

6/2021 Dezember

C 14118

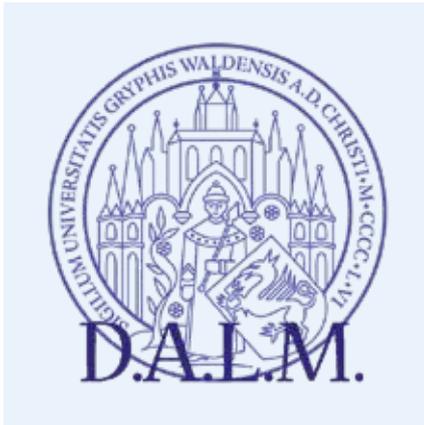
derm

Praktische Dermatologie



omnimed
www.omnimedonline.de

Medizinische und ästhetische Aspekte der Pigmentbehandlung mit dem Laser



Andrea Schulz¹, Reinhard W. Gansel¹, Stefan Hammes²

Summary

In laser therapy, the treatment of pigmentary changes is a very demanding field. In particular, the anamnesis, light microscopic examinations and histological clarifications are decisive for the treatment options, which are exemplified by the following case description.

Keywords

Pigment treatment, laser therapy.

Zusammenfassung

In der Lasertherapie stellt die Behandlung von Pigmentveränderungen ein sehr anspruchsvolles Feld dar.

Hierbei sind insbesondere die Anamnese, auflichtmikroskopische Untersu-

¹ Haut und Laser Medizin Zentrum Rhein-Ruhr, Essen

² Klinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie/Plastische Operationen, Universitätsmedizin Greifswald und Laserklinik Karlsruhe

chungen und histologische Abklärungen ausschlaggebend für die Behandlungsmöglichkeiten, die exemplarisch an nachfolgender Fallbeschreibung aufgezeigt werden.

Schlüsselwörter

Pigmentbehandlung, Lasertherapie.

Fallbeschreibung

Anamnese

Die 72-jährige Patientin wurde am 17.05.2019 erstmalig vorstellig mit dem Wunsch der Entfernung von Pigmentflecken im Gesicht und der Faltenverbesserung. Bereits im Baby- und Kleinkindalter wurde die Patientin aufgrund eines Blutschwamms mit Radiumstäben behandelt. Diese wurden für jeweils 24 Stunden in dem Blutschwamm platziert.

Es kam zu einer deutlichen Schrumpfung des Blutschwamms, aber auch zu einer Schädigung des gesunden Gewebes.

Klinischer Befund

Es zeigte sich eine asymmetrische Gesichtsatrophie mit Volumendefekt an der linken Wange, der Oberlippe und des Nasenabhangs (Abb. 1a–c).

Zudem präsentierten sich teils diffuse Hyperpigmentierungen im Radioderm an der linken Wange und an den sonnenlichtexponierten Arealen mit teils starker Pigmentansammlung im Bereich des linken Unterlids (Abb. 1d).

Diagnose

Lentigo solaris in Radioderm.

Differenzialdiagnosen der Lentigo solaris

- Epheliden.
- Verruca seborrhoeica vom retikulären Typ.
- Lentigo maligna und Lentigo-maligna-Melanom.
- Gutartige Hyperpigmentierungen (postinflammatorische Hyperpigmentierungen, Ashy dermatosis, Melasma als unilaterale Variante).
- Pigmentierte aktinische Keratose.

Therapie

Aufgrund der Anamnese mit einer Bestrahlungstherapie an der linken Wange und einer auflichtmikroskopisch unklaren Hyperpigmentierung führten wir zunächst eine histologische Abklärung an der auffälligsten Stelle (Abb. 1d) zum Ausschluss einer Lentigo maligna durch. Die feingewebliche Abklärung der Hyperpigmentierung ergab eine Lentigo solaris.

Nach Abheilung der Entnahmestellen an der Wange und nach Durchführung einer Probebehandlung führten wir in der sonnenarmen Zeit eine Therapie der Pigmentflecken mit einem Rubinlaser (Sinon®, Alma Lasers, 694 nm, 4-mm-Spot, Fluence von 3,5–4,5 Joule/cm²) durch.

Abbildung 2 zeigt die Patientin vor ihrer 2. Sitzung mit dem Rubinlaser und den eingezeichneten zu behandelnden Stellen. Die allgemeine Reduktion der Hautpigmentierung erzielte sie zusätzlich durch einen konsequent angewendeten Lichtschutz. Aufgrund der Gewebeatrophie und der starken Faltenbildung behandelten wir die Patientin rezidivierend mit Hyaluronsäure-Füllern sowie Botulinumtoxin und führten ein Microneedling durch.



Abb. 1a–d: Mai 2019 – Patientin vor Therapiebeginn, d) teils starke Pigmentansammlung im Bereich des linken Unterlids (Pfeil)

Diskussion, differenzialdiagnostische Überlegungen und Therapien

Pigmentveränderungen stellen ein sehr anspruchsvolles Feld in der Laserbehandlung dar. Insbesondere sind die Anamnese, auflichtmikroskopische Untersuchungen und histologische Abklärungen ausschlaggebend für die Behandlungsmöglichkeiten.

Eine Pigmentstörung, auch Dyschromie genannt, kann im Falle einer Addison-Krankheit oder Hämochromatose generalisiert auftreten.

Lokalisierte Hyperpigmentierungen sind meist gutartige Hautveränderungen, Lentiginosen oder pigmentierte Keratosen, sodass Einflussfaktoren wie

Sonneneinstrahlung, Hormone (Medikamente oder Schwangerschaft) und medizinische Vortherapien (wie im Fall der vorgestellten Patientin: Bestrahlungstherapie) abgefragt werden müssen. Zudem sollte anhand der Medikamentenanamnese ausgeschlossen werden, dass die Patientin beziehungsweise der Patient lichtsensibilisierende Substanzen (Antidepressiva oder Antibiotika) zu sich nimmt und damit das Rezidivrisiko nach einer Therapie ungleich höher ist oder sogar eine jeweilige Therapie zur Verschlechterung des Befunds führen kann.

Unter einer Hyperpigmentierung im weiteren Sinne versteht man also eine pathologische, angeborene oder erworbene Braunfärbung der Haut oder Schleimhaut infolge krankhafter Ansammlung eines endogenen oder exo-

genen Pigments. Die Hyperpigmentierung ist also vielmehr Symptom als Diagnose und tritt bei Grunderkrankungen, postinflammatorisch oder auch bei aktinischen Veränderungen auf. Hauptstimulus der melanotischen Hyperpigmentierungen im engeren Sinne sind vor allem UV-Strahlen.

Aber auch Hormone, Mediatoren der Entzündung wie Interleukin-1, Prostaglandine, mechanische Faktoren oder chemische Photosensibilisatoren wie im Rahmen einer phototoxischen Dermatitis können zu einer Aktivitätssteigerung der Melanozyten im Sinne einer postinflammatorischen Hyperpigmentierung führen, so *Altmeyers Enzyklopädie* (1).

Laseranwendungen an sich sind aufgrund der möglichen Aktivierung von

Melanozyten in der Lage, zu Hyperpigmentierungen zu führen, wie Abbildung 3 zeigt.

Vor jeder Lasertherapie muss man sich also sehr genau einen Überblick über die Genese der Veränderung und das Zielchromophor selbst machen, in diesem Fall also dem dunklen Pigment Melanin. Die physikalischen Eigenschaften des Pigments Melanin bedingen seine Absorptionseigenschaften, also den Prozess, bei dem ein Photon, welches im Rahmen von elektromagnetischen Wellen auf die Zielstruktur trifft, seine Energie teilweise oder ganz an das Molekül abgibt.

Durch das von *Anderson* und *Parrish* beschriebene Prinzip der selektiven Photothermolyse sind Laser mit definierten Wellenlängen in der Lage, spezifische Zielstrukturen anzusprechen. Durch die kurzzeitige Erwärmung durch Aufnahme der Energie der Photonen kommt es zu einer thermischen Zerstörung der Zielstruktur, also dem absorbierenden Molekül. Mit Hilfe der Wahl einer bestimmten Wellenlänge sowie einer Impulsdauer unter Beachtung der thermischen Relaxationszeit (der Zeit, in der sich die Zielstruktur durch Wärmeabgabe in die Umgebung auf die Hälfte abkühlt), lassen sich spezifische und damit gewünschte Reaktionen erzielen (2). Es kommt zielführend zu einer selektiven Zerstörung des Zielchromophors, in unserem Falle also zur Zerstörung des Pigments.

Es stehen mehrere Lasersysteme für die Entfernung von Pigmenten zur Verfügung, wie der Q-switched-Rubin-Laser (694 nm), der Q-switched-Alexandrit-Laser (755 nm) und der Q-switched-Nd:YAG-Laser. Pikosekundenlaser werden ebenfalls bereits mit den gleichen Wellenlängen angeboten und eingesetzt. Neben Hyperpigmentierungen können mit dem gütegeschalteten Rubin- und Alexandrit-Laser auch benigne pigmentierte Hautveränderungen wie der Becker-Nävus und postinflammatorische Hyperpigmentierungen optisch verbessert werden. Allerdings muss beim Becker-Nävus die Thera-



Abb. 2: Einzeichnung der Hyperpigmentierungen vor der 2. Behandlung mit dem Rubinlaser



Abb. 3: Postinflammatorische Hyperpigmentierung nach Lasertherapie

pie durch langgepulste Epilationslaser ergänzt werden, so *Metelmann* und *Hammes* in ihrem Buch »Lasermedizin in der Ästhetischen Chirurgie« (3).

Wir behandelten die oben genannte Patientin mit einem gütegeschalteten Rubinlaser mit einer Wellenlänge von 694 nm. Diese Wellenlänge wird vom

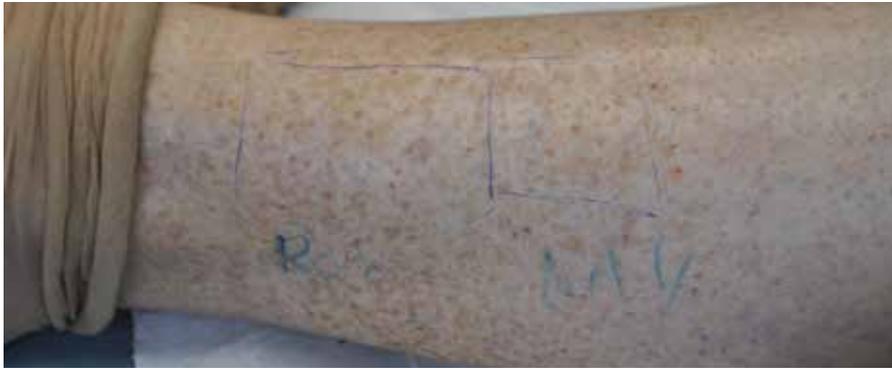


Abb. 4: Testlaserung mit dem gütegeschalteten Rubinlaser und dem gütegeschalteten Nd:YAG-Laser



Abb. 5: »Popcorn«-Effekt nach Lasertherapie mit dem gütegeschalteten Rubinlaser sofort nach Therapie



Abb. 6: Festhaftende Schorfbildung drei Wochen nach Therapie mit dem gütegeschalteten Rubinlaser



Abb. 7: Vier Wochen nach Therapie mit dem gütegeschalteten Rubinlaser und sichtbarem Erythem

Melanin, als Bestandteil von Haut und Haaren, gut absorbiert. Melanin als komplexes Molekül zeigt eine abnehmende Absorption bei zunehmender Wellenlänge. Daher sind Pigmentveränderungen mit dem frequenzverdoppelten gütegeschalteten Nd:YAG-Laser mit einer Wellenlänge von 532 nm besser zu behandeln als beispielsweise mit der Wellenlänge von 1.064 nm.

Alternativ eignet sich der frequenzverdoppelte gütegeschaltete Nd:YAG-Laser auch für die Therapie gutartiger pigmentierter Hautveränderungen wie Lentigines, Café-au-lait-Flecken, Naevus Ota und postinflammatorische Hyperpigmentierungen, so Greve und Raulin (5). Da Pigmentierungen häufig einen Rotanteil und einen dunklen Pigmentanteil haben, diese Anteile prozentual variieren und zudem in unterschiedlichen Tiefen der Haut liegen, muss man das Ansprechen der Laserbehandlung individuell beurteilen.

Daher kann bei schwierigen Fragestellungen eine Testlaserung mit verschiedenen Wellenlängen gütegeschalteter Lasersysteme, wie Abbildung 4 zeigt, durchaus sinnvoll und hilfreich sein.

Je kürzer der verwendete Impuls, desto stärker kommt bei pigmentierten Hautveränderungen der photoakustische Effekt zum Tragen, bei dem die Pigmente aufgrund der gebildeten hohen Lichtintensität stark erhitzt und aufgesprengt werden. Klinisch zeigt sich dies durch Entwicklung eines Lichtblitzes, Knalls und einer weißlichen Verfärbung des behandelten Areals, die einer Bläschenbildung im Gewebe entspricht (»Popcorn«-Effekt), wie Abbildung 5 zeigt.

Nach einigen Tagen kommt es zu einer Verschorfung der gelaserten Stellen (Abb. 6). Diese Verschorfungen fallen in der Regel nach einer Woche ab, können allerdings auch über längere Zeit bis zu mehreren Wochen persistieren. Im Falle der Persistenz der Verschorfung kann diese durch ureahaltige Externa schnell abgelöst werden und es bleibt zunächst ein leichtes Erythem an



Abb. 8: Colormeter zur quantitativen Messung des Erythems und Melaningehalts



Abb. 9: Auflichtmikroskopische Aufnahme einer Lentigo maligna eines Patienten mit dem Wunsch der Laserbehandlung des Pigmentflecks

den behandelten Stellen zurück (Abb. 7).

Mit Hilfe des Colormeters (Abb. 8) zur quantitativen Messung des Erythems und Melaningehalts lässt sich die Pigmentierung objektivieren und liefert insbesondere wertvolle Hinweise im Therapieverlauf von Pigmentveränderungen und postinflammatorischen Hyperpigmentierungen, die anfänglich oft ein starkes Erythem beinhalten und dann noch Kortison-zugänglich sind. Zudem bietet eine objektive Messung im Therapieverlauf bei der Führung des häufig anspruchsvollen Patienten eine gute Hilfestellung.

Histologisch kann man anhand der Lokalisation der eingelagerten Melanin granula, die das Zielchromophor bei Hyperpigmentierungen darstellen, den epidermalen Typ vom dermalen Typ abgrenzen. Beim epidermalen Typ sieht man Melaninablagerungen sowie »hyperaktive« Melanozyten voller Pigment in den basalen Epidermislagen und darüber. Beim dermalen Typ findet man melaninbeladene Makrophagen in der oberflächlichen und mittleren Dermis. Ferner gibt es natürlich Mischtypen.

Belegbar hat die Eindringtiefe des kohärenten Laserstrahls in die Haut ei-



Abb. 10: Februar 2021 – Befund sechs Monate nach Therapiepause aufgrund der Corona-Pandemie

nen weiteren Einfluss auf den Lasererfolg. Die Eindringtiefe nimmt grundsätzlich mit zunehmender Wellenlänge im sichtbaren und nahen Infrarotbereich zu. Sie wird aber auch vom Strahldurchmesser beeinflusst.

Bei kleinem Strahldurchmesser werden relativ mehr Photonen aus dem Strahl gestreut und die Eindringtiefe

nimmt ab. Bei einem größeren Strahldurchmesser werden relativ mehr Photonen in den Strahl zurückgestreut und die Eindringtiefe nimmt zu, die Gesamtheit der Randstreuungseffekte also ab.

So müssen die Laserparameter eventuell angepasst werden, um tieferliegendes Pigment wirksam zu zerstören. Mit

zunehmender Tiefe des Pigments reduzieren sich die Erfolgsaussichten alternativer Therapien wie Peeling oder Microneedling zur Pigmentbehandlung.

Vor allem bei aktinisch geschädigter Haut sind Pigmentveränderungen häufig und es sind speziell eine Lentigo maligna oder ein Lentigo-maligna-Melanom auszuschließen, da hierbei ein unbekümmertes Lasern fatal wäre.

Abbildung 9 zeigt einen weiteren Patienten mit dem Wunsch einer Rubinlaserbehandlung bei einer auswärtig vor drei Jahren histologisch gesicherten Lentigo solaris. Wir untersuchten die Lentigo auflichtmikroskopisch und führten daraufhin eine erneute Probebiopsie durch, die sich nun histologisch als atypische melanozytäre Läsion/Lentigo-maligna-Melanom herausstellte (6). Demnach ist eine Laserbehandlung in diesem Fall obsolet.

Nach jeder Therapie ist vor der nächsten Therapie. Sonnenschutz und bei Bedarf eine Prophylaxe mit pigmentreduzierenden Externa wie zum Beispiel Thiamidol sind zu empfehlen. Thiamidol wirkt reversibel als Tyrosinaseinhibitor und reduziert so die Pigmentbildung. Abbildung 10 zeigt eindrucksvoll den langhaltigen Erfolg des konsequent durchgeführten UV-Schutzes.

Mehr als 12 Monate nach erfolgter Therapie zeigen sich deutlich weniger Pigmentverschiebungen. Bei stark lichtgeschädigter Haut kann eine photodynamische Therapie ebenfalls eine wesentliche Verbesserung von Hyperpigmentierungen erreichen und sollte dabei in ihrer ästhetischen Wirksamkeit und dem medizinischen Nutzen nicht unterschätzt werden.

Literatur

1. Altmeyer P, Bacharach-Buhles M (2019): Hyperpigmentierung postinflammatorische. www.altmeyers.org/de/dermatologie/hyperpigmentierung-postinflammatorische-1857

2. Werner S, Drosner M, Raulin C (1999): Entfernung von Tätowierungen mit dem gütegeschalteten Rubinlaser (694 nm) und dem gütegeschalteten Nd:YAG-Laser (532 und 1.064 nm). Eine Retrospektivstudie. *Hautarzt* 50 (3), 174–180

3. Metelmann HR, Hammes S (2015): *Lasermethoden in der Ästhetischen Chirurgie*. Springer, Berlin, Heidelberg

4. Jumah A, Jawod K, Hasan H, Mohammed J (2017): The use of Nd:YAG laser in treatment of superficial vascular and pigmented lesions. *Journal University of Kerbala* 15 (3) Scientific

5. Greve B, Raulin C (2000): Der Nd:YAG-Laser im Wandel der (Impuls-) Zeiten – Einsatzgebiete in der Dermatologie. *Hautarzt* 51, 152–158

6. Cognetta AB Jr, Stolz W, Katz B, Tullos J, Gosain S (2001): Dermatoscopy of lentigo maligna. *Dermatol Clin* 19 (2), 307–318

Anschrift für die Verfasser:

*Dr. med. Andrea Schulz
Haut und Laser Medizin Zentrum
Rhein-Ruhr
Porschekanzel 3–5
45127 Essen
E-Mail info@lmz.de*