die Entwicklung der fraktionierten Lasertechnologie begann vor ca. 20 Jahren. Während unfraktionierte ablative Laser den gesamten behandelten Hautbereich flächig abtragen, entstehen bei der Behandlung mit einem fraktionierten Laser lediglich säulenartige Mikroverletzungen. Diese sind von intakter Haut umgeben, von der aus eine narbenfreie und schnelle Regeneration erfolgt [ABB. 1].

Das klassische, ablative *Laser-Skin-Resurfacing*, bei dem die Epidermis grossflächig abgetragen wird, ist eine sehr schmerzhafte Behandlung und macht eine Vollnarkose erforderlich. Wegen der Heilungszeit von mehreren Wochen und dem erhöhten Risiko für Narben und Pigmentstörungen wurde dieses Verfahren inzwischen von den fraktionierten Laserverfahren weitgehend verdrängt. Bei Letzteren ist eine lokale Betäubungscreme zur Analgesie ausreichend und die Downtime beträgt je nach Intensität der gewählten Parameter wenige Tage bis maximal eine Woche.

Jasmin Nasri
Ärztin
Dr. Rümmelein AG
House of Skin & Laser Medicine
Bürglistrasse 11, CH-8002 Zürich
Grütstrasse 55, CH-8802 Kilchberg
nasri@dr-ruemmelein.ch

Dr. med. C. Bettina Rümmelein
Dr. Rümmelein AG
House of Skin & Laser Medicine
Bürglistrasse 11, CH-8002 Zürich
Grütstrasse 55, CH-8802 Kilchberg
b.ruemmelein@dr-ruemmelein.ch

[ABB. 1] Tag 1 nach fraktioniertem CO_2-Laser

handelt. Unabhängig von der Indikation kann die CO_2-Laserbehandlung jeweils mit einer anschliessenden Anwendung von Platelet Rich Plasma ergänzt werden, bei der ein Teil des Plasmas einmassiert und ein Teil injiziert wird; die Downtime wird so um ein bis zwei Tage verkürzt[3]. In den ersten 48 Stunden nach der Behandlung sollten nur spezielle Nachpflegeprodukte verwendet werden, auf das Auftragen von Make-up ist zu verzichten. Bis zur vollständigen Abheilung ist ferner ein konsequenter Sonnenschutz obligatorisch.

Ablative fraktionierte Techniken zur Hautverjüngung

Der Alterungsprozess der Haut beginnt bereits ab dem 25. Lebensjahr. Die Durchblutung der Haut und der damit verbundene Nährstofftransport nimmt ab und die Zellproliferation verlangsamt sich. Es kommt zur kontinuierlichen Abnahme von Hyaluron, Elastin und Kollagen und damit zur verminderten Fähigkeit zur Bindung von Feuchtigkeit. Die Haut verliert nach und nach an Elastizität und Spannkraft, was die Ausbildung von Fältchen und Falten zur Folge hat. Um diesen durch intrinsische und extrinsische Faktoren gesteuerten Prozess aufzuhalten, kann die Haut durch fraktionierte Verletzungen zur Kollagensynthese angeregt werden[1]. Hierfür kommen bei hellen Hauttypen (I-III) hauptsächlich der Er:YAG-Laser und der CO_2-Laser zum Einsatz. Der CO_2-Laser wirkt etwas tiefer und verursacht durch stärkere, thermische Wirkung grössere Nekrosezonen und ein stärkeres Schrumpfen von Kollagenfasern. Dies ist für die Glättung von feinen Fältchen und bei der Narbenbehandlung ein gewünschter Effekt. Für eine vollflächige Abtragung von seborrhoischen Keratosen, Verrucae etc. eignet sich hingegen besonders der Er:YAG-Laser, da er als «kalter» Laser weniger Nekrosen verursacht und damit eine schnelle Wundheilung ermöglicht.

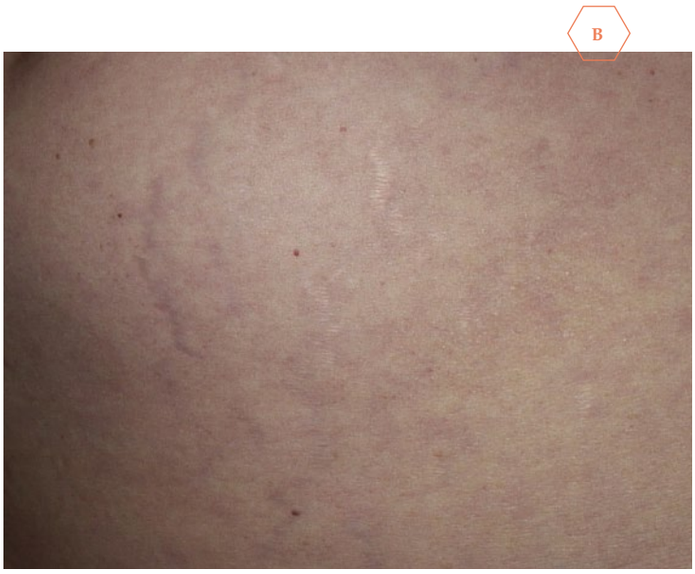
Da die Epidermis durch fraktionierte ablative Laser eröffnet wird, eignet sich dieses Verfahren auch für die sogenannte *Drug-delivery*, zum Beispiel bei der laserunterstützten photodynamischen Therapie[2]. Dabei kann der Photosensibilisator auf der zuvor eröffneten Haut intensiver einwirken.

Bei der Full-Face-Behandlung zur Hautverjüngung wird das gesamte Gesicht nach Vorbetäubung mit einer Lidocaincreme mit dem fraktionierten CO_2-Laser behandelt. Die Dichte der Mikroläsionen hängt vom Hauttyp ab: Sie ist bei hellen Hauttypen höher, bei dunkleren Hauttypen hingegen bis auf 50% verringert. Die Augenpartie wird mit weniger Energie be-

Nicht ablative fraktionierte Laser

Auch im Bereich der nicht ablativen fraktionierten Laser gab es in den vergangenen Jahren viele Entwicklungen. Besonders der fraktionierte Picosekundenlaser (Impulsdauer zwischen 10^{-9} und 10^{-12} Sekunden) ist hier hervorzuheben. Mit der am häufigsten zur Hautverjüngung eingesetzten Wellenlänge von 1064 nm erzeugt dieser Laser einen hörbaren, photoakustischen Effekt, bei dem in der Dermis *laser-induced optical breakdowns* (LIOBs) entstehen. Die Gewebedefekte werden vom intakten umliegenden Gewebe ausgehend regeneriert und es wird eine Kollagen-Neogenese induziert. Die Epidermis bleibt weitgehend intakt, aber der Effekt in den tieferen Hautschichten ist dennoch gross. Klinisch entstehen sehr feine, aber deutlich sichtbare petechiale Einblutungen [ABB. 2]. Neben der Hautverjüngung reichen die Indikationen über die *Erythrosis interfollicularis colli* bis zum dermalen Melasma. Dieses sogenannte *Picotoning* kann grundsätzlich äquivalent zu allen fraktionierten Laserbehandlungen eingesetzt werden. Es ist besonders in asiatischen Ländern sehr beliebt, da diese Technik bei sachgemässer Anwendung die Epidermis weniger irritiert und so das Risiko für Hyperpigmentierungen gering bleibt. Sonnenschutz und Make-up können danach sofort wieder aufgetragen werden. →

[ABB. 2] Handrücken nach Picotoning



[ABB. 3] *Striae distensae* A) vor fraktionierter Radiofrequenz und B) nach fraktionierter Radiofrequenz

Der neueste nicht ablative fraktionierte Laser arbeitet mit der Wellenlänge 675 nm, erzeugt durch einen Diodenlaser mit integrierter Kontaktkühlung[4]. Für die Behandlung von dünner, alternder Haut werden Energien von 1–2 J/cm² empfohlen, die bei der Behandlung über ein Scannerfeld von maximal 15 × 15 mm in einzelnen «Einschüssen» (*microscopic treatment zones*, MTZ) abgegeben werden. Die Abstände, die ebenfalls einstellbar sind, werden als *Spacing* bezeichnet. Mit einer hohen Affinität zu Melanin und Kollagen induziert dieser Laser nicht nur eine Kollagen-Neogenese in der Haut, sondern auch in den Gefässwänden kleiner, oberflächlicher Gefässe, die hierdurch gestärkt werden. Daraus ergibt sich unsere Empfehlung, diesen Laser ausser zur Hautverjüngung vor allem zur Behandlung in perioralen Arealen und im Wangenbereich bei *Erythrosis interfollicularis colli* einzusetzen. In Studien konnten auch gute Ergebnisse für die Indikationen Melasma und Aknenarben gezeigt werden[5,6].

Fraktionierte Radiofrequenz

Die fraktionierte Radiofrequenz (RF) – mit oder ohne Microneedling – ist kein Laser, sondern ein sublatives Verfahren, das mittels bipolarer RF und Strom arbeitet. Die Energie wird in Form von Radiowellen über viele punktförmige Elektroden in die Haut abgegeben und erwärmt die Wassermoleküle in den dermalen Hautschichten. Dieser Prozess regt die Neubildung und Umstrukturierung von Kollagen- und Elastinfasern an, was zu einer Hautstraffung im behandelten Bereich führt[7]. Die Behandlung mit fraktionierter RF birgt ein geringes Risiko für postinflammatorische Hyperpigmentierungen und ist daher bei allen Hauttypen einsetzbar. Neben der klassischen Hautverjüngung eignet sich die RF sehr gut für die Behandlung von Verbrennungsnarben und ist in Verbindung mit dem Microneedling die Behandlung erster Wahl bei atrophen Aknenarben und *Striae distensae* [ABB. 3 A und 3 B].

High-Intensity-Focused-Ultrasound (HIFU)

Beim High-Intensity-Focused-Ultrasound (HIFU) werden gebündelte Schallwellen erzeugt, die mit Gel gekoppelt in die Haut abgegeben werden. In den Brennpunkten werden je nach verwendetem Applikator Tiefen von 4,5 mm, 3 mm, 2 mm oder 1,5 mm und Temperaturen von 60–70 °C erreicht. Das Zielgewebe wird zerstört und Reparaturmechanismen werden induziert[8]. Im Gegensatz zu den Behandlungen mit ablativen Lasern erfolgt die HIFU-Behandlung ohne jegliche Verletzung der Epidermis und kann im Sinne eines «unsichtbaren» fraktionierten Verfahrens spontan geplant werden. Mit der intensiven Tiefenwirkung ist HIFU die beste Behandlung für das sogenannte *Sagging*, steht aber zumindest in der Schweiz unter Arztvorbehalt, da bei unsachgemässer Anwendung Nerven- und Gefässverletzungen möglich sind.

Fazit

Fraktionierte Verfahren finden vielseitigen Einsatz in der prozeduralen Dermatologie und haben Behandlungen möglich gemacht, die noch vor 20 Jahren undenkbar gewesen wären. Microneedling darf nicht mit Microneedling RF verwechselt werden und fraktionierter Laser ist nicht gleich fraktionierter Laser. Die Techniken werden ständig weiterentwickelt und für Dermatolog:innen heisst es, am Ball zu bleiben, die verschiedenen Techniken wissenschaftlich zu evaluieren und die jeweiligen Stärken und Schwächen auszuloten. Somit können wir das Potenzial optimal für unsere Patient:innen einsetzen. ⬡

Disclaimer | Das RedTouch Gerät (DEKA, 675 nm) wurde der Dr. Rümmelein AG von der Firma Lasermed AG (Schweiz) zur Verfügung gestellt.

Bibliografie

[1] Kohl E, et al.: Skin ageing. J Eur Acad Dermatol Venerol 2011; 25(8): 873–884.
[2] Haedersdal M, et al.: Pretreatment with ablative fractional laser changes kinetics and biodistribution of topical 5-aminolevulinic acid (ALA) and methyl aminolevulinate (MAL). Lasers Surg Med 2014; 46(6): 462–469.
[3] El-Hawary EE, et al.: Ablative Fractional Carbon Dioxide Laser and Autologous Platelet-Rich Plasma in the Treatment of Atrophic Acne Scars: A Comparative Clinico-Immuno-Histopathological Study. Lasers Surg Med 2021; 53(4): 458–467.
[4] Karwath M, et al.: RedTouch-Laser mit neuer Wellenlänge: Innovation im Bereich der Skin Rejuvenation. SkinMag 2021; 4: 24–27.
[5] Cannarozzo G, et al.: A new 675-nm laser device in the treatment of acne scars: an observational study. Lasers Med Sci 2021; 36(1): 227–231.
[6] Nistico SP, et al.: A New 675 nm Laser Device in the Treatment of Melasma: Results of a Prospective Observational Study. Photobiomodul Photomed Laser Surg 2020; 38(9): 560–564.
[7] Austin GK, et al.: Evaluating the effectiveness and safety of radiofrequency for face and neck rejuvenation: A systematic review. Lasers Surg Med 2022; 54(1): 27–45.
[8] Milia-Argyti A, et al.: High Intensity Focussed Ultrasound: Eine vielversprechende Methode für die alternde Haut. SZD 2019; 4: 26–28.