Entfernung von Permanent-Make-up mit Laser

Da Permanent-Make-up für alle sichtbar im Gesicht angebracht wird, stellt die Entfernung eine spezielle Herausforderung dar. Es bietet sich eine Behandlung mit Q-switched oder gütegeschaltetem Laser an, da damit selektiv nur die gefärbten Bereiche zerstört werden. Das umliegende Gewebe wird nicht geschädigt. Allerdings besteht die Gefahr von paradoxen Dunkelverfärbungen unter der Laserbehandlung, wobei hautfarben überpigmentiertes Permanent-Make-up hierfür besonders anfällig ist. Oftmals hilft dann nur noch eine Exzision.

BETTINA RÜMMELEIN

Bettina Rümmelein

Permanent-Make-up ist eine kosmetische Schmucktätowierung, bei der Farbpigmente in die oberen Hautschichten eingebracht werden. Es erfreut sich heute einer wachsenden Beliebtheit: Vor allem die dauerhafte Einfärbung von Augenlid (Eyeliner), Augenbrauen sowie Lippenkonturen sind in den letzten Jahrzehnten sehr populär geworden (1). Weitere Formen der kosmetischen Tätowierung sind die Wimpernkranzverdichtung, Lippenfarbauffüllung oder das Anbringen eines Schönheitsflecks.

Im Unterschied zu anderen Tattoos wird beim Permanent-Make-up allerdings nicht die lebenslange Kolorierung angestrebt. Damit eine Haltbarkeit von ungefähr drei bis fünf Jahren erreicht wird, werden die Farben weniger tief in die Haut eingebracht als bei herkömmlichen Tätowierungen. Ausserdem zersetzen sich die Farbstoffe unter dem Einfluss von UV-Strahlen im Gesicht deutlich schneller als bei Hautbildern an anderen Körperteilen.

Gründe für das Anbringen von kosmetischen Tätowierungen

Permanent-Make-up ist beliebt, weil es einige Vorteile bringt: Es ist wasser- und wischfest sowie für lange Zeit bestehend. Es ist zeitsparend, weil es das tägliche Schminken unnötig macht und immer wie frisch aufgetragen wirkt. Kontaktlinsenträger schätzen es, dass ihnen keine Schminke in die Augen läuft. Es gibt aber auch andere Indikationen: So können zum Beispiel physische Schwierigkeiten wie Arthrose in den Händen oder eine Sehschwäche das Anbringen von normalem Make-up schwierig machen (2). Auch Personen, die auf herkömmliche Kosmetika allergisch reagieren, sind potentielle Kandidaten für ein Permanent-Make-up. Weiter lassen sich Narben, Muttermale, Vitiligo oder Haarausfall überdecken. Zuweilen ergänzt es auch die rekonstruktive Chirurgie, beispielsweise bei einer Mamillenrekonstruktion nach einer Brustverkleinerung oder Brustamputation.

Risiken und Nebenwirkungen

Das wohl grösste Risiko bei der Applikation einer kosmetischen Tätowierung ist menschliches Versagen. An der falschen Stelle, in einer unpassenden Farbe oder schlecht ausgeführt, kann die Schmucktätowierung schnell sehr unvorteilhaft aussehen. Weitverbreitet ist in solchen Fällen die Camouflagierung, also die Überdeckung des missglückten Permanent-Make-ups mit Pigmentierfarbe im Hautton. Das bringt allerdings selten den gewünschten Effekt: In vielen Fällen wird das angestrebte Farbergebnis nicht zufriedenstellend erreicht. Falls doch, wirken hautfarbene Pigmente stets unnatürlich, da ihnen die natürliche Lichtdurchlässigkeit der Haut fehlt (2). Auch kommt es bei einer Bräunung zu keiner Farbanpassung, was zu extremen Kontrasten führen kann *(Abbildung 1)*.

Weiter beinhaltet das Anbringen von Permanent-Make-up – wie alle anderen Tätowierungen auch – das Risiko medizinischer Komplikationen. Dazu gehört die Gefahr der Übertragung von Infekten bei unsteriler Arbeitsweise. Entzündungen und Wundheilungsstörungen können insbesondere bei Immunsuppression und infektionsgefährdeten Patienten auftreten. Weiter können Keloide oder hypertrophe Narben entstehen. Sehr selten kommt es zu Lidnekrose oder einem Ektropium.

Die eingebrachten Farbstoffe können ausserdem Reaktionen hervorrufen. Sie sind zwar in der Regel inert und werden gut vertragen, dennoch kommt es bisweilen zur Bildung von Granulomen *(Abbildung 2)*. Allergische Reaktionen sind eher selten, rote Farbe kann aber – besonders wenn sie quecksilberhaltig ist – lichenoide Reaktionen auslösen. Gelegentlich sind MRT-Untersuchungen bei Personen mit Permanent-Make-up der Auslöser für Schwellungen und Brennen.

Gesundheitsrisiko Farbstoff

Schmucktattoos werden heute in den meisten Fällen mit einer elektrischen Tätowiermaschine angebracht, welche die Farbe mittels einer Punktion in die Haut einbringt. In der Vergangenheit wurden vor allem anorganische Pigmente eingesetzt, wie beispielsweise Eisenoxid (Fe_2O_3) für Rot, Carbon Black für Schwarz oder gewöhnliche Tinten für Blau. Diese können Triphenylmethanfarbstoffe, Cu-Phtalocyanine, Säure-Rhodamin und Eisenkomplexe sowie Bindemittel wie Gummiarabikum enthalten. Heute werden weitgehend synthetische organische Pigmente verwendet. Im Rot- und Gelbbereich kommen oftmals klassische Azopigmente zum Einsatz, während für Blau, Grün und Violett organische, polyzyklische Pigmente gebraucht werden. Die Farben enthalten in der Regel Metallionen.

Viele Konsumenten sind sich nicht im Klaren darüber, dass die verwendeten Farbstoffe keinerlei Prüfung oder Zulassung durch die Gesundheitsbehörden unterliegen. Professionelle Tätowierer beziehen ihre Farben von den verschiedensten Herstellern aus der ganzen Welt. Manche der gelieferten Farben sind verunreinigt, oder die Inhaltsstoffe sind nicht klar deklariert.

In der Schweiz wurden das Tätowieren sowie die dazu verwendeten Farben im Jahr 2006 dem Lebensmittelgesetz unterstellt. Hierbei wurden Anforderungen an die chemische und mikrobiologische Qualität der Konservierungsmittel, Farb- und Duftstoffe sowie Vorschriften zu Deklaration und Etikettierung festgelegt. Die schweizerischen Anforderungen richten sich nach einer Europaratsresolution aus dem Jahr 2003, die 2008 angepasst wurde (3). In der EU hingegen gibt es teilweise gar keine Regelungen, oder sie unterscheiden sich von Land zu Land.

Das Gesundheitsdepartement des Kantons Basel-Stadt veröffentlichte im Januar 2013 die Untersuchungsergebnisse von 60 untersuchten Farbproben, die zu 65 Prozent beanstandet wurden (4). Für 55 Prozent wurden Anwendungsverbote verhängt. Neben fehlender Deklaration und unzulässigen Konservierungsmitteln wurden auch kanzerogene Substanzen wie aromatische Amine, Nitrosamine und polyaromatische Kohlenwasserstoffe nachgewiesen.

Abbildung 1: Ausgebessertes Missgeschick: Die camouflagierte Stelle hat sich nicht wie die umliegende Haut gebräunt.

Abbildung 2: Granulombildung nach der Anbringung von Permanent Make-up.

Q-switched Laser als Methode der ersten Wahl

Das Entfernen von Permanent-Make-up gehört in einer dermatologischen Praxis zum Alltagsgeschäft. Es gibt viele Entfernungsgründe: Eine unpassende Form oder falsche Platzierung können genauso wie die falsche Farbwahl dazu führen, dass das Gesicht maskenhaft oder richtiggehend entstellt wirkt (*Abbildungen 3* und *4*). Auch der Alterungsprozess und die damit einhergehende Veränderung der Gesichtszüge sorgen manchmal dafür, dass die dauerhaft angebrachte Einfärbung der Haut nicht mehr passt.

Die Methode der ersten Wahl für die Entfernung von Permanent-Make-up sind die sogenannten Q-switched oder gütegeschalteten Laser (5, 6). Sie arbeiten nach dem Prinzip der selektiven Photothermolyse, wobei die Wellenlänge nach dem Zielchromophor ausgewählt wird und die Pulsdauer kürzer sein muss als die thermale Relaxationszeit. Das ist die Zeit, die eine Struktur benötigt, um auf die Hälfte der Temperatur abzukühlen, auf die sie aufgeheizt wurde. So kann eine unspezifische Erhitzung der Umgebungshaut verhindert werden (7). Die korrekte Anwendung dieser Laser führt zu weniger als 4,5 Prozent Narbenbildung (*Abbildungen 5* und *6*).

Abbildungen 3 und 4: Falsch platziertes Permanent-Make-up vor und nach der Laserbehandlung.

Abbildungen 5 und 6: Permanent-Make-up vor der Laserbehandlung und nach 10 Behandlungen mit Q-switched Laser.

Grundlagen der Lasertherapie

Das Laserlicht wird von den Tattoofarben absorbiert. Schwarze und dunkelblaue Farben sind am einfachsten zu entfernen. Bei mehrfarbigen Tätowierungen kann es nötig sein, verschiedene Wellenlängen einzusetzen. Gegebenenfalls sind sogar verschiedene Laser nötig *(Tabelle)*.

Die Eindringtiefe des Laserlichts wird von Wellenlänge und Spotgrösse bestimmt. Längere Wellenlängen dringen tiefer in die Haut ein. Eine kleinere Spotgrösse führt zu einer geringeren Eindringtiefe und grösserer Streuung, was das Erreichen der nötigen Tiefe verunmöglicht. Es muss daher immer die grösstmögliche Spotgrösse gewählt werden, die noch klinisch relevante Energien gewährleistet.

Wenn ein Laser keine effektiven Ergebnisse mehr erzielt, sollte das Gerät gewechselt werden. Dabei ist es sinnvoll, dass Kollegen, die Tattoos lasern, miteinander kooperieren. Nur wenige verfügen in der eigenen Praxis über verschiedene Q-switched Lasergeräte. Die Schweizerische Gesellschaft für medizinische Laseranwendungen (www.sgml.ch) hat dazu eine eigene Arbeitsgruppe.

Das Lasern von Tätowierungen führt zu verschiedenen Effekten: Das Pigment wird in kleine Fragmente gesprengt, die dann zum einen von Makrophagen über Phagozytose, zum anderen über das lymphatische System entfernt werden (9). Als Sofortreaktion der Lasertherapie entsteht die klassische Weissverfärbung, da die schnelle Erhitzung des Pigmentes zu einer Gasfreisetzung führt. Vor, während und nach der Behandlung soll das Therapieareal gekühlt werden, um unspezifische Gewebeschädigungen zu reduzieren.

Komplikationen und Probleme

Bei der Entfernung von Permanent-Make-up mittels Laser werden teilweise paradoxe Dunkelverfärbungen beobachtet. Vor allem hellere, weisse Pigmente enthaltende Farbtöne wie beispielsweise Hellbraun (Augenbrauen) oder Hellrot (Lippenkonturen) scheinen dafür anfällig zu sein (10). Obwohl der Mechanismus der laserinduzierten Dunkelverfärbung noch nicht vollständig erforscht ist, wird angenommen, dass die Änderung in den Oxidationsstufen von Eisen oder Titan von Eisen-(II-)Ionen (rostfarbig) zu Eisen-(III-)Ionen (schwarz) dafür verantwortlich ist (11).

Speziell vor Laserbehandlungen hautfarben überpigmentierter Tattoos – insbesondere Permanent-Make-up im Gesicht – sei dringend gewarnt. Die dabei entstehenden Farbumschläge sind meist gar nicht mehr mit Laser zu entfernen, sondern müssen exzidiert werden (*Abbildungen 7* bis *9*).

Werden schwer zu entfernende Tätowierungen wiederholt therapiert, führt das häufig zu Fibrose und

Hauttexturänderungen, die das Ansprechen noch mehr erschweren. Hypopigmentierungen, die besonders lang anhaltend sind, wurden insbesondere nach Q-switched Ruby-Laserbehandlungen beobachtet. Bei dunkelhäutigeren Patienten sind auch Hyperpigmentierungen gefürchtet. Hier sind Nd:YAG-Laser zu empfehlen, die mit ihrer längeren Wellenlänge die Epidermis besser schützen. Auch eine Vorbehandlung mit bleichenden Cremes kann sinnvoll sein. Je empfindlicher die Haut, desto länger sollten die Behandlungsintervalle sein.

Bei Anzeichen von Vernarbungen oder Hypopigmentierungen können Q-switched Laser und fraktionierter CO_2-Laser in der gleichen Sitzung eingesetzt werden. Das scheint die Nebenwirkungen zu reduzieren und Farb- oder Niveauunterschiede zu verbessern (12). Auch allergische Reaktionen auf Tattoofarben sind möglich und werden am häufigsten auf die Farbe Rot beobachtet. In diesem Fall sollte auf eine Behandlung mit Q-switched Laser verzichtet werden, da hierdurch systemische allergische Reaktionen möglich sind.

Insgesamt ist eine Probetherapie immer zu empfehlen. Dabei zeigt sich, wie die Farbe reagiert. Da zur Entfernung von professionellen Tätowierungen wie Permanent-Make-up mit drei bis zehn Sitzungen gerechnet werden muss, ist es sehr wichtig, dass die Patienten wissen, was auf sie zukommt. Sie müssen über einen längeren Zeitraum mit der unfertigen Tattoo-Entfernung leben, was gerade im Gesicht oder auf anderen exponierten Arealen eine erhebliche Belastung darstellen kann.

Fazit

Eines der grössten Probleme beim Anbringen von Permanent-Make-up stellt die unqualifizierte Applikation durch ungenügend geschultes Personal dar. Oftmals wird die Situation noch verschlimmert, indem die fehlerhaften Schmucktätowierungen hautfarben überpigmentiert werden. Dann hilft meist nur noch eine Exzision der betroffenen Hautstelle. Aber auch sonst bergen die für Permanent Make-up verwendeten Farben (Rot- und Brauntöne in unterschiedlichen Schattierungen) ein hohes Risiko der Dunkelverfärbung. Eine Entfernung ist deshalb sehr vorsichtig anzugehen.

Die Schwierigkeiten bei der Qualitätssicherung der eingesetzten Farben haben auch einen Einfluss auf die Auswirkungen einer Lasertherapie. Aus toxikologischer Sicht war es früher möglicherweise ungefährlicher, eine Tätowierung anbringen zu lassen als heute, wo es viele neue Komponenten mit potenziell krebserregenden Eigenschaften gibt (13). Wird beispielsweise eine Tätowierung mit Laser behandelt, die Azofarbmittel enthält, können dabei toxische oder kanzerogene Spaltprodukte entstehen (14).

Tabelle:

Laser und ihre Verwendung bei der Entfernung von verschiedenen Farbpigmenten

Laser	schwarz	blau	grün	rot
Alexandrite 755nm	X	X	XX	
Ruby 694nm	X	X	X	
Nd:YAG 1064nm	X	X		
Nd:YAG 532nm				X

Quelle: Choudhary S et al. (8)

Zwar sind Azofarbmittel mittlerweile aus den meisten Tattoostudios verbannt, da die Problematik seit Jahren bekannt ist. Dennoch ist die Situation bei den Pigmenten weiterhin unerfreulich. So dürfen etwa bei der Produktion von Kosmetika nur toxikologisch geprüfte und zugelassene Farbstoffe verwendet werden, wohingegen die Hersteller von Tätowierfarben nicht einmal auf eine Positivliste mit vom Gesetzgeber als sicher eingestuften Stoffen zurückgreifen können.

Die sogenannten Q-switched Laser ermöglichen in den meisten Fällen eine narbenlose Entfernung von

Abbildung 7: Farbumschlag an den Augenbrauen nach der Laserbehandlung eines hautfarben überpigmentierten Permanent-Make-ups.

Abbildung 8: Kurz nach der ersten Exzision des mittels Laser nicht mehr zu entfernenden Farbumschlages.

Abbildung 9: Nach abgeschlossener Behandlung.

Permanent-Make-up. Während bei schwarzen Tätowierungen alle Laser eine gute Wirkung zeigen, müssen bei mehrfarbigen Schmucktattoos die Geräte mit der idealen Wellenlänge ausgesucht werden. Zur Vermeidung von Narben sollten möglichst grosse Spotgrössen gewählt werden. Wenn keine Wirkung mehr erreicht wird, empfiehlt sich ein Wechsel des Gerätes. Q-switched Neo-Dym YAG-Laser decken das grösste Farbspektrum ab und verursachen am wenigsten Hypopigmentierungen. Der Einsatz von fraktionierten Lasersystemen kann bei schwierig zu entfernenden Tätowierungen helfen und die Hautstruktur verbessern. Es empfehlen sich Behandlungsabstände von jeweils vier Wochen. Der Patient sollte mit drei bis zehn Sitzungen rechnen. ▲

Korrespondenzadresse:
Dr. med. Bettina Rümmelein
Fachärztin Dermatologie FMH
Fähigkeitsausweis für Laserbehandlungen der Haut
Medical Center See-Spital
Grütstrasse 55
8802 Kilchberg/Zürich
Tel. 043-343 93 01
Fax 043-343 93 02
E-Mail:praxis@dr-ruemmelein.ch
Internet: www.dr-ruemmelein.ch

Universitätsspital Zürich
Oberärztin Ästhetische Dermatologie
und Lasermedizin
Präsidentin der Schweizerischen Gesellschaft
für medizinische Laseranwendungen (SGML)

Interessenkonflikte: keine

Fotos 1, 3 und 4: Dermatologische Klinik Universitätsspital Zürich

Referenzen:

1. *Worp J et al. Tattooing, permanent Make-up and piercing in Amsterdam: guidelines, legislation and monitoring. Euro Surveill 2006; 11: 34–36.*
2. *De Cuyper C. Permanent Make-up: indications and complications. Clin Dermatol 2008; 26: 30–34.*
3. *Resolution ResAP (2008) 1 on requirements and criteria for the safety of tattoos and permanent make-up (superseding Resolution ResAP [2003] 2 on tattoos and permanent make-up), adopted by the Committee of Ministers on 20 February 2008 at the 1018th meeting on the Ministers Deputies; Council of Europe, Strassburg.*
4. *Pressemitteilung des Gesundheitsdepartementes des Kantons Basel-Stadt, 25.01.2013: Tinten für Permanent Make Up (PMU) und zur Tätowierung/Organische Pigmente, Konservierungsmittel, Verunreinigungen (Nitrosamine, Polyaromatische Kohlenwasserstoffe [PAK], Aromatische Amine).*
5. *Prinz BM et al. Efficacy of laser treatment of tattoos using lasers emitting wavelengths of 532 nm, 755 nm and 1064 nm. Brit J Dermatol 2004; 150: 245–251.*
6. *Schönewolf N et al. Tätowierungen und wie man sie wieder los wird. Swiss Medical Forum 2010; 10: 340–343.*
7. *Anderson RR et al. Selective photothermolysis of cutaneous pigmentation by Q-switched Nd:YAG laser pulses at 1064, 532 and 355 nm. J Invest Dermatol 1989; 93: 28–32.*
8. *Choudhary S et al. Lasers for tattoo removal: a review. Lasers Med Sci 2010; 25: 619–627.*
9. *Herd RM et al. A clinical and histologic prospective controlled comparative study of the picosecond titanium: sapphire (795 nm) laser versus the Q-switched alexandrite (752 nm) laser for removing tattoo pigment. J Amer Acad Dermatol 1999; 40: 603–606.*
10. *Mao JC et al. Latest innovations for tattoo and permanent make-up removal. Facial Plast Surg Clin North Am 2012; 20: 125–134.*
11. *Lee CN et al. Permanent make-up removal using Q-switched Nd:YAG laser. Clin Exp Dermatol 2009; 34: e594-e596.*
12. *Weiss ET et al. Successful treatment of atrophic postoperative and traumatic scarring with carbon dioxide ablative fractional resurfacing: qualitative volumetric scar improvement. Arch Dermatol 2010; 146: 133–140.*
13. *Kluger N et al. Tattoos, inks, and cancer. Lancet Oncol 2012; 13: e161-e168.*
14. *Vasold R et al. Health risks of tattoo colors. Anal Bioanal Chem 2008; 391: 9–13.*