

Zusammenfassung

Dermatographie ist die Anwendung von Tätowierungstechniken in der Medizin. In der Vergangenheit konnten hiermit keine erfolgreichen und reproduzierbaren Resultate erzielt werden. Doch in den letzten 10 Jahren hat sich die Dermatographie zu einer allgemein anwendbaren und reproduzierbaren Technik entwickelt. Diese Technik wird heutzutage verwendet, um Hautverfärbungen und Narben auf Dauer zu camouflieren. In diesem Artikel werden die technischen und medizinischen Aspekte der Dermatographie beschrieben. Außerdem wird eine Übersicht über die Anwendungsmöglichkeiten der Dermatographie gegeben.

Schlüsselwörter

Dermatographie – Medizinische Tätowierung – Farbpigmente

Hautarzt (1996) 47: 682–685 © Springer-Verlag 1996

Anwendung von Dermatographie als Behandlungsmethode in verschiedenen medizinischen Fachbereichen

Otto E. IJsselmuiden^{1,2}, Eddy M. van der Velden^{3,4}, W. Houdijn Beekhuis³, Avraham M. Baruchin⁵, M. Frans Noorman van der Dussen⁶ und Volker Klauß⁷

¹ Niedergelassener Hautarzt, Dortmund

² Abteilung Dermatologie und Venereologie Akademisches Krankenhaus Rotterdam-Dijkzigt, Niederlande

³ Oogziekenhuis, Cornea Service, Rotterdam, Niederlande

⁴ Kliniek voor medische en esthetische Dermatografie, Arnhem, Niederlande

⁵ Plastic Surgery Service, Barzilai Medical Centre, Ashkelon, Israel

⁶ Cranio-maxillo-faciale Heelkunde, Eeuwfeestkliniek, Antwerpen, Belgien

⁷ Universitäts-Augenklinik, München

In der Geschichte der Medizin sind wiederholt Versuche unternommen worden, um Tätowierungen als Behandlungsmöglichkeit zu verwenden [4, 11, 12, 17]. Meistens führten diese Versuche nur zu kurzfristig akzeptablen Resultaten mit langfristig enttäuschenden Ergebnissen. Die Technik des Tätowierens geht 5300 Jahre zurück. Der neueste Fund, der Mann von Hauslabjoch in Österreich im September 1991, ist die bis jetzt älteste gefundene Tätowierung [20]. Im Ägypten [7, 9] des Altertums, in Sibirien [13] und in Grönland [6] sind Tätowierungen gefunden worden. In Japan sind Tätowierungen seit Jahrhunderten eine Kunstform [2, 5, 8, 18]. Auch heutzutage verwenden japanische Tätowierungskünstler wie z.B. Horikin und Horikin III [37] noch immer traditionelle Vorbilder und Techniken [14]. In der westlichen Welt bleiben Tätowierungen häufig auf Kultabbildungen von bestimmten soziokulturellen Gruppen beschränkt und dienen als Verstärkung der Gruppenidentität [21]. Später wollen viele der Gruppenmitglieder diese Tätowierungen durch die vorhandenen medizinischen Techniken wieder entfernen lassen, weil sie nicht mehr zu ihrem inzwischen erworbenen Status passen [15, 16]. 1984 hat Van der Velden mit der Anwendung der japanischen Tätowierungstechniken für verschiedene medizinische Fachbereiche angefangen. Die hierbei entwickelte Methode wird als Dermatographie bezeichnet [5]. Es ist eine Methode, bei der farbechte Pigmente verwendet werden, die während des weiteren Lebens in der Haut des Patienten zurückbleiben. In diesem Artikel wollen wir die medizinischen Aspekte und Möglichkeiten der Dermatographie erläutern.

wierungen durch die vorhandenen medizinischen Techniken wieder entfernen lassen, weil sie nicht mehr zu ihrem inzwischen erworbenen Status passen [15, 16]. 1984 hat Van der Velden mit der Anwendung der japanischen Tätowierungstechniken für verschiedene medizinische Fachbereiche angefangen. Die hierbei entwickelte Methode wird als Dermatographie bezeichnet [5]. Es ist eine Methode, bei der farbechte Pigmente verwendet werden, die während des weiteren Lebens in der Haut des Patienten zurückbleiben. In diesem Artikel wollen wir die medizinischen Aspekte und Möglichkeiten der Dermatographie erläutern.

Material und Farbstoffpigmente

Das Einbringen von Farbstoffpigmenten in die Haut wird mit einem modifizierten Tätowierungsgerät, dem Dermainjektor, ausgeführt. In diesem Gerät wird ein rostfreier metallener Stift in einer Führungsröhre elektromagnetisch hin und her bewegt. Die Bewegungsgeschwindigkeit ist einstellbar zwischen 500 und 3500 Bewegungen/min. An das Ende des Stifts sind die Injektionsnadeln angelötet. Die Injektionsnadeln sind normale entomologische Nadeln, von denen zwischen 1 und 7 Nadeln an einen Stift gelötet sind, abhängig vom Anwendungsgebiet [23–

Dr. O.E. IJsselmuiden, Roßbachstraße 12, D-44369 Dortmund

Therapeutic applications of dermatography in different medical disciplines

O.E. IJsselmuiden, E.M. van der Velden, W. Houdijn Beekhuis, A.M. Baruchin, M.F. Noorman van der Dussen and V. Klauß

Summary

Dermatography is the application of tattooing techniques in medicine. In the past, several techniques were tried but none led to reproducible results. Dermatography has been improved over the last ten years, providing techniques which are both generally applicable and reproducible. It is a suitable treatment modality for permanently camouflaging disturbing discolorations and scars. This paper covers technical and medical aspects of dermatography, as well the indications.

Key words

Dermatography – Medical tattooing – Color pigments

26]. In augenheilkundigen Anwendungen werden 1 oder 3 Nadeln benutzt [27, 28] und für die Haut 5 bis 7 Nadeln, in zwei Reihen angeordnet [23]. Der Abstand der Nadeln untereinander ist abhängig vom jeweiligen Anwendungsgebiet [23–26]. So wird z.B. ein schneidender Effekt mit 5 Nadeln in einer Reihe erreicht. Dieser schneidende Effekt wird angewendet bei der Behandlung von Keloiden, wobei die eine Reihe Nadeln tiefer in die Keloide dringen kann. So wird bei jeder Behandlung eine dünne Schicht Gewebe entfernt. Dieses Verfahren wird intracutaneale Keloidektomie genannt [23, 26, 29, 30]. Die Konstruktion und Einstellung der Tätowierungsgeräte sind von van der Velden et al. auf ihre Funktionsfähigkeit und Effektivität untersucht worden [25]. Viele getestete Apparate wiesen Mängel auf. Häufig war es nicht möglich, die Tätowierungsgeräte nach den geltenden Normen zu sterilisieren. Die Farbstoffpigmente werden von Phorbata, Niederlande; Medicer, Niederlande; und Po-

ly Cosmetics, Japan bezogen. Es handelt sich um Ferrohydroxid, Titaniumdioxid, Tartrazin, Kohlenstoff, Ferri- und Ferroxide [10, 23–26, 30–32]. Diese Pigmente werden in 80% Alkohol und destilliertem Wasser zubereitet. Sie lösen sich jedoch nicht in dieser Flüssigkeit auf, wodurch kolloidale Suspensionen entstehen. Wir haben mit den oben genannten Pigmenten und unseren Erfahrungen aus der bildenden Kunst 64 Standardfarben entwickelt [32]. Diese Farben variieren in ihrer Intensität von 10–100% und bestehen aus 8 verschiedenen Basishautfarben. Die 64 Standardfarben fungieren als Referenzfarben für die verschiedenen Anwendungsgebiete [23, 25, 26, 30, 31]. Sie können untereinander gemischt werden, um noch verfeinerte Farbschattierungen und eine gleitende Farbskala zu erhalten [36]. Während der letzten 14 Jahre sind bei der oben beschriebenen Methode keine allergischen oder toxischen Reaktionen aufgetreten [23, 24, 26–31]. Bei der Verwendung von Farbstoffen anderer Herkunft wurden in 5 Fällen bei histopathologischer Untersuchung granulomatöse Entzündungsreaktionen beobachtet [25].

Methode und Behandlung

Die Injektionsnadeln und die Röhre werden zusammen vor der Behandlung des Patienten sterilisiert. Die zu behandelnde Haut wird mit 80% Alkohol desinfiziert. Danach wird Vaseline flavum dünn auf die Haut aufgetragen, damit der Farbstoff auf der Haut liegen bleibt. Die Haut wird zwischen den Fingern der einen Hand gespannt, während mit der anderen Hand das Tätowierungsgerät bedient wird. Die Geschwindigkeit und der Winkel zwischen der Haut und der Führungsröhre des Dermainjektors sind vom Anwendungsgebiet abhängig. Der Winkel kann zwischen 10 und 90° variieren. Durch den Druck des Auf- und nieder-Bewegens der Injektionsnadeln und durch die kapillare Saugkraft, die durch die Elastizität der Haut verursacht wird, werden die Farbstoffpigmente in die Haut gebracht. Die Farbstoffpigmente werden in einer Tiefe zwischen 0,6 und 2,2 mm in der Dermis und Epidermis der Haut abgesetzt. Dies wurde in über 100 Biopsien, die während und nach dermatographischen Behandlungen entnommen wurden, festgestellt [23, 24, 31]. Während der Behandlung wird die Haut regelmäßig mit Chlorhexidin 0,03%, Cetrimide 0,3% in Aqua purificata (Savlon 1:50) gereinigt. Durch die Farbstoffpartikel wird eine Entzündungsreaktion ausgelöst. Während und nach diesem Entzündungsprozeß werden die Pigmentpartikel von Histiozyten und Makrophagen der Dermis phagozytiert, bis eine Übersättigung der Zellen mit Pigmentpartikeln stattgefunden hat [23, 24, 29]. Nach ungefähr 1 Woche können die Pigmentpartikel

in den Makrophagen, den Fibroblasten und den Endothelzellen des behandelten Hautgebiets gefunden werden [24]. Die Pigmentpartikel, die nur bis in die Epidermis eingebracht sind, werden mit den Keratinozyten zur Hautoberfläche gefördert und mit den Zellen des Stratum corneum abgestoßen. Dieser Vorgang dauert ungefähr 2–3 Wochen. Manchmal bleibt nur ein kleiner Teil der Farbstoffpigmente nach der ersten Behandlung in der Haut zurück. Die Behandlungsfrequenz ist ungefähr 1mal monatlich. In dieser Periode hat die Haut die Möglichkeit, zu regenerieren. Die Belastung für die Patienten ist hierdurch gering und meistens ist örtliche Anästhesie nicht notwendig. Diese wird bei der Dermatographie nur sehr selten angewendet, weil durch die veränderte Durchblutung der Haut Farbveränderungen entstehen können. Die Patienten werden ambulant behandelt. Die Farbintensität der behandelten Haut verringert sich nach der letzten Behandlung, verglichen mit mindestens 5 Jahren danach, um höchsten 10% [23, 25, 26, 31]. Die gewünschte Hautfarbe wird durch das nacheinander geschehende Anbringen von verschiedenen Farbstoffen in einem Rastermuster erreicht. Die Farbstoffe können vollständig deckend oder in mehr offenen Rastermustern aufgetragen werden. Bei der letzteren Form kann die Haut, je nach Jahreszeit, bräunen [23, 30, 31, 33]. Diese Technik kann man mit dem Pointillismus des Impressionismus vergleichen [1, 3]. Die Behandlung sollte bei Tages- oder Kunstlicht mit einer Farbtemperatur von ungefähr 5500° K stattfinden, damit eine gute Beurteilung der zu verwendenden Farbe zu erreichen ist [25, 26, 31].

Indikationen

Dermatographie kann für die Behandlung von Hyper- und Hypopigmentationen bei kongenitalen Anomalien, Traumen, operativen Eingriffen, Hautkrankheiten einschließlich erythematösen Hautveränderungen angewendet werden. Dermatographie ist bis jetzt in den folgenden Fachbereichen eingesetzt worden: Dermatologie [21, 22, 25, 31], plastische und rekonstruktive Chirurgie [25, 26, 30, 34, 35], kranio-maxillofaziale Chirurgie [10, 23, 29], Augenheilkunde [27, 28], Onkologie, Urologie, Gastroenterologie, Orthopädie und Radiotherapie (Tabelle 1). Spezielle Eigenschaften machen Dermatographie in bestimmten Anwendungsgebieten besonders erfolgreich. So ist bei der Behandlung von erythematösen Hautveränderungen die Dermatographie

Tabelle 1

Indikationen für die Dermatographie, als primäre Therapie oder als sekundäre kosmetische Rekonstruktion nach chirurgischen Eingriffen^a, nach Fachbereichen sortiert

Dermatologie

- Adamantinoma^a
- Alopecia areate (für Pseudobehaarung der Augenbrauen)
- Ameloblastoma^a
- Blue naevus
- Depigmentationen und Hyperpigmentationen
- Ektodermale Dysplasie
- Hypertrophe und atrophe Narben
- Keloidformung
- Klippel-Trenaunay-Weber-Syndrom
- Mongolenfleck
- Mosaikwarzen
- Naevus congenitalis
- Naevus flammeus
- Naevus fusco-caeruleus ophthalmomaxillaris
- Naevus von Ota (oculodermale Melanocytosis)
- Naevus von Ito
- Naevus pigmentosus
- Naevus von Unna
- Naevus unius lateralis
- Naevus vinosus
- Noma-cancrum oris^a
- Sklerodermie
- Sturge-Weber-Syndrom
- Tätowierungsentfernung mit Pentadigalloylglukose
- Verrucae, therapieresistent für übliche Behandlungen
- Vitiligo
- Xanthelasmen

Plastische und rekonstruktive Chirurgie

- Pseudobehaarung
- Aerola- und Mammillarekonstruktion^a
- Brandwunden^a
- Verschiedene Transplantationen^a
- Folgen von Automutilation
- Hyper- und Hypopigmentationen
- Narbenkorrekturen
- Rekonstruktionen der Augenbrauen

Augenheilkunde

- Leucoma corneae
- Coloboma iridis

Kraniomaxillofaziale Chirurgie

- Cheilognathopalatoschisis^a
- Tumormarkierungen in der Mukosa
- Markierungen von Resektionsgebieten
- Seathre-Chotzen-Syndrom^a
- Transplantate im Kopf- und Halsgebiet^a

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Onkologie

- Tumormarkierungen

Radiotherapie

- Markierungen von Bestrahlungsfeldern

Urologie

- Markierungen von einem unter der Haut liegenden Brindley-Electro-Blasenstimulator

Gastroenterologie

- Endoskopische Markierung von Dickdarntumoren

Orthopädie

- Äußerliche Markierung von Endoprothesen

der plastischen Chirurgie und der Lasertherapie deutlich überlegen. Mit Dermatographie sind völlig narbenlose Ergebnisse zu erreichen. Jeder gewünschte Farbton ist möglich. Sogar Bräunung der Haut bleibt nach Anwendung von Dermatographie in ei-

nem Rastermuster möglich. Rückbildung von hypertrophen Narben und Keloiden kann durch die Anwendung von einem Dermainjektor mit einer Reihe von Nadeln geleistet werden. Durch den schneidenden Effekt dieser einen Reihe Nadeln wird bei jeder Behandlung eine dünne Schicht Gewebe entfernt. Nach einigen Behandlungen wird die hypertrophe Haut normalisiert [23, 25–27, 30, 35]. Die Folgen von chirurgischen Eingriffen einschließlich Pigmentverschiebungen und hypertrophen Narben können mit der Dermatographie kosmetisch behandelt werden, wie z.B. bei Rekonstruktionen von Lippenkonturen, Behaarungsgrenzen, Mammillen und Areolae [35].

In der Augenheilkunde wird die Dermatographie bei Leucoma corneae und Coloboma iridis angewendet. Hierbei wird die Pupille kosmetisch rekonstruiert. Bei zusätzlichem Strabismus kann die Pupille verschoben werden, und hierdurch wird der Strabismus weniger auffällig [27, 28].



Abb. 1, 2. Patient 1, Naevus flammeus vor und nach 15 Behandlungen sowie 5 Jahre nach der letzten Behandlung

Abb. 3, 4. Patient 2, Leucoma corneae verursacht durch ein perforierendes Trauma, vor und nach 5 Behandlungen sowie 2 Jahre nach der letzten Behandlung

Die Dermatographie kann auch eingesetzt werden für die präzise und dauerhafte Markierung von Resektions- und Bestrahlungsgebieten [10]. Zur zytostatischen Behandlung von stark therapieresistenten Warzen kann die Dermatographie für die genaue Dosierung und Platzierung des Zytostatikums verwendet werden.

In Abb. 1–4 sind 2 Patientenbeispiele dargestellt.

Unser Dank gilt Prof. Dr. B.D. de Jong, Abteilung Plastische Chirurgie, Akademisches Krankenhaus Leiden; Dr. M. Schermer Voest, Abteilung Plastische Chirurgie, Diaconessenkrankenhaus Utrecht; Dr. J. Defrancq, Abteilung Cranio-maxillo-faciale Heelkunde, Eeuwfeestkliniek, Antwerpen, Dr. L.D. den Dulk und E.M.A. Sopacua.

Literatur

- Beks M (1994) Eddy van der Velden, als hij niet op linnen schildert, schildert hij op mensen. *Kunstbeeld* 18: 32–34
- Brain R (1979) *The decorated body*. Hutchinson, London
- Buyck JF, Canning SM (1988) *Paintings and drawings Henry van de Velde (1863–1957)*. Snoeck-Ducaju, Gent
- Conway H (1953) Tattooing of naevus flammeus for permanent camouflage. *JAMA* 152: 666–669
- Gulik WR van (1982) Irezumi: the pattern of dermatography in Japan. Thesis, Leiden
- Hansen JPH, Meldgaard J, Nordquist J (1985) Qilakitsoq. *De Grönlandske Mumier Frå 1400-tallet*. Kopenhagen
- Helck W, Westendorf W (1985) *Lexicon aegyptology*. Wiesbaden, 6: 145
- Iizawa T, Katsushige F (1973) *Genshoku nihon irezumi taikan*. Hage shoten, Tokyo
- Keimer L (1948) *Remarques sur le tatouage dans l’Egypte ancienne*. Imprimerie de l’Institut Français de’Archéologie Orientale, Le Caire/Paris
- Müller H, Velden EM van der/Samderubun (1988) Tattooing in maxillo-facial surgery. *J Craniomaxillofac Surg* 16: 382–384
- Pauli G (1835) Application de tatouage a la cure des naevi materni. *Siebolds Journal* 15: 1
- Reuss H von (1870) Über Tätowierung der Kornea. *Wien Med Presse*, Band S: 945
- Rudenko SI (1949) Die älteste „skythische“ Tätowierung. *Sovjetskaja Etnografija* 3: 133–143
- Ruetz G (1978) *Yoshitoshi Taiso, Fünfzig Helden des Suikoden*. Limited edn, München
- Scutt RWB (1972) The chemical removal of tattoos. *Br J Plast Surg* 25: 189–194
- Shie MD (1928) A study of tattooing and methods of its removal. *JAMA* 90: 94–99
- Siegel RE (1968) *Galen’s system of physiology and medicine*. Reinholdt publishers, Basel New York
- Tamabayashi S (1956) *Irezumi Hyaku Sugata (The hundred aspects of tattooing)*. Limited edn. Bunsendo Shobo, Tokyo
- Taylor Cr, Gange RW, Dover JS et al. (1990) Treatment of tattoos by Q-switched ruby laser. *Arch Dermatol* 126: 893–899
- Velden EM van der, Dulk LD den, Leenders H et al. (1995) The decorated body of the man from Hauslabjoch. Preliminary results in: Höpfel F, Platzer W, Spindler K (Hrsg) *Der Mann im Eis. Neue Funde und Ergebnisse*. Springer, Berlin Heidelberg New York, S 275–278
- Velden EM van der/Samderubun, Ruding LTF (1990) *Medisch-cosmetische tatoeages*. Practitioner 1: 57–60
- Velden EM van der, Walle HB van der, Groote AD (1993) Tattoo removal: tannic acid method of Variot. *Int J Dermatol* 32: 376–380
- Velden EM van der, Wittkamp ARM, Jong BD de, Putte SCJ van der, Noorman van der Dussen MF (1992) Dermatography, a treatment for sequelae after head and neck surgery: a case report. *J Craniomaxillofac Surg* 20: 273–278
- Velden EM van der, Jong BD de, Walle HB van der, Stolz E, Naafs B (1993) Tattooing and its medical aspects. *Int J Dermatol* 32: 381–384
- Velden EM van der, Jairath D, Kock JH, Oostrom CAM, IJsselmuiden OE, Hovius SER, Naafs B (1994) Dermatografie als behandelingsmethode in verschillende medische disciplines. *Ned Tijdschr Dermatol* 4: 211–214
- Velden EM van der, Oostrom CAM, IJsselmuiden OE, Hovius SER, Baruchin AM (1994) Dermatography – a new discipline with a wide range of applications. *Isr J Med Sci* 30: 897–901
- Velden EM van der/Samderubun, Kok JHC (1994) Dermatography as a modern treatment for colouring leucoma corneae. *Cornea* 13: 349–353
- Velden EM van der/Samderubun, Kok JHC, Jager GV, Naafs B (1994) Dermatography, a simple and effective method for colouring leucoma corneae. *Trop Geogr Med* 46: 361–363
- Velden EM van der, Noorman van der Dussen MF (1995) Dermatography as an adjunctive treatment for cleft lip and palate patients. *J Oral Maxillofac Surg* 53: 9–12
- Velden EM van der, Baruchin AM, Jairath D, Oostrom CAM, IJsselmuiden OE (1995) Dermatography: a method for permanent repigmentation of achromic burn scars. *Burns* 21: 304–307
- Velden EM van der, Jong BD de, Walle HB van der, Stolz E, Naafs B (1993) Cosmetic tattooing as a treatment of portwine stains. *Int J Dermatol* 32: 372–375
- Velden EM van der (1988) *Colorpigments on face by make-up and tattooing*. Face and Culture, Tokyo, pp 61–74
- Velden EM van der, Oostrom CAM, Jairath D, Roddi R, Jong BD de, Hovius SER (1993) Dermatography as a new treatment of trichotillomania. *Am J Cosmetic Surg* 10: 277–280
- Velden EM van der, Oostrom CAM, Roddi R, Jong BD de, Vuzevski VD, Baruchin AM, Hovius SER (1995) Dermatography with penta-monogalloyl-glucose as a new treatment for the removal of colorpigments in eyebrows. *Am J Cosmetic Surg* 12: 3–9
- Velden EM van der, Roddi R (1995) *La Dermatografia. Interesse ed applicazioni nelle diverse specialità mediche e chirurgiche*. *Riv Ital Chir Plastic* 27: 45–51
- Wilcox M (1987) Blue and yellow don’t make green, or how to mix the colour you really want every time. *Artways Western, Australia*
- Yamada K (1989) *Owada Mitsuaki, Hori-shi ichidai (Toso No Sekai)*. Kanagawa Shimbunsha, Yokohama

Eingegangen am 15. September 1995
Angenommen am 20. Februar 1996