

Beurteilung des Therapieerfolgs der Rubin-Lasertherapie einer Lentigo solaris mittels konfokaler Laserscanmikroskopie (KLSM)

Ruby Laser Treatment of a Solar Lentigo and *in vivo*-Result Control with the Confocal Laser Scan Microscopy (RCM)

Autoren

C. Greavu^{1,2}, P. Dorittke^{2,3}, B. Kardorff^{2,3}

Institute

¹ Laserklinik Dres. Steinert, Biberach an der Riß

² Gemeinschaftspraxis für Dermatologie, Allergologie, Phlebologie, Umweltmedizin und Lasertherapie, Dr. Peter Dorittke und Dr. Bernd Kardorff, Mönchengladbach-Rheydt

³ Haut-, Allergie- und Venenpraxis, Korschenbroich

Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1359267>
 Online-Publikation: 14.1.2014
 Akt Dermatol 2014; 40: 144–147
 © Georg Thieme Verlag KG
 Stuttgart · New York
 ISSN 0340-2541

Korrespondenzadresse

Dr. Bernd Kardorff
 Gemeinschaftspraxis für Dermatologie, Allergologie, Phlebologie, Umweltmedizin und Lasertherapie
 Marktstraße 31
 41236 Mönchengladbach-Rheydt
 Kardorff@t-online.de

Zusammenfassung

Lentigines solares gehören zu den benignen melanozytären Läsionen und sind histologisch durch melanozytäre Hyperplasie und vermehrtes Melanin in der Epidermis gekennzeichnet. Sie stellen ein in der dermatologischen Praxis häufiges kosmetisches Problem als Differenzialdiagnose zur Lentigo maligna dar. Heutzutage stehen verschiedene Lasersysteme für die Entfernung solcher Läsionen zur Verfügung, darunter auch der Ru-

bin-Laser (694 nm). Wir berichten über einen 44-jährigen Patienten, bei dem eine Lentigo solaris im Gesicht mittels lang-gepulster Ruby-Lasertherapie erfolgreich entfernt wurde. Mittels konfokaler Laserscanmikroskopie (KLSM) bestätigten wir präoperativ non-invasiv die Benignität vor der Lasertherapie und nutzten die Methode zur Therapieerfolgskontrolle auf zellulärer Ebene. Als direkte Folge der Einwirkung der Laserenergie richteten sich die geschädigten Pigmentzellen in polarlicht-artigen Strukturen aus.

Kasuistik

Einleitung: Lentigines solares gehören zu den benignen melanozytären Läsionen. Sie stellen ein in der dermatologischen Praxis häufiges kosmetisches Problem als Differenzialdiagnose zur Lentigo maligna dar. Die konfokale Laserscanmikroskopie (KLSM) hat sich im Bereich der histologischen non-invasiven Diagnostik auf Zellebene bereits bei verschiedenen dermatologischen Krankheitsbildern bewährt, wie z.B. bei der Therapieerfolgskontrolle von aktinischen Keratosen. Aber auch im Bereich der Lasermedizin konnten Erdogan und Kardorff 2013 [1] bereits über die erfolgreiche unblutige Therapieerfolgskontrolle von mit dem Farbstofflaser erfolgreich therapierten Plantarwarzenbeeten mittels KLSM berichten.

Anamnese und Befund: Ein 44-jähriger Patient (Hauttyp 2) hat sich aufgrund einer kosmetisch störenden braunen Makula am rechten Jochbein in unserer Praxis vorgestellt.

Apparative Diagnostik und Befunde: Dermatoskopisch fanden wir eine 5 mm durchmessende melanozytäre Läsion mit einem hellbraunen und asymmetrisch verbreiterten Pigmentnetz (Abb. 1 a).

Die Benignität der Läsion wurde als Differenzialdiagnose zur Lentigo maligna durch die konfokale Laserscanmikroskopie (KLSM) bestätigt: Das Stratum spinosum zeigte ein typisches Honigwabem-

muster (honeycomb pattern) mit polygonalen Keratinozyten, die einen dunklen, von einer hyperrefraktilen Zellmembran und einem zytoplasmatischen Ring umgebenen Kern besitzen. Aufgrund der flachen dermoepidermalen Junktionszone (DEJ) im Gesicht lagen die basalen hyperpigmentierten Keratinozyten und Melanozyten in blattartigen Strukturen (sheet-like structures), wobei die Zellen hyperrefraktil und monomorph aussahen (Abb. 1 b). In der oberen Dermis zeigte sich ein helles, aus Kollagenfasern bestehendes Netz. Einzelne verdickte Faszikel entsprachen dem konfokal-histologischen Befund einer solaren Elastose.

Therapie, Verlauf und weitere apparative Diagnostik und Befunde: Die Läsion wurde mit einem Rubin-Laser (694 nm, 0,5 msec/Pulse, Spot = 7 mm, Energiedichte 8 J/cm²) behandelt und anschließend in Abständen von 2 Stunden, 4 Tagen, 7 Tagen und 18 Tagen mittels Videodermatoskopie und KLSM mit dem VivaScope® 1500 nachuntersucht.

2 Stunden nach der Therapie zeigte sich das Pigmentnetz dermatoskopisch atypisch und inhomogen, mit unterbrochenen, von dickeren, dunkleren Maschen umgebenen Trabekeln. In der KLSM stellten wir Inseln eines verbreiterten Honigwabemusters (broadened honeycomb pattern) mit etwas helleren Zellmembranen und Zytoplasma fest. Die Junktionszone wies ein

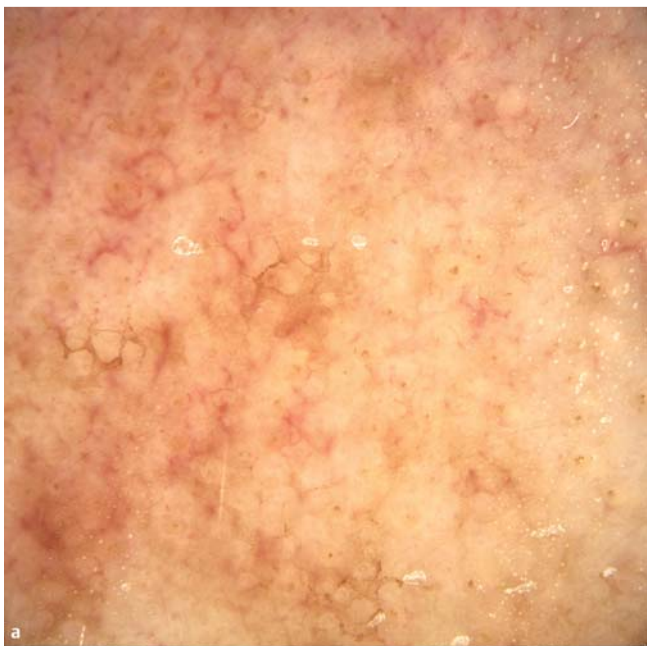


Abb. 1 **a** Hellbraunes und asymmetrisch verbreitetes Pigmentnetz im dermatoskopischen Vivacam-Bild. **b** Melanozyten und pigmentierte Basalzellen als blattartige Strukturen vor der 694-nm-Rubin-Lasertherapie (VivaScope-Bildgröße 1,8×1,3 mm²).

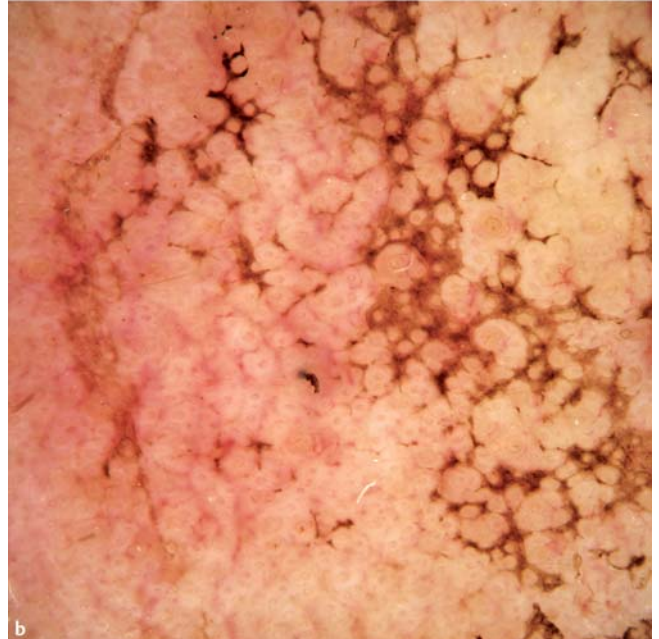
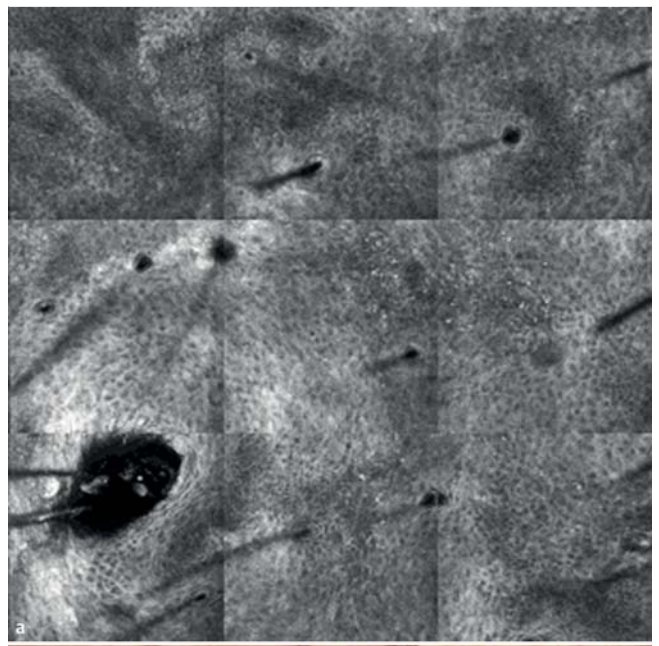


Abb. 3 **a** Kleine, helle Entzündungszellen in der Epidermis am 4. postinterventionellen Tag (VivaScope-Bildgröße 1,5×1,5 mm²). **b** In der Vivacam-Aufnahme dermatoskopisch noch weiter verdunkeltes Pigmentnetz sowie ein sichtbares Rubin-Laser-geschädigtes Haar am 4. postinterventionellen Tag.

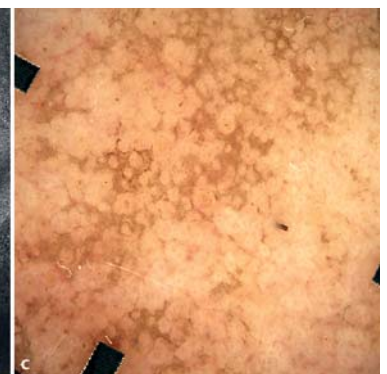


Abb. 2 Helle, polarlicht-artige Strukturen 2 Stunden nach der Ruby-Lasertherapie (Bildgröße **(a)** ca. 1,8×1,2 mm², Bildgröße **(b)** 0,5×0,5 mm²). **c** Dermatologisch verdunkeltes Pigmentnetz 2 h nach Lasertherapie.

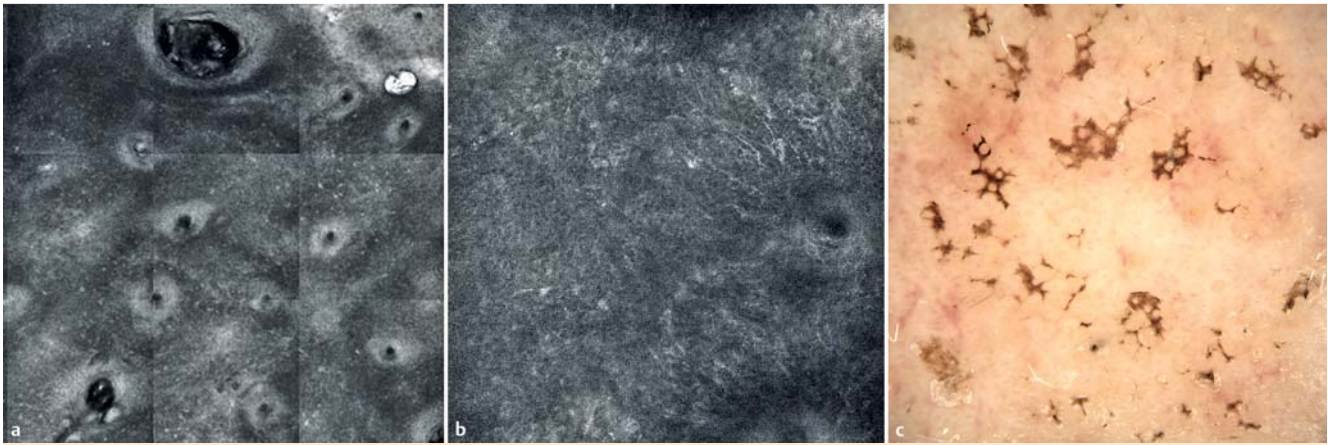


Abb. 4 Zahlreiche dendritische Zellen in der dermoepidermalen Junctionszone (DEJ) am 7. Tag nach Rubin-Lasertherapie (Bildgröße (a) $1,5 \times 1,5 \text{ mm}^2$, Bildgröße (b) $0,5 \times 0,5 \text{ mm}^2$). c Pigmentnetzreste in der dermatoskopischen Aufnahme 7 Tage nach Rubin-Lasertherapie.



Abb. 5 Komplette Abheilung der Lentigo solaris 18 Tage nach Ruby-Lasertherapie im Dermatoskopiebefund.

ungeordnetes Muster (disarranged pattern) auf: interfollikulär großflächige, helle Zellinseln mit mono- und pleomorphen Zellen; dazu einige umschriebene, homogene, stark hyperrefraktile, wellenförmige, „polarlicht-artige“ Strukturen, die durch kompakte, parallel laufende Bögen gekennzeichnet sind (Abb. 2) 4 Tage nach der Laser-Behandlung war die Läsion dermatoskopisch noch dunkler pigmentiert, mit stark unterbrochenen Maschen und zu großflächigen Lakunen verschmolzenen Trabekeln. Im Stratum spinosum erwies sich vivaskopisch das Honigwabenmuster wieder als typisch, mit einzelnen kleinen, hellen Zellen, die man auch noch im Bereich der dermoepidermalen Junctionszone (DEJ) sah (Abb. 3). Die DEJ wies zu diesem Zeitpunkt keine blatt- oder polarlicht-artigen Strukturen mehr auf. Am 7. postoperativen Tag zeigte die Video-Auflichtmikroskopie nur noch dunkelbraune bis schwarze Pigmentnetzreste und die KLSM ein typisches Honigwabenmuster in der spinozellulären Ebene. Von der DEJ bis in die obere Dermis sind nun aber zahlrei-

che helle dendritische Zellen zu beobachten, deren Anzahl in tieferen Schichten anstieg (Abb. 4).

18 Tage nach der Therapie ist die Läsion dermatoskopisch abgeheilt (Abb. 5). Die spinozelluläre Schicht zeigte ein typisches Honigwabenmuster bis in die DEJ. Die Zahl der dendritischen Zellen hatte sich im Vergleich zu Tag 7 wieder deutlich reduziert.

Diskussion

Der Rubin-Laser ist ein Festkörperlaser, der Licht mit einer Wellenlänge von 694 nm aussendet und dessen Zielchromophore Melanin bzw. exogen in die Haut eingebrachte Farbpartikel sind. Der Laser kann mit oder ohne Güteschaltung für die erfolgreiche Behandlung von Lentiginen eingesetzt werden. Letzteren haben wir bei unserem Patient angewendet [2].

Allgemeiner Wirkmechanismus des 694 nm-Ruby-Lasers: Die in den Pigmentzellen absorbierte Energie führt zu einer mechanischen Schockwelle, die die Zielstrukturen in kleinere Stücke zersprengt. Diese Reste werden zum Teil durch die Phagozytose über das Lymphsystem abtransportiert oder im Rahmen der Wundheilung über die Haut ausgeschieden [2].

Zur Abklärung der Dignität der melanozytären Läsion haben wir die konfokale Laserscanmikroskopie (KLSM) mit dem VivaScope® 1500 eingesetzt. Das eingesetzte VivaScope® 1500 (Fa. MAVIG GmbH, München) ist mit einem 840 nm-Laser ausgestattet und ermöglicht eine optische Biopsie mit einer Eindringtiefe von 200–300 µm bei einer Auflösung von <math>< 1,5 \mu\text{m}</math> in der Horizontalen und 5 µm in der Vertikalen. Die Grundlage für die Bildaquisition der Vitalhistologie ist die unterschiedliche Reflexion der zellulären Bestandteile der Haut wie Melanin, Keratin und Kollagen im Vergleich zu Wasser, woraus Schwarzweiß-Bilder resultieren [1]. 2 Stunden nach der Laserbehandlung erscheinen in der KLSM-Aufnahme die nekrotisierten und geschädigten Pigmentzellen in der DEJ pleomorph, mit unterschiedlichen Formen und Größen, teils unscharf begrenzt als hyperrefraktile Massen, teils als in verschiedene Richtungen orientierte Einzelzellen. Bemerkenswert sind die polarlicht-artigen, aus kompakten parallelen Bögen bestehenden Strukturen. Diese könnten in die Richtung der Photonenabstrahlung orientierte Zellreste darstellen, genauso wie Solarwindpartikel der Magnetfeldausrichtung in den Polargebieten folgen. Diese Strukturen verschwinden bis zum 4. postinterventionellen Tag, während die zahlreichen epidermalen hyper-

refraktilen Partikel durch die fothermische Schädigung rekrutierte Entzündungszellen darstellen. In der DEJ sind die blattartigen Strukturen als Folge der Laserbehandlung nach 4 Tagen nicht mehr zu sehen.

In den Aufnahmen vom 7. und 18. Tag post-Ruby-Laser fallen die zahlreichen hyperrefraktilen dendritischen Zellen auf, die die DEJ und die obere Dermis ausfüllen und deren Anzahl im zeitlichen Verlauf wieder geringer wird. Ob es sich bei den dendritischen Zellen um Langerhanszellen oder Melanozyten handelt, lässt sich allein aus den konfokalmikroskopischen Aufnahmen nicht ableiten.

In der Fachliteratur werden mikroskopische und elektronenmikroskopische Zellveränderungen nach Einwirkung der Q-switched-694 nm-Laserstrahlung wie perinukleäre Vakuolen, desorganisierte Melanosome und dyskeratotische Zellen beschrieben [3–5]. Diese Zellveränderungen konnten unserer Ansicht nach mittels KLSM nach Behandlung mit dem länger gepulsten Rubin-Laser nicht gefunden werden, aber die Effizienz des Rubin-Lasers in der Behandlung von Lentiginen konnte konfokalmikroskopisch auf Zellebene bestätigt werden. Und im Fall des von uns eingesetzten Long-pulse-Rubin-Lasers konnte gezeigt werden, dass auch hiermit eine erfolgreiche Behandlungsmethode ohne Nekrosen der Epidermis, Dermis oder der Hautanhangsgebilde möglich ist. Darüber hinaus erweist sich die konfokale Laserscanmikroskopie (KLSM) als derzeit modernstes, umfassend einsetzbares bildgebendes Verfahren in der Dermatologie auch als wichtiges Instrument in der ästhetischen Medizin, mit dem präoperativ nichtinvasiv vital-histologisch die Malignität einer Läsion vor Laserbehandlung ausgeschlossen und postoperativ ein perfektes Behandlungsergebnis verifiziert werden kann [1, 6, 7].

Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Abstract

Ruby Laser Treatment of a Solar Lentigo and *in vivo*-Result Control with the Confocal Laser Scan Microscopy (RCM)

Solar lentigos are benign melanocytic lesions which show histologically melanocytic hyperplasia and enhanced melanin in the epidermis. They are an often-encountered cosmetic problem in dermatological clinics and serve as a differential diagnosis to lentigo maligna. Today there are several laser systems which can remove these lesions, for example the 694 nm ruby laser. We report on a 44 year old male patient with successful removal of a solar lentigo of the face by long-pulsed ruby laser therapy. Using confocal laserscan microscopy (RCM) we were able to confirm non-invasively the benignity of the lesion before laser therapy and to show the success of the procedure on a cellular level by RCM after the treatment. As immediate result of the impact of laser energy the damaged pigmented cells formed polar light-like structures.

Literatur

- 1 Erdogan S, Dorittke P, Kardorff B. Farbstoff-Laserbehandlung (FPDL) einer plantaren Verruca vulgaris und In-vivo-Behandlungskontrolle mittels konfokaler Laserscanmikroskopie (KLSM). *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft JDDG* 2013; 11: 759–762
- 2 Sünkel S. Gütegeschalteter (Quality-switched) Rubin-Laser. In: Kardorff B, Hrsg. *Selbstzahlerleistungen in der Dermatologie und der ästhetischen Medizin*. Heidelberg: Springer; 2005
- 3 Kopera D, Hohenleutner U, Stolz W et al. Ex vivo Quality-Switched Ruby Laser Irradiation of Cutaneous Melanocytic Lesions: Persistence of S-100-, HMB-45- and Masson-Positive Cells. *Dermatology* 1997; 194: 344–350
- 4 Hruza G, Dover J, Flotte T et al. Q-switched Ruby Laser Irradiation of Normal Human Skin. *Archives of Dermatology* 1991; 127: 1799–1805
- 5 Kopera D, Hohenleutner U, Landthaler M. Quality-Switched Ruby Laser Treatment of Solar Lentiginen and Becker's Nevus: A Histopathological and Immunohistochemical Study. *Dermatology* 1997; 194: 338–343
- 6 Hofmann-Wellenhof R, Pellacani G, Malvey J. *Reflectance Confocal Microscopy of Skin Diseases*. Heidelberg: Springer; 2012
- 7 Kardorff B, Broscaru C, Greavu C, Massoudy L, Rotter d'Orville J, Dorittke P. Konfokale Laserscanmikroskopie (KLSM, RCM). *Derm* 2013; 19: 464–470