

**Zusammenfassung**

Der gütegeschaltete Rubinlaser mit einer Wellenlänge von 694 nm und einer Impulsdauer von 25 bzw. 40 ns bewirkt eine gezielte Zerstörung von Pigmenten natürlichen und artifiziellen Ursprungs in der Haut. Neben den Indikationen benigne pigmentierte Hautveränderungen (*Lentigo benigna*, *Epheliden*, *Café-au-lait-Flecken*, *Becker-Nävi*) und *Laien- und Profitätowierungen* hat sich der gütegeschaltete Rubinlaser als sehr effektiv in der Behandlung von akzidentellen Schmutztätowierungen erwiesen. Wir berichten über die narbenfreie Entfernung von Schmutztätowierungen exemplarisch an 2 Patienten. Wir betrachten die Entfernung von Schmutztätowierungen durch den gütegeschalteten Rubinlaser als neue Therapie der Wahl.

**Schlüsselwörter**

Gütegeschalteter Rubinlaser – Schmutztätowierung

HNO (1996) 44:592–594 © Springer-Verlag 1996

# Schmutztätowierungen

## Entfernung durch den gütegeschalteten Rubinlaser

S. Hellwig<sup>1</sup>, M. Schönermark<sup>2</sup> und C. Raulin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Praxis für Dermatologie und Venerologie, Phlebologie, Allergologie, Karlsruhe

<sup>2</sup> Klinik für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde

(Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. Th. Lenarz), Medizinische Hochschule Hannover

Die Entfernung unfallbedingter Schmutztätowierungen (Staub, Schmutz, Sand, Pulver) erwies sich bisher als schwierig. Wurden die Schmutzpartikel nicht sofort aus der Wunde gebürstet, blieb später nur ein Therapieversuch durch Dermabrasion, chirurgische Exzision, Kryochirurgie, CO<sub>2</sub>- und Argonlaser [1, 2, 4]. Diese Therapieformen zogen mehr oder weniger ausgeprägte Narbenbildungen nach sich.

Auch in der Radiotherapie onkologischer Erkrankungen werden vereinzelt Tätowierungspunkte zur Markierung des Bestrahlungsfelds gesetzt, die den Patienten später erheblich belasten können.

Der gütegeschaltete Rubinlaser ist durch seine selektive Wirkung auf dunkles Pigment mit nur minimalen Risiken behaftet [1, 2, 7]. Das Risiko der Narbenbildung ist als äußerst gering einzuschätzen, nachfolgende Hypo- oder Hyperpigmentierungen sind fast immer transient.

Wir stellen im folgenden exemplarisch 2 Patienten mit akzidentellen Schmutztätowierungen meist im Gesichtsbereich vor, deren Läsionen durch den gütegeschalteten Rubinlaser mit hervorragenden kosmetischen Ergebnissen entfernt werden konnten. Insgesamt wurden bisher 26 Patienten mit Schmutztätowierungen behandelt, bei denen wir stets eine Aufhellung des Pigments erreichen konnten.

Dr. C. Raulin, Kaiserstraße 104, D-76133 Karlsruhe

**Kasuistik und Methode***Patient 1*

Der 35jährige Patient hatte 15 Monate vor Beginn der Lasertherapie einen Autounfall erlitten, bei dem es zu Fremdkörpereinsprengungen der linken Gesichtshälfte gekommen war (Abb. 1). Die Läsionen wurden in monatlichen Abständen mit dem gütegeschalteten Rubinlaser mit Energiedichten zwischen 6 und 10 J/cm<sup>2</sup> behandelt. Insgesamt wurden 5 Sitzungen benötigt, um die Fremdkörpereinsprengungen narbenfrei zu entfernen (Abb. 2).

*Patient 2*

Bei dem 28jährigen Patienten war es bei einem Sturz vom Fahrrad 18 Monate vor Behandlungsbeginn zu Schmutzeinsprengungen periorbital links gekommen (Abb. 3). Nach 2 Behandlungen durch den gütegeschalteten Rubinlaser mit Energiedichten von 5 und 10 J/cm<sup>2</sup> konnten die Schmutzeinsprengungen nahezu vollständig entfernt werden (Abb. 4; der Patient hatte zwischenzeitlich die Haarfarbe verändert). Eine weitere Behandlung der verbliebenen Läsion an der Augenbraue ist vorgesehen.

Zum Einsatz kam der gütegeschaltete Rubinlaser (Laserase, Lambda Photometrics Ltd, Harpenden, England) mit einer Wellenlänge von 694 nm und einer Impulsdauer von 25 ns. Lokalanästhetische Maßnahmen erübrigen sich beim gütegeschalteten Rubinlaser in den meisten Fällen – lediglich bei Kindern und sehr schmerzempfindlichen Patienten empfiehlt sich ein Lidocain-Prilocain-haltiges Externum (Emla-Creme). Die Patienten dürfen bei Behandlungsbeginn nicht gebräunt sein; ebenso ist Sonneneinwirkung bis 6 Wochen nach Abschluß der Therapie zu vermeiden; evtl. entstehende Krusten nach der Laserbehandlung sollten

### Treatment of traumatic tattoos with the Q-switched ruby laser

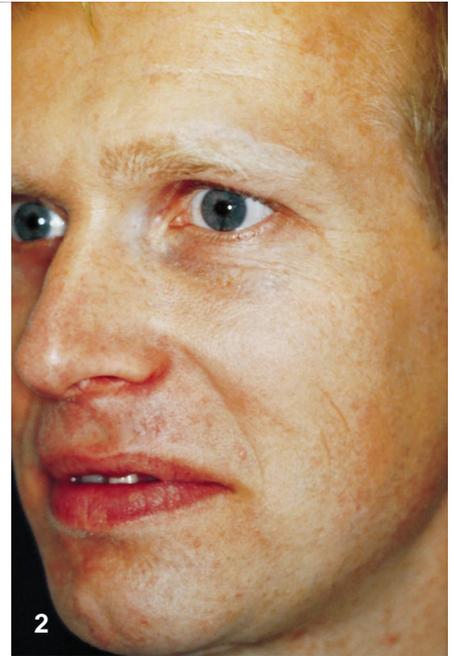
S. Hellwig, M. Schönermark  
and C. Raulin

#### Summary

The Q-switched ruby laser (wave length 694 nm; pulse durations 25 ns or 40 ns) causes selective damage to natural and artificial skin pigments. Treatable lesions include benign pigmented growths (benign lentigo, ephelides, café-au-lait spots and Becker's nevi), as well as amateur and professional tattoos. The Q-switched ruby laser is also very effective in the treatment of traumatic tattoos. We report our experiences with two patients whose traumatic tattoos resolved completely without any scarring after ruby laser therapy. Our findings show that Q-switched ruby laser treatment may represent the therapy of choice for these tattoos.

#### Key words

Q-switched ruby laser – Traumatic tattoos – Treatment



**Abb. 1.** Fremdkörpereinsprengungen der linken Gesichtshälfte nach Unfall

**Abb. 2.** Narbenfreie Entfernung der Läsionen nach 5 Behandlungen durch den gütegeschalteten Rubinlaser

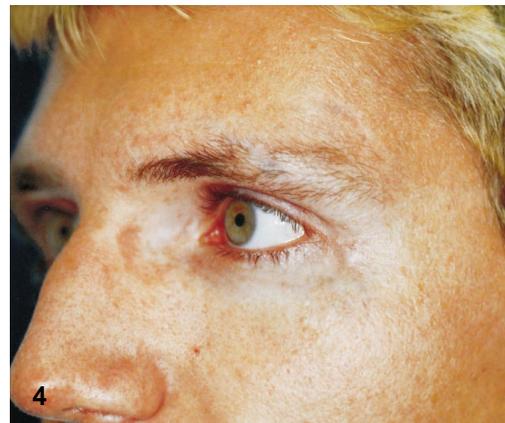
trocken gehalten und nicht manipuliert werden.

Von beiden Patienten liegt eine schriftliche Einwilligung nach gründlicher Aufklärung über das geplante Vorhaben vor.

#### Besprechung

Durch den gütegeschalteten Rubinlaser sind in der Behandlung akzidenteller Schmutzeinsprengungen hervorragende kosmetische Resultate zu erzielen. Das Risiko der nachfolgen-

den Narbenbildung ist bei sachgemäßer Anwendung als äußerst gering einzuschätzen – wir konnten bei über 500 Patienten, die wegen unterschiedlicher Indikationen durch den Rubinlaser behandelt wurden, bisher in keinem Fall hypertrophe oder atrophische Narben beobachten. Zu diesem Ergebnis kommen auch andere Autoren [1, 2, 7, 11]. Relativ häufig kommt es zu transienten Hypopigmentierungen, seltener dagegen zu Hyperpig-



**Abb. 3.** Schmutzeinsprengungen periorbital links nach Fahrradunfall

**Abb. 4.** Nahezu vollständige Entfernung nach 2 Behandlungen durch den gütegeschalteten Rubinlaser

mentierungen, die sich in nahezu allen Fällen innerhalb von 6 Monaten nach Therapieende vollständig normalisieren [9]. Bleibende Hypopigmentierungen treten gehäuft bei dunklerer Hautfarbe auf [1].

Bisherige Behandlungsmethoden wie Dermabrasion, chirurgische Exzision, Stanzbiopsien, Kryochirurgie sowie CO<sub>2</sub>- und Argonlaser zogen meistens Narbenbildungen nach sich. Oft wurde durch diese Methoden das Pigment, das in jeder Hautschicht oder im subkutanen Fettgewebe liegen kann, nicht oder nur teilweise erreicht [2].

Im Gegensatz zur unspezifischen Gewebezestörung der oben genannten Methoden ist der gütegeschaltete Rubinlaser über den Mechanismus der selektiven Photothermolyse in der Lage, die Schmutzpartikel ohne Beeinträchtigung des umliegenden Gewebes zu zerstören [3]. Durch die extrem kurze Impulsdauer von 25 ns, die weit unter der thermischen Relaxationszeit der Zellen liegt, entsteht nur eine minimale Hitzediffusion in die Umgebung. Zum genauen Mechanismus der Pigmententfernung durch den Rubinlaser wurden folgende Theorien aufgestellt: Die durch hohe Temperaturen entstehenden Schockwellen führen zur Zersprengung der Partikel und zum Zerplatzen der Zellen, die Pigment enthalten. Die zerkleinerten Partikel werden daraufhin phagozytiert. Ein Teil der Pigmente wird transepidermal über die entstehenden Krusten eliminiert [2, 10].

Schmutztätowierungen sind fast immer in 1–5 Sitzungen in monatlichen Intervallen zu entfernen. Die erforderliche Energiedichte liegt zwi-

**Tabelle 1.** Einsatzgebiete des gütegeschalteten Rubinlasers

- Laien-, Profi- und Schmutztätowierungen
- Lentigines benignae
- Benigne Lippenmelanosis
- Café-au-lait-Flecken
- Postinflammatorische Hyperpigmentierungen
- Nävus Ota
- Becker-Nävus
- Seborrhoische Keratosen
- Epheliden

schen 5 und 20 J/cm<sup>2</sup>, wobei mit niedriger Energiedichte begonnen wird.

Lokalanästhetische Maßnahmen sind in den meisten Fällen nicht notwendig. Eventuell entstehende Blasen und Krusten dürfen vom Patienten nicht beschädigt werden. Sonnenexposition ist während der gesamten Behandlungsdauer zu vermeiden.

Die Entfernung von älteren Schmutztätowierungen durch den gütegeschalteten Rubinlaser ist als neue Therapie der Wahl zu betrachten. Nicht immer können länger zurückliegende akzidentelle Schmutzeinsprengungen vollständig entfernt werden – in den meisten Fällen ist aber eine deutliche Besserung zu verzeichnen. Nebenwirkungen wie Narbenbildung und Pigmentstörungen sind sehr selten zu beobachten. Frische Fremdkörperereinsprengungen dagegen sind innerhalb von 24 h einer sachgerechten Bürstungsbehandlung zuzuführen.

Außer Schmutzeinsprengungen werden durch den gütegeschalteten Rubinlaser auch medizinische Tätowierungspunkte, Laien- und Profitätowierungen sowie benigne dunkel pigmentierte Läsionen wie Lentigines benignae, benigne Lippenmelanosis, Epheliden, Café-au-lait-Flecken und Becker-Nävi mit sehr guten Ergebnissen entfernt [2, 5–9, 11] (Tabelle 1).

## Literatur

1. Achauer BM, Nelson JS, Vander Kam VM, Applebaum R (1994) Treatment of traumatic tattoos by Q-switched ruby laser. *Plast Reconstr Surg* 93: 318–323
2. Ashinoff R, Geronemus RG (1993) Rapid response of traumatic and medical tattoos to treatment with the Q-switched ruby laser. *Plast Reconstr Surg* 91: 841–845
3. Dover JS, Margolis RJ, Polla LL, Watanabe S, Hruza GJ, Parrish JA, Anderson RR (1989) Pigmented guinea pig skin irradiated with Q-switched ruby laser pulses. *Arch Dermatol* 125: 43–49
4. Goldstein N, Penoff J, Price N, Ceilley RI, Goldman L, Hay-Roe V, Miller TA (1979) Techniques of removal of tattoos. *J Dermatol Surg Oncol* 5: 901–910
5. Hellwig S, Hartschuh W, Raulin C (1995) Benigne Melanosis der Lippe – Behandlung durch gütegeschalteten Rubinlaser. *Z Hautkr* 70: 336–338
6. Hellwig S, Raulin C (1995) Entfernung von Epheliden durch gütegeschalteten Rubinlaser. *Hautnah Derm* 11: 279–280
7. Kilmer SL, Anderson RR (1993) Clinical use of the Q-switched ruby and the Q-switched Nd:YAG (1064 nm and 532 nm) lasers for treatment of tattoos. *J Dermatol Surg Oncol* 19: 330–338
8. Raulin C, Hellwig S (1995) Behandlung des Café-au-lait-Flecks durch gütegeschalteten Rubinlaser. *Aktuel Dermatol* 21: 309–311
9. Raulin C, Hellwig S (1995) Entfernung von Laien- und Schmutztätowierungen durch gütegeschalteten Rubinlaser. *Hautarzt* 46: 711–713
10. Taylor CR, Anderson RR, Gange RW, Michaud NA, Flotte TJ (1991) Light and electron microscopic analysis of tattoos treated by Q-switched ruby laser. *J Invest Dermatol* 97: 131–136
11. Taylor CR, Anderson RR (1993) Treatment of benign pigmented epidermal lesions by Q-switched ruby laser. *Int J Dermatol* 32: 908–912

Eingegangen am 24. Januar 1996

Angenommen am 3. Juni 1996