Tattoo-Entfernung mit Laser

Wenn die Tätowierung nicht mehr passt

Bettina Rümmelein, Kilchberg/Zürich

In der Rubrik «Ästhetische Dermatologie» berichten die Mitglieder der **Swiss Group of Esthetic Dermatology and Skin Care (SGEDS)** unter der Leitung von Dr. med. Oliver Ph. Kreyden über die Entwicklungen in ihrem Fach.

Tattoos werden immer populärer. Meistens werden sie in professionellen Studios mit einer elektrischen Tätowiermaschine in die Dermis eingebracht. Soll die Hautbemalung dann wieder entfernt werden, empfiehlt sich eine Behandlung mit Q-switched oder gütegeschaltetem Laser. Damit werden selektiv nur die gefärbten Bereiche zerstört, während das umliegende Gewebe nicht geschädigt wird. So ist in den meisten Fällen eine narbenlose Tattoo-Entfernung möglich.

Hautbilder erfreuen sich in der heutigen Zeit einer wachsenden Beliebtheit: Gemäss einer Studie der Universität Leipzig war in Deutschland im Jahr 2009 jede vierte Person zwischen 15 und 35 Jahren tätowiert [1]. Ein Vergleich mit einer früheren Untersuchung des gleichen Instituts (2003) zeigt eine Zunahme der Tätowierungen – bei Frauen noch stärker als bei Männern. In den USA waren gemäss einer breit angelegten Studie bereits im Jahr 2006 24% der College-Studenten tätowiert [2]. Zahlen aus der Schweiz sind nicht bekannt.

So verschieden die Funktionen und Bedeutungen der Körperkennzeichnungen aus den jeweiligen Epochen und Kulturen sind, so unterschiedlich fallen auch Muster und Motive aus. Nicht immer ist eine Tätowierung gewollt: Sie entsteht definitionsgemäss beim absichtlichen oder unabsichtlichen Einbringen von Farbpigmenten in die Dermis. So kann beispielsweise bei einem Unfall eine ungewollte, aber bleibende Färbung der Haut durch Schmutz- oder andere Partikel entstehen. Im Umgang mit Waffen hinterlässt das Schiesspulver manchmal sog. Schmauch-Tätowierungen, wie im Fall von Patient A **(Abb. 1a und b).**

Es werden fünf verschiedene Typen von Tätowierungen unterschieden **(Tab. 1).** Darunter sind professionelle Tattoos mit Abstand die grösste Gruppe. Sie werden heute in den meisten Fällen mit einer elektrischen Tätowiermaschine angebracht, welche die Farbe mittels Punktion in die Dermis einbringt. Die Farben enthalten in der Regel Metallionen.

Verschiedene Methoden zur Tattoo-Entfernung

Wie hoch genau der Prozentsatz der Tätowierten ist, die ihre Körperbemalung wieder loswerden möchten, ist nicht bekannt. In einer dermatologischen Praxis gehören Tattoo-Entfernungen aber zum Alltagsgeschäft. Manchmal wird die Tätowierung schon am nächsten Tag bereut, in anderen Fällen haben sich Körperbild und Lebensstil über die Jahre hinweg so verändert, dass die einst geliebte Hautbemalung irgendwann nicht mehr passt.

Zur Entfernung von Tätowierungen werden diverse Methoden praktiziert: Exzision, Dermabrasion, Milchsäureinjektion, Ablation mit CO_2-Lasern oder verbrennende Behandlungen mit IPL. Alle diese Verfahren führen allerdings oftmals nicht nur zur unvollständigen Entfernung der Farbe, sondern sie hinterlassen auch mehr oder weniger starke Vernarbungen. Als Beispiel sei hier der verätzte Arm von Patientin B gezeigt, die ihre Tätowierung mittels Milchsäureinjektion entfernen lassen wollte **(Abb. 2).**

Die Entfernung von Tattoos ist

Abb. 1) Patient A mit Schmauchtätowierung durch Schiesspulver a) vor und b) nach der Behandlung mit Laser

heutzutage aber auch ohne Narben möglich. Das Mittel der ersten Wahl dafür sind die sogenannten Q-switched oder gütegeschalteten Laser. 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. Dies 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 [4]. Die korrekte Anwendung dieser Laser führt zu weniger als 4,5% Narbenbildung. Die Bilder von Patient C zeigen eine gelungene Tattoo-Entfernung ohne Narben **(Abb. 3a und b).**

Tab.1: Klassifizierung von Tätowierungen

Professionelle Tätowierungen	Professionelle Tattookünstler platzieren ausreichend Farbe in genügender Tiefe. Schwarze Tinte besteht oft aus Kohlenstoff oder Eisenoxid, Blau enthält häufig Kobalt, Grün Chrom, Weiss Titan und Rot Quecksilber, Kadmium oder Eisen [3].
Laien-Tätowierungen	Werden häufig von Teenagern selber angebracht, oft nur mit normalen Nadeln. Es werden Füllertinte, Kohle, Russ oder andere organische Farben benutzt. Meist werden sie nur leicht und oberflächlich appliziert. Mit Laser gut zu entfernen. Allergische Reaktionen und photoallergische Dermatitis sind möglich.
Medizinische Tätowierungen	Werden von medizinischem Personal angebracht, bspw. zur Markierung von Radiotherapiefeldern.
Kosmetische Tätowierungen	Auch «Permanent Makeup» genannt, es werden beispielsweise Lippen oder Augenbrauen betont. Beliebt, da sie wasserfest sind und das tägliche Schminken unnötig machen.
Traumatische Tätowierungen	Fremdkörper wie Schmutz, Schiesspulver, Glassplitter, Asphalt, Feuerwerk-, Metall- oder andere Partikel dringen in die Haut ein. Sehr schwierig zu entfernen.

nach [5]

Grundlagen der Tattoo-Entfernung mittels Laser

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 **(Tab. 2).**

Die Eindringtiefe des Laserlichts wird von Wellenlänge und Spotgrösse bestimmt. Längere Wellen 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.

Erzielt ein Laser keine effektiven Ergebnisse mehr, sollte das Gerät gewechselt werden. Dabei ist es sinnvoll, dass Kollegen miteinander kooperieren. Nur wenige verfügen in der eigenen Praxis über verschiedene Q-switched Laser-Geräte. 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 [6]. Als Sofortreaktion der Lasertherapie entsteht die klassische Weissverfärbung, da die schnelle Erhitzung des Pigments zu einer Gasfreisetzung führt. Vor, während und nach der Behandlung soll das Therapieareal gekühlt werden, um unspezifische Gewebeschädigungen zu reduzieren.

Komplikationen und Probleme

Werden schwer zu entfernende Tätowierungen wiederholt therapiert, führt dies häufig zu Fibrose und Hauttexturänderungen, die das Ansprechen noch mehr erschweren. Hypopigmentierungen, die besonders langanhaltend sind, wurden insbesondere nach Q-switched Ruby-Laserbehandlungen beobachtet. Bei dunkleren 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 Crèmes kann sinnvoll sein. Je empfindlicher die Haut, desto länger sollten die Behandlungsintervalle sein.

Bei Anzeichen von Vernarbungen oder Hyperpigmentierungen können Q-switched Laser und fraktionierte CO_2-Laser in der gleichen Sitzung eingesetzt werden. Dies scheint die Nebenwirkungen zu reduzieren und Farb- oder Niveauunterschiede zu verbessern [7]. Auch allergische Reaktionen auf Tattoofarben sind möglich und werden am häufigsten bei der Farbe Rot beobachtet. In diesem Fall sollte auf eine Behandlung mit Q-switched Laser verzichtet werden, da hierdurch systemische allergische Reaktionen möglich sind.

Weiter werden paradoxe Dunkelverfärbungen unter Laser beobachtet. Speziell vor Laserbehandlungen hautfarben überpigmentierter Tattoos – insbesondere Permanent Makeup im Gesicht – sei dringend gewarnt. Die dabei entstehenden Farbumschläge sind meist gar

Abb. 2: Verätzter Arm von Patientin B nach Milchsäureinjektion

Tab. 2: Laser und deren Verwendung bei der Entfernung von Farbpigmenten

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

nach [5]

Abb. 3: Tattoo-Entfernung bei Patient C a) nach drei und b) nach Behandlungen

nicht mehr mit Laser zu entfernen, sondern müssen exzidiert werden. Wie bei Patientin D, bei der die Laserbehandlungen des blau-grünen Farbumschlags an den Augenbrauen nicht zufriedenstellend waren und erst eine Exzision den gewünschten Erfolg brachte **(Abb. 4a–c).**

Insgesamt ist eine Probetherapie immer zu empfehlen. Dabei zeigt sich, wie die Farbe reagiert. Da zur Entfernung professioneller Tätowierungen mit zehn oder mehr 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.

Gesundheitsrisiko Farbstoff

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

In der Schweiz wurden das Tätowieren sowie die dazu verwendeten Farben 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 [8].

Das Gesundheitsdepartement des Kantons Basel-Stadt veröffentlichte im Januar 2013 die Untersuchungsergebnisse von 60 untersuchten Farbproben, von welchen 65% beanstandet wurden [9]. Für 55% wurden Anwendungsverbote verhängt. Neben fehlender Deklaration und unzulässigen Konservierungsmitteln wurden auch kanzerogene Substanzen wie aromatische Amine, Nitrosamine und polyaromatische Kohlenwasserstoffe nachgewiesen.

Die Schwierigkeiten bei der Qualitätssicherung der eingesetzten Farben haben auch einen Einfluss auf die Auswirkungen einer Lasertherapie. Wird beispielsweise eine Tätowierung mit Laser behandelt, die Azo-Farbmittel enthält, können dabei toxische oder kanzerogene Spaltprodukte entstehen [10]. Zwar sind Azo-Farbmittel mittlerweile aus den meisten Tattoo-Studios verbannt, da die Problematik seit Jahren bekannt ist, dennoch ist die Situation bei den Pigmenten weiterhin suboptimal. 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.

Fazit

Die sog. Q-switched Laser ermöglichen in den meisten Fällen eine narbenlose Tattoo-Entfernung. Während bei schwarzen Tätowierungen alle Laser eine gute Wirkung zeigen, müssen bei mehrfarbigen Tattoos die Geräte mit der idealen Wellenlänge ausgesucht werden. Zur Vermeidung von Narben sollten möglichst grosse Spotgrössen gewählt werden. Grössere Energie bei kleinerem Spot führt zu Hautschäden und Narben. Wenn keine Wirkung mehr erreicht wird, empfiehlt sich ein Gerätewechsel. Q-switched NeoDym 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 acht Wochen. Der Patient sollte mit zehn, gegebenenfalls sogar mit 15 Sitzungen rechnen.

Literaturliste online unter:

Dr. med. Bettina Rümmelein
Fachärztin Dermatologie FMH
Fähigkeitsausweis für Laserbehandlungen der Haut
Oberärztin Ästhetische Dermatologie und Lasermedizin
Präsidentin der Schweizerischen Gesellschaft für medizinische Laseranwendungen (SGML)
Universitätsspital Zürich
Medical Center See-Spital
Grütstrasse 55, 8802 Kilchberg/Zürich
praxis@dr-ruemmelein.ch

Abb. 4: a) Patientin D mit Farbumschlag an den Augenbrauen nach der Laserbehandlung eines hautfarben überpigmentierten Permanent Makeups und b) kurz nach der ersten Exzision der mittels Laser nicht mehr zu entfernenden verfärbung. c) zeigt das Ergebnis nach abgeschlossener Behandlung.