

### Zusammenfassung

Die heutigen Hautbräunungsmethoden sind sehr vielfältig. Auf der einen Seite stehen die etablierten „alten“ Möglichkeiten, zu denen die UV-Licht-induzierte Pigmentierung zählt, im weiteren Sinne damit auch die künstliche UV-Strahlung durch medizinische oder kosmetische Bestrahlungsgeräte. Etwas weniger verbreitet ist die systemische Anwendung von Betacarotin bzw. Canthaxanthin. Die am weitesten verwandte Methode sind allerdings die kosmetischen Produkte in Form von Make-up, Bronzern und auch Camouflage. Auf der anderen Seite entstehen neue Bräunungsformen, die v. a. im Kosmetikbereich angesiedelt werden können. Hierzu zählen die weit verbreiteten topisch applizierbaren Selbstbräuner mit dem Wirkstoff Dihydroxyaceton (DHA). Weniger bekannt und auch weniger medizinisch erforscht ist dagegen die inhomogene Gruppe der sogenannten Bräunungsbeschleuniger. Im medizinischen Bereich werden zur Zeit hormonelle Tönungsvarianten der Haut untersucht, wobei subcutan injizierte synthetische MSH-Analoga im Vordergrund stehen. Neben einer groben Übersicht über die einzelnen Formen der Bräunungsinduktion bzw. -simulation wird in diesem Artikel besonders auf Risiken und Nebenwirkungen der Bräunungscremes und Bräunungsbeschleuniger eingegangen. Des Weiteren helfen praktische Tipps bei der Anwendung.

### Abstract

There is a substantial variety of current tanning methods. This article provides an overview and some useful details on the established options like ultraviolet induced pigmentation, systemical treatment with betacarotene and tan simulating cosmetic products ranging from make-up, bronzers to camouflage. Furthermore, new tanning forms evolve especially in the field of cosmetics. Most popular are self-tanning preparations with dihydroxyacetone (DHA) as active agent. Less common and also less investigated are the so-called tanning accelerators. Their efficacy and medical innocuousness is not proved so far; cases of phototoxic and photoallergic reactions have been reported. Presently, hormone treatments like subcutaneous application of MSH-Analoga are under investigation in clinical trials. We conclude that people with tan desire should always take into consideration the risks and side effects of each tanning method.

### Einleitung

In der heutigen Zeit gilt gebräunte Haut als eine Art Statussymbol. Viele Menschen hängen diesem Schönheitsideal an und da-

her wurden inzwischen unterschiedliche Möglichkeiten zur Hautbräunung entwickelt. Neben der natürlichen Farbveränderung durch das UV-Licht der Sonne soll hier vor allem auf Selbstbräuner und Bräunungsbeschleuniger eingegangen werden. Die-

#### Institutsangaben

Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie des Universitätsklinikums Mannheim  
(Direktor: Prof. Dr. med. S. Goerdts)

#### Korrespondenzadresse

Christina Burdinski, Assistenzärztin · Klinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie,  
Universitätsklinikum Mannheim, Fakultät für Klinische Medizin Mannheim  
Theodor-Kutzer-Ufer 1–3 · 68135 Mannheim · E-mail: christina.burdinski@haut.ma.uni-heidelberg.de

#### Bibliografie

Akt Dermatol 2005; 31: 263–268 © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York ·  
DOI 10.1055/s-2005-861009 · ISSN 0340-2541



Abb. 1 a „Vornehme Blässe“ Anfang des letzten Jahrhunderts. b Bräunung durch tägliche Arbeit an der freien Luft. c „Gesunde“ Urlaubsbräune.

se kommen vielfach ohne medizinische Überwachung und Kontrolle, auch bezüglich der Inhaltsstoffe, zur Anwendung. Somit ergeben sich zusätzliche Risiken und Gefahren, die in manchen Fällen sogar eine Konsultation beim Hautarzt notwendig machen.

### Hintergrund

Nicht immer war gebräunte Haut ein Statussymbol. Vor der industriellen Revolution um 1850 galt eine weiße Hautfarbe als Zeichen eines hohen gesellschaftlichen Status. Die Arbeiter dagegen hielten sich den ganzen Tag auf den Feldern auf und hatten schon früh eine sonnengegerbte gebräunte Haut. Die sogenannte vornehme Blässe stand für Reichtum und war das damalige Schönheitsideal (Abb. 1 a). Während der industriellen Revolution um 1900 kehrte sich das Bild um. Die arbeitende Bevölkerung zog es in die Städte und in die großen Fabriken. Selten kamen sie ans Tageslicht und waren demnach immer sehr blass. Die reicheren Unternehmer dagegen konnten verreisen und zeigten dies mit ihrer gebräunten Haut, die nun zum Statussymbol geworden war (Abb. 1 b).

Im Jahre 1920 wurde die Ganzkörperbräune der neue Trend. Damals lief das Model Coco Chanel auf den Couture Fashion Shows frisch gebräunt. Sie war gerade aus einem Urlaub an der französischen Riviera zurückgekehrt [1]. Seither hat dieser Trend angehalten. Heute wird die nahtlose Ganzkörperbräune als ein Zeichen für Gesundheit, Schönheit bzw. Lifestyle angesehen [2] (Abb. 1 c).

### Grundlagen der natürlichen Pigmentierung

Die natürliche Bräunung der Haut wird hervorgerufen durch den Farbstoff Melanin. Melanin absorbiert UV-Strahlen, reflektiert sie und fängt zudem Radikale. Es ist damit eine Schutzeinrichtung gegen schädliches UV-Licht. Das Melanin wird in den Melanozyten der basalen Epidermis gebildet (Melanogenese). Durch das Enzym Tyrosinase wird die Aminosäure Tyrosin über DOPA (Dihydroxyphenylalanin) in Dopachinon umgewandelt. Es entstehen drei Endprodukte: das Phäomelanin mit einem rot-gelben Farbton, das Eumelanin mit schwarzem Unterton und die Trichrome mit eher rötlichen Pigmenten.

Dieser Prozess läuft in einem gesondertem Kompartiment der Melanozyten ab, den sogenannten Melanosomen (Abb. 2 a). Schließlich werden die Melanosomen über Dendriten in die umliegenden Keratinozyten ausgeschleust. Dabei bildet ein Melanozyt mit 36 Keratinozyten eine epidermale Einheit (Abb. 2 b). Interessanterweise bestehen kaum geschlechtsspezifische oder rassengebundene Differenzen. Hellhäutige Menschen besitzen eher kleine Gruppen von Melanosomen. Sie werden als Melanosomenkomplexe bezeichnet. Sie haben einen sehr kleinen Durchmesser und werden auch schon in der unteren Epidermis abgebaut. Dunkelhäutige Menschen dagegen tragen einzelne, aber sehr große Melanosomen, die dann erst in der oberen Epidermis abgebaut werden. Dadurch resultiert die unterschiedliche starke Pigmentierung der Menschen. Die Anzahl der Melanozyten ist aber bei allen Menschen gleich [3].

### UV-Licht und Pigmentierung

Trifft nun UV-Licht auf die Haut, kommt es zur Vermehrung des Melaninpigments. Der Bräunungsprozess beginnt. Unterschieden werden muss die Sofort- (12–24 h) von der Spätpigmentierung (2–3 Tage). Das langwellige UVA-Licht ist für die Sofortpigmentierung verantwortlich. Es kommt zur oxidativen Umwandlung von Vorstufen in reifes Melanin und zum Transport von Melanosomen in Keratinozyten. Das UVA liefert damit schnelle Bräune, die allerdings nicht lange anhält. Einen Sonnenbrand kann die UVA-Strahlung kaum auslösen. Man findet sie v.a. als Hauptbestandteil in künstlicher „Sonne“, den Solarien bzw. als medizinische Lichttherapie (PUVA) [3–5]. Das kurzwellige UVB-Licht ist für die Spätpigmentierung und für das mögliche Erythem, den Sonnenbrand, verantwortlich. Es baut die sogenannte Lichtschwiele auf, die dann als Sonnenschutz fungiert. Das UVB steigert die Synthese der Tyrosinase als Melanogenese-Ausgangsprodukt, des Weiteren nimmt die Anzahl der Melanosomen und auch die Melanisierung zu. Die Melanosomen werden in die Keratinozyten transferiert und die Aktivität der Melanozyten wird gesteigert. Die Hautbräune entwickelt sich erst nach

zwei bis drei Tagen, hält dafür aber auch einige Wochen. UVB-Licht ist v.a. ein Bestandteil der natürlichen Sonnenstrahlung, findet sich aber auch zu geringen Anteilen in Solarien [3,6,5]. Bei beiden muss allerdings neben den vielen positiven Eigenschaften aber auch immer an die negativen Aspekte und Gefahren gedacht werden, nämlich Elastizitätsverlust und vorzeitige Hautalterung durch das UVA sowie Zellschädigung mit Gefahr der Entwicklung bösartiger Hautveränderungen durch das UVB [3,5].

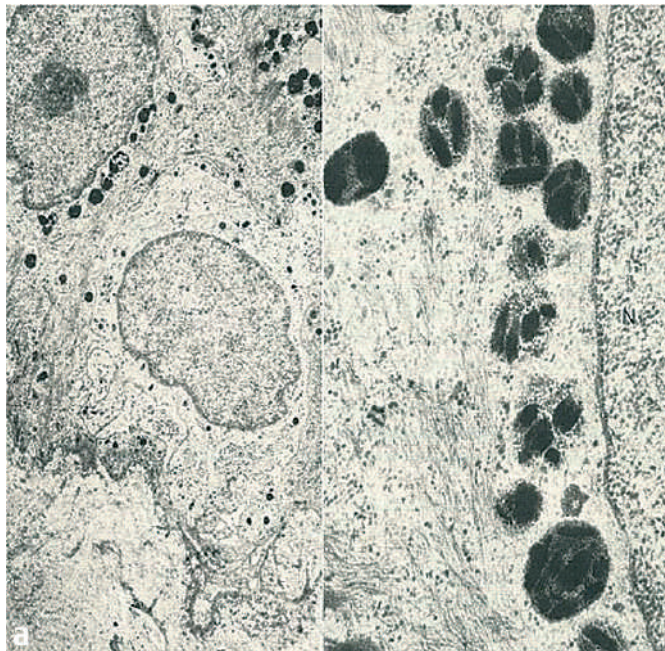
### Externe Möglichkeiten der gesteigerten Pigmentierung

Um die Haut über das natürliche Maß hinaus zu bräunen, gibt es inzwischen vielfältige Möglichkeiten. Auf der einen Seite kann die Bräunung intensiviert werden durch ausgedehnten Aufenthalt im Freien bzw. durch das Sonnenbaden. Dies ist heutzutage auch ganzjährig möglich durch Fernreisen in wärmere Klimazonen. Hierbei spielen neben dem Breitengrad auch die Meereshöhe und Reflexion z. B. durch Wasser oder Schnee eine Rolle. Eine weitere Möglichkeit stellt die künstliche Belichtung dar. Die Bräunung wird hervorgerufen durch Lampen mit v.a. UVA-Spek-

trum zur schnellen Bräunung. Dies ist der Fall bei den Geräten in Sonnenstudios [5]. Die Anwendung ist hierbei aber nicht medizinisch überwacht und das Personal nur selten ausreichend geschult bzgl. der Vorsichtsmaßnahmen und Risiken [6]. Im Rahmen der medizinischen Lichttherapie, z. B. bei der PUVA-Therapie mit dem lichtsensibilisierenden Psoralen und anschließender UVA-Bestrahlung, kommt es als Nebeneffekt zur Bräunung der Haut. Diesen Effekt haben schon manche Patienten versucht für sich zu nutzen und haben Verbrennungen davongetragen [7,4].

### Interne Möglichkeiten der gesteigerten Pigmentierung

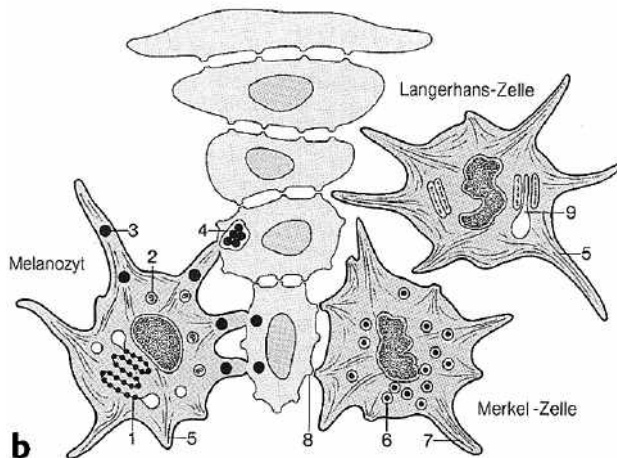
Eine systemische Bräunung wird durch die Vorstufe des Vitamin A, das Betacarotin, hervorgerufen. Es lagert sich in der Haut ab und führt zu einem gelblich-orangen Farbton. Es findet sich in Karotten, von denen fünf Kilogramm am Tag notwendig wären, um einen Farbumschlag zu induzieren. Daher wird Carotin als orale Darreichung in Form von Kapseln angeboten, pro Tag sind mindestens 100 mg des Wirkstoffs für eine leichte Tönung erforderlich. Viel intensiver dagegen färbt der chemisch verwandte Stoff Canthaxanthin ( $\beta$ -carotene-4,4'-dione), der in Pflanzen, Bakterien und Meerestieren gebildet wird. Diese Substanz lagert sich allerdings allmählich in der Netzhaut des Auges ab und führt damit langfristig zu einer Retinopathie. Aber auch andere Krankheitsbilder wie Urticaria, Hepatitis oder aplastische Anämie wurden beobachtet. Das Risiko übersteigt damit bei weitem die kleine Freude an der gelb-braunen Hautfarbe [8,7,5].



### Topische Alternativen zur vermehrten Bräunung - Selbstbräunungscremes

Bei den topisch anzuwendenden Bräunungsprodukten ergibt sich dank der Kosmetikindustrie eine vielfältige Auswahl. Die wohl am häufigsten angewendete Methode ist der Einsatz von dekorativer Kosmetik und sogenannten Bronzern, in manchen Fällen sogar Camouflage. Allen gemeinsam ist die Abwaschbarkeit mittels Wasser und Seife [7].

Seit 1920 ist der Wirkstoff der Selbstbräunungscremes bekannt. Damals wurde eine Versuchsreihe zur Austestung von potenziellen Diabetiker-Süßstoffen durchgeführt. Unter den Substanzen



- 1 Golgi-Apparat
- 2 Prämelanosom
- 3 Melanosom
- 4 Melanosomen-Komplex im Keratinozyten
- 5 Vimentinfilamente
- 6 Neurosekretorische Granula
- 7 Zytokeratinfilamente
- 8 Desmosom
- 9 Birbeck-Granula

Abb. 2a Melanosomen – rastermikroskopische Aufnahme b epidermale Melanin-Einheit.

war auch das Dihydroxyaceton (DHA), ein 3-Carbonsäurezucker. Dieser erwies sich als Süßstoff jedoch unbrauchbar, da man bei Kindern eine isolierte Braunverfärbung der Haut sah, als nach Ingestion zufällig Speichel über die Haut lief. Erst 1950 wurde auf das Dihydroxyaceton als Selbstbräuner zurückgegriffen. Die Hautverfärbung kommt durch die sogenannte Maillard-Reaktion zustande. Hierbei reagiert das DHA mit Proteinen/Aminosäuren des Stratum corneum der oberen Epidermis und bildet Melanoidine. Das sind braune Chromophoren [2, 7, 9, 10].

Der Einsatz erfolgt als 3–5%ige Creme, Lotion oder in Gelform. Geringe Konzentrationen bedingen hellere Nuancen, stärkere Konzentrationen dunklere Nuancen [2, 7, 9, 11]. Seit 1999 werden zusätzlich Airbrush-Systeme verwendet, bei denen per Hand oder per Dusche DHA für ca. 6–60 Sekunden auf die Haut aufgesprüht wird. Die Konzentrationen liegen zwischen 4–11%. Spezielle Cremes, Augengläser sowie eine Badekappe bieten für die nicht zu bräunenden Areale und Schleimhäute einen ausreichenden Schutz. Während der Behandlung wird zudem empfohlen, die Luft anzuhalten, um ein Einatmen von DHA möglichst zu verhindern. Bezüglich der Gesundheitsrisiken werden unseres Wissens zur Zeit einige Studien durchgeführt [7, 12].

Bei der Anwendung gibt es einiges zu beachten, um ein passables Ergebnis zu erzielen.

Um zu vermeiden, dass sich dickere Hornschichten und Hornmaterialien dunkler verfärben, ist zuvor ein mechanisches oder chemisches Peeling zu empfehlen. Beim anschließenden sorgfältigen und gleichmäßigen Auftragen sollten Handinnenflächen und Fußsohlen, Nägel, Ellenbogen und Knie sowie die Haare und Augenbrauen ausgespart werden.

In manchen Fällen kann das Verdünnen mit handelsüblicher Körperlotion bzw. mehrmaliges Auftragen ein gleichmäßigeres Bild erbringen. Rückstände an den Händen durch das Eincremen sollten sofort entfernt werden, um eine Färbung zu verhindern [2, 9].

Nach ca. einer Stunde kommt es zum Bräunungseintritt mit einem Maximum nach 8–24 Stunden [2, 7, 9, 11]. Es entsteht ein gelblich-brauner Farbton. Dieser Farbton variiert von Mensch zu Mensch. Vor allem bei sehr hellhäutigen Anwendern oder einem eher roséfarbenen Hautunterton bildet sich eine unnatürliche, gelbstichige Farbe [2].

In einer Studie zeigte der Vergleich einer natürlichen Sonnenbräunung mit der DHA-Bräunungsreaktion, dass der Zusatz von Antioxidantien eine weit natürlichere Hautfarbe zur Folge hat [11]. Die DHA-Bräunung hält mehrere Tage an, nach zwei bis drei Tagen beginnt die langsame Abstoßung der gefärbten Hornhautschichten. Dies zeigt sich in einer unregelmäßigen und blasser werdenden Hautfarbe. Peelings und exfoliative Maßnahmen beschleunigen das Entfärben [2, 7, 9, 11].

Nachteilig an DHA ist der häufig unnatürliche gelbe Farbton, die scheckige Pigmentierung sowie ein Versagen bei jedem 10. Anwender. Hier wird fraglich eine andere Hornschichtzusammensetzung verantwortlich gemacht. Des Weiteren verbreitet das DHA ein sehr charakteristisches Aroma, das selbst durch Parfum-



Abb. 3 Vielfalt von Bräunungsbeschleunigern.

zusatz nur schwer zu überdecken ist. Trotz bestehender Bräune besteht kein ausreichender Sonnenschutz. Nur für wenige Stunden nach der Applikation besitzt der Anwender einen Lichtschutzfaktor von 3–4 [2, 7, 9]. Hierzu wurde eine Studie mit haarlosen Mäusen durchgeführt, die die Lichtschutzwirkung und Reduktion der Photokarzinogenese von DHA zeigt [13]. Selten kommt es zu Hautreizungen und Allergien. Bisher war das DHA als eine Substanz und Möglichkeit bekannt, sicher und gefahrlos zu bräunen [2, 9]. Inzwischen wird eine Reaktion des DHA mit freien Aminogruppen der DNA diskutiert. Eine in vitro Versuchsreihe mit menschlichen Keratinozyten zeigte einen DNA-Zellschaden mit gesteigerter Apoptoserate durch DHA. Eine leichte Verbesserung konnte durch Zugabe von Antioxidantien erzielt werden [14].

### Topische Alternativen zur vermehrten Bräunung – Bräunungsbeschleuniger

Seit den 1980ern gibt es Bräunungsbeschleuniger zur Beschleunigung und Intensivierung der Bräunungsreaktion [7]. Sie werden dadurch auch als Anti-Sonnenschutzmittel bezeichnet, vor dem Sonnenbad appliziert und über Sonnenstudios und das Internet als Solarkosmetik verkauft. Die bekanntesten Vertreter sind Produkte aus der Reihe California Tan, Australian Gold, Ergoline, Turbo-Brown etc. [7, 15–17] (Abb. 3).

In einer klinischen Studie von 1987 applizierten 18 normal bräunende Probanden mit Hauttyp II und III die Produkte Estée Lauder Golden Sun und Coppertone Natural Tan für vier Tage am Unterarm mit anschließender UVA- und UVB-Bestrahlung. Bei der Positivprobe mit Beschleuniger und Bestrahlung zeigte sich nach 24 Stunden ein stärkeres Erythem als bei den Negativproben ohne Beschleuniger bzw. ohne Bestrahlung. Nach späteren Ablesungen gab es keine Differenzen mehr. Die Effektivität von Bräunungsbeschleunigern war damit nicht nachweisbar [7, 18].

Die Zusammenstellung der Inhaltsstoffe ist relativ inhomogen bzw. ist kein einheitlicher Wirkstoff enthalten. Durch die fehlende medizinische Überwachung bergen diese Produkte v.a. in Kombination mit UV-Strahlung ein hohes Gefahrenpotential für den Anwender [5]. Es finden sich Substanzen, die die Melanoge-

nese stimulieren sollen. Das sind vor allem die Melaninvorstufen wie das Tyrosin oder das Acetyltyrosin, zum anderen Energielieferanten wie das Adenosintriphosphat (ATP), das z. B. als Vitatan oder TRF 2000 bezeichnet wird. Die Frage, ob die Melanogenese nur bei Bereitstellung der Ausgangsprodukte stimuliert wird, konnte schon 1983 in einer experimentellen Studie an Mäusen beantwortet werden. Hierbei zog eine topische bzw. systemische Applikation von Tyrosin keine verstärkte Melanogenese nach sich [19]. Des Weiteren wird den Bräunungsbeschleunigern reines natürliches Melanin bzw. das besser lösliche synthetische Melanin (Melasyn, Melasyn 100) zugesetzt, welches zwar zu einer sehr natürlichen Hautfärbung und einem zusätzlichen Lichtschutz beiträgt, aber leider abwaschbar ist [1, 15]. Als für die Haut vermeintlich „positiv“ wirkende Inhaltsstoffe werden häufig Radikalfänger, Antioxidantien und Vitamine wie z. B. Provitamin D (7-Hydroxycholesterin), Betacarotin, Vitamin E und Vitamin C aufgeführt, aber auch Entzündungshemmer wie Rosskastanienextrakt und Teufelskrallen, Feuchtigkeitsspender und Weichmacher wie Aloe vera, Kokosnussmilch, Kakaobutter, Avocadoöl, Jojobaöl, Nachtkerzenöl und Gurkenextrakt.

Interessanterweise werden aber auch vielen Bräunungsbeschleunigern Inhaltsstoffe hinzugefügt, die eine Bräunung vortäuschen können wie z. B. Muskatnuss als Durchblutungsförderer und auch das Dihydroxyaceton (DHA) als Selbstbräuner [15 – 17].

Die Gefahren der Bräunungsbeschleuniger sind neben Hautreizungen und Allergien auf spezielle Inhaltsstoffe aber auch der häufige Zusatz von pflanzlichen Ölen wie z. B. Lavendelöl, Sandelholzöl, Zedernöl oder Bergamottöl, welche phototoxische Reaktionen auslösen können [20]. Damit zeigen die Bräunungsbeschleuniger keine effektive Wirksamkeit, sondern eher ein hohes Gefahrenpotential im Hinblick auf phototoxische oder photoallergische Reaktionen.

### MSH – als Adjuvans der Pigmentierung

Eine noch recht neue Methode, in den natürlichen Bräunungsprozess einzugreifen, ist die Anwendung von MSH, dem Melanin-stimulierenden Hormon. Durch Erhöhung des MSH-Spiegels im Körper kommt es zur Anregung der Melaninproduktion und damit zur Bräunung der Haut. Inzwischen sind mehrere MSH-Analoga wie das Melanotan I ([Nle4-D-Phe7]-alpha-MSH) und II entwickelt worden. Die Applikation erfolgt subcutan (über fünf aufeinanderfolgende Tage für zwei Wochen, also zehn Einzelgaben) und steigert nachweislich die Melaninproduktion [21]. Ein zusätzlicher Sonnenschutz wird ebenfalls erzielt, wobei v. a. das Eumelanin vermehrt wird. Interessanterweise ist die Bräunung in sonnenexponierten Arealen verstärkt, ähnlich wie bei Patienten mit Morbus Addison. Eine zusätzliche UVB-Bestrahlung wirkt synergistisch und erhöht die Anzahl aktiver Melanozyten und die Produktion von Melanin. An Nebenwirkungen können ein postinjektionaler Flush, Müdigkeit, Übelkeit und selten ein spontaner Priapismus auftreten [1, 21 – 24].

### Fazit

Jegliche Bräunungsmethode liefert Vor- und Nachteile. Für den Konsumenten ist zunächst die Natürlichkeit des Brauntons von entscheidender Bedeutung. Hierbei schneiden die UV-Bestrahlung der Sonne und des Solariums, die natürlichen und synthetischen Melanine und Melanin-stimulierenden Hormone am besten ab. Die anderen Möglichkeiten erzeugen eher gelbstichige-orangefarbene oder unregelmäßige Pigmentierungen. Des Weiteren ist aber auch die Unkompliziertheit und zeitliche Aufwendung bzw. die Langlebigkeit der Bräune wichtig. Die Entscheidung ist damit dem Anwender überlassen und sehr individuell. Der dennoch wichtigste Aspekt ist die eigene Gesundheit. Einige Varianten sind eher harmlos wie z. B. die topisch zu verwenden kosmetischen Produkte. Hier sind am ehesten Hautreizungen und Allergien auf Inhaltsstoffe zu erwarten. Die anderen Varianten bergen zahlreiche Risiken und Nebenwirkungen. Das UV-Licht bewirkt eine vorzeitige Hautalterung und erhöht das Hautkrebsrisiko. Das Canthaxantin lagert sich v. a. in der Netzhaut des Auges ab. Das MSH kann zu Müdigkeit, Übelkeit und einem spontanen Priapismus führen. Die Selbstbräuner galten bisher als eine gesunde Alternative. Inzwischen besteht der Verdacht eines DNA-Schadens und einer erhöhten Apoptoserate. Zu guter Letzt bergen aber die Bräunungsbeschleuniger die größten unvorhersehbaren Risiken bei nicht nachgewiesener Wirkung. Gerade in Verbindung mit UV-Licht können phototoxische und photoallergische Reaktionen auftreten. Eine medizinische Überwachung der Inhaltsstoffe und Warnhinweise wären wünschenswert. Bei fehlender Wirksamkeit ist die Anwendung allerdings fraglich.

Die Risiken und Nebenwirkungen der Hautbräunung bedingen damit einen höchstens maßvollen Umgang, einen zusätzlich ausreichenden Sonnenschutz und regelmäßige Arztbesuche zur Überprüfung der Gesundheit. Besser und gesünder wäre die Rückkehr zum alten Schönheitsideal, der vornehmen Blässe des 19. Jahrhunderts.

### Literatur

- 1 Pawelek JM. Approaches to Increasing Skin Melanin with MSH Analogs and Synthetic Melanins. *Pigment Cell Res* 2001; 14: 15 – 160
- 2 Draelos ZD. Self-tanning lotions: are they a healthy way to achieve a tan? *Am J Clin Dermatol* 2002; 3: 317 – 318
- 3 Braun-Falco O, Wolff K, Plewig G (Hrsg). *Dermatologie und Venerologie*. 4. Auflage. Heidelberg: Springer Verlag, 2002
- 4 Nettelblad H, Vahlqvist C, Krysanter L, Sjöberg F. Psoralens used for cosmetic sun tanning: an unusual cause of extensive burn injury. *Burns* 1996; 22: 633 – 635
- 5 www.ratgeberverlag.de: Sonnenlicht schön und gefährlich, Sonnenfreie Bräunungshilfen
- 6 Beyth R, Hunnicutt M, Alguire PC. Tanning salons: an area survey of proprietors' knowledge of risks and precautions. *J Am Acad Dermatol* 1991; 24: 277 – 282
- 7 Fu JM, Dusza SW, Halpern AC. Sunless tanning. *J Am Acad Dermatol* 2004; 50: 706 – 713
- 8 Cortin P, Boudreault G, Rousseau AP, Tardif Y, Malenfant M. Retinopathy due to canthaxanthine: 2. Predisposing factors. *Can J Ophthalmol* 1984; 19: 215 – 219
- 9 Levy SB. Dihydroxyacetone-containing sunless or self-tanning lotions. *J Am Acad Dermatol* 1992; 27: 989 – 993
- 10 Tessier FJ, Monnier VM, Sayre LM, Kornfield JA. Triosidines: novel Maillard reaction products and cross-links from the reaction of triose

- sugars with lysine and arginine residues. *Biochem J* 2003; 369: 705–719
- <sup>11</sup> Muizzuddin N, Marenus KD, Maes DH. Tonality of suntan vs sunless tanning with dihydroxyacetone. *Skin Res Technol* 2000; 6: 199–204
- <sup>12</sup> www.beauty-form.de: Airbrush-Bräunung
- <sup>13</sup> Peterson AB, Na R, Wulf HC. Sunless skin tanning with dihydroxyacetone delays broad-spectrum ultraviolet photocarcinogenesis in hairless mice. *Mutat Res* 2003; 542: 129–138
- <sup>14</sup> Peterson AB, Wulf HC, Gniadecki R, Gajkowska B. Dihydroxyacetone, the active browning ingredient in sunless tanning lotions, induces DNA damage, cell-cycle block and apoptosis in cultured HaCaT keratinocytes. *Mutat Res* 2004; 560: 173–186
- <sup>15</sup> www.californiatan.de: Inhaltsstoffe und Wirkstoffe Bräunungsbeschleuniger, Solarkosmetik
- <sup>16</sup> www.solarkosmetik.de: Ergoline Kosmetikprodukte mit Inhaltsstoffbeschreibung
- <sup>17</sup> www.turbo-brown.de: Solarkosmetik
- <sup>18</sup> Jaworsky C, Ratz JL, Dijkstra JW. Efficacy of tan accelerators. *J Am Acad Dermatol* 1987; 16: 769–771
- <sup>19</sup> Agin PP, Wilson DK, Shorter GG, Sayre RM. Tyrosine does not enhance tanning in pigmented hairless mice. *Photochem Photobiol* 1983; 37: 559–564
- <sup>20</sup> Kaddu S, Kerl H, Wolf P. Accidental bullous phototoxic reactions to bergamot aromatherapy oil. *J Am Acad Dermatol* 2001; 45: 458–461
- <sup>21</sup> Ugwu SO, Blanchard J, Dorr RT, Levine N, Brooks C, Hadley ME, Aickin M, Hruby VJ. Skin Pigmentation and Pharmacokinetics of Melanotan-II in Humans. *Biopharm Drug Dispos* 1997; 18: 259–269
- <sup>22</sup> Dorr RT, Dvorakova K, Brooks C, Lines R, Levine N, Schram K, Miketova P, Hruby V, Alberts DS. Increased eumelanin expression and tanning is induced by a superpotent melanotropin [Nle4-D-Phe7]-alpha-MSH in humans. *Photochem Photobiol* 2000; 72: 526–532
- <sup>23</sup> Dorr RT, Ertl G, Levine N, Brooks C, Bangert JL et al. Effects of a Superpotent Melanotropic Peptide in Combination With Solar UV Radiation on Tanning of the Skin in Human Volunteers. *Arch Dermatol* 2004; 140: 827–835
- <sup>24</sup> Dorr RT, Lines R, Levine N, Brooks C, Xiang L, Hruby VJ, Hadley ME. Evaluation of melanotan-II, a superpotent cyclic melanotropic peptide in a pilot phase-I clinical study. *Life Sci* 1996; 58: 1777–1784

## Buchbesprechung

### Gesundheitswesen. Public Health von A bis Z

J. Carels, O. Pirk

Heidelberg: Springer, 2. Aufl. 2005. 336 S., 33 Abb. Geb. 29,95 €, 51,- CHF. ISBN 3-540-21356-2

Diskussionen um Reformen unseres Gesundheitswesens sind seit vielen Jahren fester Bestandteil der öffentlichen Auseinandersetzungen, sowohl in den Medien als auch in und zwischen den Gruppen der jeweilig Betroffenen, Politiker und Marktteilnehmer. Längst geht es nicht mehr primär um den Patienten und seine individuellen Gesundheitsbedürfnisse bzw. deren Befriedigung, sondern um die Verteilung des milliardenschweren Finanzvolumens und eines bedeutenden Teils unseres Staatshaushaltes. Die zahlreichen Fachbegriffe unseres Gesundheitswesens und des Gesundheitsmarktes bilden eine eigene Fachsprache, deren Verständnis Voraussetzung für eine sachgerechte Teilnahme an der Diskussion ist.

Mit dem Wörterbuch Gesundheitswesen werden Fachtermini des Gesundheitswesens und ihre Abkürzungen erklärt und, sofern es eine Entsprechung in der jeweiligen Landessprache gibt, eine englische und eine französische Übersetzung der Begriffe präsentiert. Der lexikalische Teil des Buches wird ergänzt durch ein dreisprachiges Glossar, welches das Verständnis der internationalen medizinökonomischen Fachliteratur erleichtert.

Trotz guter Ansätze des von einem Ökonomen und einem in der pharmazeutischen Industrie arbeitenden Mediziner gemeinsam verfassten Textes hinterlässt das Buch für den interessierten Mediziner einen zwiespältigen Eindruck. Die Erklärungen der Begriffe erschöpfen sich nicht selten in umgangssprachlichen Erläuterungen, sind häufig unvollständig und zumindest für professionelle Teilnehmer des Gesundheitswesens nicht ausreichend. Gerade von einem Fachlexikon erwartet der Leser mehr und weiterführende Informationen als sie die Tagespresse liefert. Auf aktuelle Zahlenbeispiele zum Gesundheitswesen wird ebenso verzichtet wie auf unmittelbare Literaturempfehlungen und Internetadressen zum gezielten Weiterlesen. Es wird nicht deutlich, wer den größten Nutzen aus diesem Buch ziehen soll. Am ehesten noch wird der medizinökonomische Laie profitieren, der sich zum ersten Mal mit unserem Gesundheitssystem befasst. Für Ärzte ist das Buch in der vorliegenden Form und vom Umfang her entbehrlich.

M. Buslau, Bad Säckingen