

Charakterisierung von Tätowierungsfarbstoffen

Elementaranalytische Befunde

I. Schmitz¹
A. Kovalchuk²
K.-M. Müller¹
M. Eppler²

Characterization of Tattoo Dyes – Elementanalytical Results

Zusammenfassung

In älteren längere Jahre bis Jahrzehnte bestehenden Tätowierungen und in neueren Tätowierungsfarben wurden Metallkomponenten (Aluminium, Kupfer, Chrom, Titan), aromatische Verbindungen, kovalente Nitrite und Nitrate nachgewiesen, die Allergien und andere unerwünschte Hautreaktionen auslösen und nicht problemlos mit Hilfe des Laserstrahls entfernt werden können. Zur elementaranalytischen Charakterisierung wurden die energiedispersive Röntgenmikroanalyse (Rasterelektronenmikroskop) sowie die Pulverdiffraktometrie und Infrarotspektroskopie eingesetzt. Histologisch zeigte sich eine perivaskuläre Lokalisation der Farbstoffe, selbst nach Jahren besteht noch eine in der Stärke vom verwendeten Farbton abhängige Fremdkörperreaktion mit Aktivierung von Makrophagen. Im Untersuchungsgut war die Reaktion gegen gelben Tattoofarbstoff (aluminiumhaltig) am ausgeprägtesten. Da es keine Richtlinien zur Regelung der Zusammensetzung von Tattoofarbstoffen gibt, divergiert die Zusammensetzung in gleichen Farben- und Farbnuancen.

Abstract

Obtaining a tattoo has become very popular and the number of persons having tattoos has increased, nowadays in Germany more than 25% of young people have a tattoo with increasing tendency. In persisting „old“ tattoos, as well as in dyes used currently, we found metals (aluminium, copper, chromium, titanium) and aromatic compounds, covalent nitrites and nitrates were detected, which can lead to negative skin reactions and may cause problems during elimination of the tattoo using laser therapy. Elementanalysis was done using energydispersive X-ray-microanalysis (scanning electronmicroscopy), powder diffraction and infrared spectroscopy.

Histologically we found a perivascular localisation of the dyes and a persisting prominent inflammatory response to the dyes which depends on the dye used. Activation of macrophages was most intensive to yellow tattoo pigments, probably caused by aluminium. Due to missing regulations same colours may contain different components. Unspecific inflammatory responses may be expected even after years and components found may cause problems during removal of tattoos using lasers.

Einleitung

Das Einbringen unlöslicher Farben in die Haut ist ein altes Ritual, das einem wandelnden Modetrend unterliegt und sich einer stetig wachsenden Beliebtheit erfreut. Tätowierungen werden zur

Zeit gerne im öffentlichen Leben von vielen Prominenten aus dem Bereich Kultur und Sport zur Schau gestellt. In Deutschland sollen 25% der Jugendlichen tätowiert sein und jeder 10. Deutsche soll bereits ein Tattoo haben. Für die westliche Welt werden [1] 20–30 Millionen, nach anderen Quellen sogar 80 Millionen,

Institutsangaben

¹ Institut für Pathologie an den Berufsgenossenschaftlichen Kliniken Bergmannsheil, Universitätsklinik, Ruhr Universität Bochum

² Institut für Anorganische Chemie, Universität Duisburg-Essen, Campus Essen

Korrespondenzadresse

Dr. rer. nat. Inge Schmitz · BG-Klinik Bergmannsheil · Institut für Pathologie und Deutsches Mesotheliomregister · Bürkle-de-la-Camp Platz 1 · 44789 Bochum · E-mail: Inge.Schmitz@ruhr-uni-bochum.de

Bibliografie

Akt Dermatol 2005; 31: 514–518 © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York
DOI 10.1055/s-2005-870448 · ISSN 0340-2541

Tätowierte angegeben [1,2], in den USA sollen mehr als 45 Millionen Einwohner tätowiert sein [3]. Durch ein verändertes Selbstwertgefühl und geänderte soziale Stellung wünschen bereits heute 10% der Tätowierten eine Entfernung des Tattoos [2], diese Tendenz ist steigend. In einem jüngeren Urteil des Rheinlandpfälzischen Oberlandesgerichtes in Koblenz wurde festgelegt, dass Justizvollzugsbeamte im Dienst ihre Tätowierung durch Uniformen verbergen müssen (Az: 2A10254/05.OVG).

Heute sind weit über 50 Farbschattierungen in Anwendung [4] und durch Mischen einzelner Farben sind eine große Palette von Farben und eine unüberschaubare Anzahl von Inhaltsstoffen denkbar. Bisher gibt es jedoch keine Regelung für die Zusammensetzung der Farben.

2003 legte das Europarat-Expertenkomitee für kosmetische Mittel einen Resolutionsentwurf zu Tätowierungsfarben und Permanent-Make-up vor [5].

Tattoofarben enthalten Beimengungen, die zu persistierenden Fremdkörperreaktionen führen. So hat auch in diesem Jahr der Berufsverband der Kinder- und Jugendärzte davor gewarnt, dass Tattoos Hautallergien auslösen können (Kinder- und Jugendärztetag, Hannover, 2005). Auch von schwarzen Hennatattoos bekomme jeder 5.–6. eine Allergie. Die meisten Pigmente sollen gegenwärtig auf der Grundlage von Azoverbindungen basieren [6,7]. Das potenzielle gesundheitliche Risiko von Azoverbindungen ist bekannt, bei Spaltung der Azoverbindungen durch UV-Licht oder Laser können potenziell karzinogene Verbindungen entstehen. Häufig werden auch Phthalocyanine verwendet, die mit den körpereigenen Porphyrinen verwandt sind [8]. Gängige Metallverbindungen waren zumindest früher: Chrom (grüne Farben), Nickel, Titan, Aluminium, Quecksilber (rote Farben) und Cadmiumverbindungen [9–13].

Reaktionen des Organismus auf den Fremdkörper Tattoo: Die Ausbildung von Fremdkörpersarkoiden [14] sowie von Granulomen, bedingt durch aluminiumhaltige Zusätze [15] sowie vereinzelt von Tumoren als Reaktion auf die Fremdstoffe, wurde vereinzelt in der Literatur mitgeteilt [16–19], ebenso kann ein Tattoo die Diagnose eines Tumors behindern [20]. Häufiger werden allergisch-entzündlich bedingte Reaktionen beobachtet. Die Anzahl von lokalen Infektionen ist gering, dennoch zeigen US-amerikanische Studien, dass Tätowierungen eine potenzielle Quelle für Hepatitis-C-Infektionen sind, eine norwegische Untersuchung wies in sieben von 12 untersuchten Tattoofarben Bakterien nach [21]. Virale Infektionen sind meist Folge nicht ausreichend sterilisierter Nadeln [22]. Fälle von HIV-Infektionen nach Tätowierung werden selten mitgeteilt [23,24]. **Lichtmikroskopische Untersuchungen** von Hautexzisaten mit inkorporierten Tattoofarben unterschiedlicher Farbzusammensetzung zeigten, dass die Zusammensetzung des verwendeten Farbstoffes und nicht die Menge des inkorporierten Farbstoffes für die Reaktion des Körpers ausschlaggebend [25,26,28] ist.

Material und Methoden

Von einem Tattoostudio zur Verfügung gestellte Tattoofarben (gelb, blau, grün, schwarz, violett und rot) wurden auf Thermoobjektträger ausgestrichen, lichtmikroskopisch beurteilt, dann mit einer leitfähigen Kohleschicht (Edwards Sputter Coater S150B) versehen und im Rasterelektronenmikroskop mit Hilfe der EDX-Analyse (energiedispersive Röntgenmikroanalyse) untersucht (DSM 940 ZEISS, EDX-Analyse: AN10/25 Link/Oxford, Detektor mit Fenster). **Pro Farbton** wurden **30 Spotanalysen** (Einzelanalysen) durchgeführt. Quantitative ZAF-Analysen bestimmten den Prozentanteil der gefundenen Elemente, bezogen auf alle nachweisbaren Elemente. Zur Identifizierung der kristallinen Anteile der Farbproben wurde die Pulverdiffraktometrie eingesetzt. (Röntgendiffraktometer: Firma STOE, Generator PW2773/00, Image-Plate-Detektor, Kapillarprobenhalter verwendet ($\lambda = 1,54 \text{ \AA}$, Cu $K\alpha$)). Die **Infrarotspektroskopie (IR-Spektroskopie)** wurde zur Identifizierung der funktionellen Gruppen der in den Tätowierungsfarbstoffen enthaltenen chemischen Verbindungen angewandt. Alle IR-Spektren wurden in KBr-Presslingen mit einem Spektrometer Bio-Rad FTS 175 aufgenommen.

Lichtmikroskopische Untersuchungen erfolgten an in Paraffin eingebetteten Hautexzisaten ($n = 40$, Hämatoxylin-Eosin-Färbungen bzw. immunhistochemische CD 68-Reaktionen zur Darstellung von Makrophagen bzw. Faktor VIII- Darstellung der Gefäße, DAKO, Mikrowellen- und enzymatische Vorbehandlung, APPAP-Färbung). **Ultrastrukturelle Untersuchungen** wurden an in Durcupan nach Standardmethode aufgearbeiteten Hautproben durchgeführt (TEM: EM 910, ZEISS). **Elementaranalyse:** C-, H-, N-Analysen erfolgten mit einem CE-Instrument EA1110-Verbrennungsanalysator. Metalle wurden nach Aufschluss mit einer Mischung von H_2SO_4 , H_2O_2 , H_2O (16 : 1:3) mit einem Unicam 939 Atomabsorptionsspektrometer bestimmt.

Ergebnisse

Mikromorphologische Befunde

Alle Tattooфарbstoffe waren perivaskulär lokalisiert (Abb. 1a). Im Bereich der inkorporierten Pigmente finden sich Makrophagenreaktionen mit enger Korrelation zum verwendeten Farbstoff und Speicherungen der Farbpigmente (Abb. 1a u. b), dieses weist auf das Reaktionsvermögen des Organismus zur partiellen Schadstoffeliminierung von „Tattoofarben“ mit Abtransport über das Blut- und Lymphgefäßsystem hin. Blaues Pigment hatte im Vergleich zu allen untersuchten Farbtönen die **schwächste Makrophagenreaktion**, **gelber** Tattooфарbstoff die **stärkste Makrophagenreaktion**.

Elementaranalysen

Schwarzer Farbstoff: vorwiegend kohlenstoffhaltige Zusammensetzung.

Roter Farbstoff: Die 4 untersuchten Rottöne wiesen variable Elementspektren auf. In über 50% der durchgeführten Analysen lagen Aluminium und Silizium vor, in einem Rotton auch Titan und Kalium, in einem Ton nur Chlor.

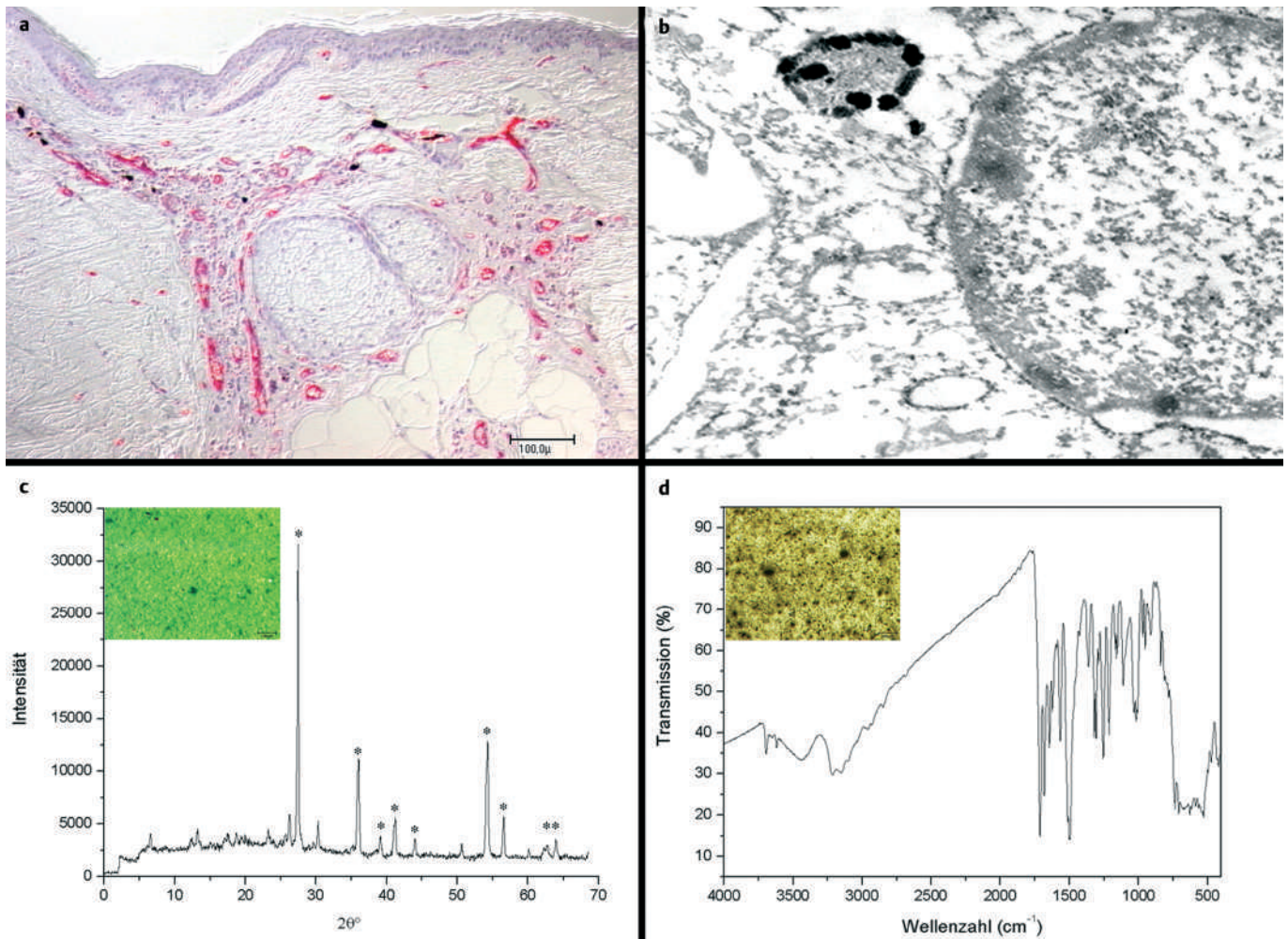


Abb. 1 **a** Mikrofotogramm eines Paraffinschnittes durch eine Tätowierung. Perivaskuläre Lokalisierung der dunklen Farbpigmente entlang der durch die Faktor VIII- Reaktion rot dargestellten Gefäße. **b** Transmissionselektronenmikroskopische Detailaufnahme eines Makrophagen mit lysosomaler Speicherung dunkler Farbpigmente, Primärvergrößerung: 20 000 \times **c** Pulverdiffraktogramm: Bestimmung von Titandioxid als Träger- und Füllkomponente, Inset: Ausstrich der grünen Tattoofarbe. **d** Ausschnitt des IR- Spektrums der gelben Tattoofarbe (vgl. Tab. 1), Inset: Ausstrich der gelben Tattoofarbe, deutliche Unterscheidung zwischen der gelben Farb- und dunklen Trägerkomponente.

Grüner Farbstoff: Nachweis von Titanoxid als Metall und Trägerkomponente. Ein Grünton enthielt Kupfer (1,68%), in einigen Spotanalysen wurden außerdem Aluminium (1,47%), Phosphor und Chlor nachgewiesen. **Mögliche funktionelle Gruppen sind:** Ester, Aldehyde, Ketone, Amine, Amide, Naphthalinringe, Aldehyde, Alkohole, Ether, aromatische Ringe, aromatische Nitroverbindungen, Nitrate, aromatisches kovalentes Phosphat, Ammonium, Carbonat, Phosphat.

Gelber Farbstoff: Nachweis von Chlor und Calcium, Titandioxid, Silizium und Aluminium (2,31%). In einer neueren Farbe fanden sich zusätzlich 0,5% Nickel. **Mögliche funktionelle Gruppen sind:** Alkohole, Hydrochlorid, Carbonsäuren, Ester, Aldehyde, Ketone, Amide, kovalente Nitrite, kovalente Nitrate, Amine, Amide, Carboxylate, aromatische Ringe.

Violetter Farbstoff: Nachweis von Titanoxid, Chrom und Aluminium (1,42%), Phosphor, Schwefel, Chlor und in einigen Proben Zink. **Mögliche funktionelle Gruppen sind:** Alkohole, Amine, Amide, Hydrochloride, Ammonium, Ester, Aldehyde, Ketone, aromatische Ringe, kovalente Nitrite und Nitrate, Carboxylate, aromatische Nitroverbindungen, kovalente Nitrate, Phosphat.

Blauer Farbstoff: Nachweis von Titandioxid und Kupfer, Natrium, Aluminium, Silizium, Phosphor, Schwefel, Chlor, Kalium und Calcium.

Oranger Farbstoff: Nachweis von Aluminium (1,63%), Titandioxid. **Mögliche funktionelle Gruppen sind:** Alkohole, Carbonsäure, Amide, Hydrochlorid, aromatische Ringverbindungen, kovalente aromatische Nitritverbindungen, kovalente Nitrite und Nitrate, Carboxylate, Phosphat.

Diskussion

Die Anzahl neu tätowierter junger Menschen steigt rapide an. Deutliche Reaktionsunterschiede zwischen den einzelnen inkorporierten Tattoofarbstoffen in der menschlichen Haut sind bekannt [25]. Nicht allein die Menge des verwendeten Farbstoffes, sondern seine elementare Zusammensetzung entscheiden die Reaktion des Organismus gegen den Fremdstoff Tattoo [26] Lichtmikroskopisch lässt sich oftmals eine Jahrzehnte persistierende Fremdkörperreaktion belegen.

Tab. 1 Auswertung des IR- Spektrums der gelben Tattoofarbe

Wellenzahl, cm ⁻¹	Intensität	Mögliche funktionelle Gruppen	Andere mögliche funktionelle Gruppen
3694	schwach	O-H-Str. (Alkohole), N-H-Str.	
3300 – 3600	schwach	O-H, N-H-Str.	
3000 – 3300	schwach	O-H, N-H-Str. (Hydrochlorid C-NH ₃ +Cl ⁻), C-H-Str.	
1713	stark	C-O-Str. (C = O: Carbonsäuren, Ester, Aldehyde, Ketone, Amide)	
1681	stark	C-O, C-N-Str. (C = NH), C-C-Str.	
1644	mittel	C-O, C-N, C-C-Str.	kovalente Nitrite C-O-NO
1623	schwach	C-N, C-C-Str. (aromatische Ringe), N-H-Def.	kovalente Nitrate C-O-NO ₂ , Carboxylat COO ⁻
1566	mittel	N-H-Def. (Amine, Amide, C = NH, Hydrochloride C-NH ₃ +Cl ⁻)	aromatische Ringe
1490 – 1510	stark	N-H-Def. (Amide, C = NH)	aromatische Ringe
1362	mittel	C-H, O-H-Def. (Aldehyde CH = O)	
1319	mittel	C-H, O-H-Def. (Alkohole)	
1307	mittel	C-H, O-H-Def. (Aldehyde, Ketone)	
1290	schwach	O-H-Def. (Alkohole)	
1255	mittel	C-O-Str. (Ketone), C-N-Str., O-H-Def.	
1214	mittel	C-O-Str. (Ketone, Aldehyde), C-N-Str., O-H-Def.	aromatische Ringe
1153 – 1170	schwach	C-O, C-N, C-C-Str. (aromatische Ringe)	
1110	mittel	C-O-Str. (Aldehyde, Ketone), C-N-Str. (Amide, Amine), C-C-Str. (aromatische Ringe)	
1008 – 1033	mittel	C-O, C-N, C-C-Str.	

Inhaltsstoffe der Tattoofarben

Nach Literaturangaben ist *Titandioxid* eine häufige Trägerkomponente der Tattoofarben und Hauptbestandteil der Füllmittel. Fremdkörperreaktionen sind vor allem von aluminiumhaltigen Zusätzen zu erwarten, aber auch von Kupfer (blaue Farbstoffe enthalten oft Kupfer-Phthalocyanblau) und Chrom. Unsere Untersuchungen zeigen, dass die Zusammensetzung der beurteilten Farbchargen erheblich divergiert und auch in neueren Farben von metallhaltigen Komponenten und aromatischen Verbindungen ausgegangen werden kann. Es liegen Gemische organischer und anorganischer Stoffe bzw. anorganischer Füllmittel vor. Alle Proben enthielten deutliche Anteile an organischen Stickstoff-Verbindungen. *Titan* und *Silizium* liegen als Oxide gebunden vor, *Chlor* als Natriumchlorid oder Calciumchlorid. *Aluminium* wurde von uns in vielen Farbchargen nachgewiesen, der prozentuale Anteil schwankt. Auch *Kupfer* wurde in einzelnen Chargen blauer und grüner Farbtöne belegt. Rote Farbstoffe scheinen vermehrt organische Verbindungen, z.B. Azoverbindungen, zu enthalten. Quecksilber wurde in den von uns untersuchten Farben nicht nachgewiesen. Unbekannt ist, wie viele der älteren metall- oder sonst gefahrstoffhaltigen Farben noch in den Studios in Umlauf sind, da es keinerlei Regelung bezüglich der Zusammensetzung und Haltbarkeit der Farben gibt. Viele der von uns untersuchten roten Farbtöne waren „metallfrei“, in einigen fanden sich jedoch

erhebliche Anteile von Silizium und Aluminium. Aluminium und Silizium liegen hier vermutlich als Oxide vor. *Cadmiumsulfid* war früher häufiger Bestandteil gelber Farbstoffe [11]. In den von uns untersuchten Farben wurde Cadmium nicht nachgewiesen.

Viele Farben enthalten auch heute noch Schwermetallverbindungen. Auch Timko et al. [13] wiesen bei ihren EDX- Analyse in einer Vielzahl von Farben Metallkomponenten nach. Da Tattoofarben nicht nur als fertige Kompositionen zur Verfügung stehen, sondern der gewünschte Farbton häufig vom Tätowierer aus verschiedenen pulverförmigen Farbanteilen gemischt wird, kann jeder verwendete Farbton als potenzielle Gefahr entzündlicher Reaktionen gelten.

Klinischer Aspekt

Die Kenntnis der genauen Zusammensetzung von Tattoofarben ist im Hinblick auf eine mögliche spätere Entfernung durch Laserbehandlung von Bedeutung, da die Farbpigmente durch diese „versprengt“ werden und zu neuerlichen Entzündungsreaktionen führen können. Ferner müssen Laserstrahlen mit Wellenlängen eingesetzt werden, die die Pigmente der Farben gut emittieren, unterschiedliche Farbtöne sprechen auf unterschiedliche Laser an. Durch die Hitzeeinwirkung des Lasers kann es bei einigen Farben zu unerwünschten Reaktionen oder auch zur Bildung von Nitrosaminen kommen, die ein kanzerogenes Potenzial besitzen. Befinden sich Tattoopigmente tief in der Haut, stößt die Laserbehandlung oftmals an ihre Grenze und es bleibt letztendlich nur eine operative Entfernung mit anschließender Hauttransplantation übrig. Für die Entfernung sind oft mehrere Sitzungen erforderlich, die im Abstand von 4 – 6 Wochen durchgeführt werden. Unerwünschte Inhaltsstoffe können zu einem Farbumschlag des Pigmentes führen und eine komplette Entfernung behindern.

Fazit

Auch bei heute angewendeten Tattoofarben ist von metallhaltigen Zusätzen und Zusätzen von aromatischen Ringverbindungen sowie diversen anderen Komponenten auszugehen, die zu persistierenden Fremdkörperreaktionen führen und problematisch bei einer späteren Entfernung des Tattoos durch Laserstrahlbehandlung sein können.

Literatur

- 1 Varma S, Swanson N, Lee K. Tattoo ink darkening of a yellow tattoo after Q-switched laser treatment. Clin Exp Dermatol 2002; 27: 462 – 463
- 2 Vasold R, Naarmann N, Ulrich H, Fischer D, König B, Landthaler M, Bäuml W. Tattoo pigments are cleaved by laser light – the chemical analysis in vitro provide evidence for hazardous compounds. Photochem Photobiol 2004; 80: 185 – 190
- 3 Gopee N, Cui Y, Olson G, Warbritton A, Miller B, Couch L, Wamer W, Howard P. Response of mouse skin to tattooing. use of SKH-1 mice as a surrogate model for human tattooing. Toxicol Appl Pharmacol 2005; 20: (in press)
- 4 Sperry K. Tattoos and Tattooing. Part 1. History and Methodology. Am J Forensic Med Pathol 1991; 12: 313 – 319
- 5 Ispra, Meeting. Regulations/legislation related to risks from tattoos and body piercing practices on behalf of the European Commission (DG SANCO, Health and Consumer Protection). May 2003
- 6 Bäuml W, Eibler E, Hohenleutner U, Sens B, Sauer J, Landthaler M. Q-Switch Laser and tattoo pigments: First results of the chemical and

- photophysical analysis of 41 compounds. *Lasers in Surgery and Medicine* 2000; 26: 13–21
- 7 Becker G, Beske C, Mainka M, Werner D. Zur Toxikologie der Tätowierfarbstoffe. *Med Welt* 1987; 38: 1253–1257
 - 8 Slater D, Durrant T. Tattoos: light and transmission electron microscopy studies with X-ray microanalysis. *Clin Exp Dermatol* 1984; 9: 167–173
 - 9 Dawid T, Wilkes I. The complications of dermal tattooing. *Ophthal Plast and Reconst Surg* 1986; 2: 1–6
 - 10 Lowenthal L. Reactions in green tattoos. The significance of valence state of chromium. *Arch Dermatol Syph* 1960; 62: 540–547
 - 11 Rostenberg A, Brown R, Caro M. Discussion of tattoo reactions with report of a case showing a reaction to a green color. *Arch Derm Syph* 1950; 62: 540
 - 12 Scutt R, Gotch C. Art, sex, and symbol: the mystery of tattooing. New York: Cornwall Books, 1986
 - 13 Timko A, Miller C, Johnson F, Ross E. In vitro quantitative chemical analysis of tattoo pigment. *Arch Dermatol* 2001; 137: 143–147
 - 14 Kremser M. Sarkoide Granulome in grüner Tätowierung. *Wien Klein Wchschr* 1987; 99: 14–17
 - 15 McFadden N, Lyberg T, Hensten-Pettersen A. Aluminium induced granulomas in a tattoo. *J Am Acad Dermatol* 1989; 20: 903–908
 - 16 Bartal A, Cohen Y, Robinson E. Malignant melanoma arising at tattoo sites used for radiotherapy field marking. *Br J Radiol* 1980; 53: 913–914
 - 17 Goldstein N. Tattoos in Dermis. In: DJ and Mc Guire (eds). *J. Clinical dermatology*, Vol. 2. Philadelphia: Harper and Row, 1984: 1–14, section 11, unit 21
 - 18 Khan I, Moiemien N, Firth J, Frame J. Malignant melanoma disguised by a tattoo. *Br J Plast Surg* 1999; 52: 598
 - 19 Sowden J, Byrne J, Smith A, Suarez V, Wagner B, Slater D. Red tattoo reactions: X-ray microanalysis and patch test studies. *Brit J Dermat* 1991; 124: 576–580
 - 20 Anderson L, Cardone J, McCollough M, Grabski W. Tattoo pigment mimicking metastatic malignant melanoma. *Dermatol Surg* 1996; 22: 92–94
 - 21 Charnock C. Tattooing dyes and pigments contaminated with bacteria. *Tidsskr Nor Laegeforen* 2004; 124: 2278
 - 22 Ferguson J, Andrew S, Jones C, August P. The Q-switched neodymium YAG laser and tattoos: a microscopic analysis of laser-tattoo interactions. *Br J Dermatol* 1997; 137: 405–410
 - 23 Meyer C, Gordon S. Epidemiology of hepatitis C virus infection in a suburban Detroit community. *Am J Gastroenterol* 1991; 86: 1224–1226
 - 24 Nishioka Sde A, Gyorkos T, Joseph L, Collet L, MacLean J. Tattooing and risk for transfusion-transmitted diseases. The role of the type, number and design of the tattoos, and the condition in which they were performed. *Epidemiol Infect* 2002; 128: 63–71
 - 25 Müller KM, Schmitz I, Hupe-Nörenberg L. Reaktionsmuster auf kutane Schmutz- und Schmucktätowierungen. *Pathologie* 2002; 23: 46–53
 - 26 Müller KM, Schmitz I. Hautreaktionen auf Tätowierungen. *Wehrmed Mschr* 2002; 11–12: 225–228
 - 27 Sowden J, Byrne J, Smith A, Suarez V, Wagner B, Slater D. Red tattoo reactions: X-ray microanalysis microanalysis and patch test studies. *Brit J Dermat* 1991; 124: 576–580
 - 28 Hupe-Nörenberg L. Schmutz- und Schmucktätowierungen der Haut. Licht- und rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin einer Hohen Medizinischen Fakultät der Ruhr-Universität Bochum. 2003

Buchbesprechung

Checkliste Dermatologie, Venerologie, Allergologie, Phlebologie, Andrologie

W. Sterry, R. Paus

Stuttgart: Thieme, 5. überarb. Aufl. 2005. 744 S., 269 farbig Abb., Kart., 44,95 €. ISBN 3-13-697005-5

Zum 18. Geburtstag erscheint die Checkliste nun in der 5. vollständig überarbeiteten und aktualisierten Auflage. Aus dem Kind ist ein erwachsener Klassiker der Dermatologie geworden – das notwendige dermatologische Alltagswissen komprimiert auf ein halbes Kilo im Kitteltaschenformat.

Die Checkliste präsentiert sich in gewohnter Übersichtlichkeit und Griffigkeit, in der Systematik angelehnt an die großen Standardwerke. Fast 270 farbige Abbildungen illustrieren den Text, über 140 Tabellen fassen zusammen und geben übersichtlich Auskunft. Die farbliche Kennzeichnung der einzelnen Buchteile – Grundlagen und Arbeitstechniken, Differenzialdiagnosen und Leitdiagnosen, Krankheitsbilder, Therapie und Anhang – erleichtert die Suche und Orientierung im Buch. Das Inhaltsverzeichnis umfasst 22 Seiten.

Nach Darstellung von diagnostischem Vorgehen, Differenzialdiagnosen und Leitsymptomen folgt die fast 500 Seiten starke Darstellung der einzelnen Krankheitsbilder. Die Informationen sind klar gegliedert und mit aktuellen Therapieempfehlungen versehen. Die Formulierungen sind präzise aber knapp, teilweise stichpunktartig. Sehr hilfreich ist die prägnante Darstellung der Differenzialdiagnosen inklusive der durchzuführenden Diagnostik. Therapie-Teil und Anhang enthalten klar dargestellt wichtige topische und systemische Medikamente, bewährte Rezepturen, Notfallanweisungen und Empfehlungen zur Wundtherapie bis hin zu einer operativen Basiseinführung.

Der Umfang der Checkliste geht über das notwendige klinische Alltagswissen hinaus, ist in seiner Tiefe aber entsprechend knapper gehalten als in größeren Lehrbüchern, die allerdings keinen Platz in der Kitteltasche fänden. Vom Studenten bis zum Facharzt finden alle umfassend Informationen und Hilfe. Sehr hilfreich sind die tabellarisch zusammengefassten Leitsymptome und Differenzialdiagnosen, die gerade dem jungen Dermatologen bei unklaren Krankheitsbildern gute diagnostische Hilfestellung geben. Kleine Wermutstropfen sind das stellenweise knappe Schlagwortregister sowie die kurzen Kapitel zu Lasertherapie und Wundbehandlung.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass die Checkliste kein Lehrbuch und keinen Atlas ersetzen kann, dass sie im klinischen Alltag aber unersetzlich ist. Geballtes dermatologisches Wissen für günstige 44,95 – eine klare Kaufempfehlung für den Alltagsgebrauch.

W. Koenen, Mannheim