

Photoepilation, Teil 2

# Die selektive Photothermolyse



In der ästhetischen Medizin und in der Kosmetik basieren immer mehr Anwendungen auf optischer Energie. Die kosmetische Behandlungspalette ist breit gefächert. Für die Photoepilation gilt: Nicht nur die Lichtintensität, auch die Einwirkungsdauer und die Temperatur sind für eine erfolgreiche Behandlung wesentliche Größen. Die Kunst ist: Alle drei Parameter sinnvoll aufeinander abzustimmen.

**N**eben der Epilation konnte sich die optische Energie bei Behandlungen von Gefäßveränderungen, von Pigmentflecken verschiedener Art, bei der Faltenreduktion, der Hautbildverbesserung und sogar bei der Akne-Behandlung etablieren. Das Hauptprinzip bleibt unabhängig von der verwendeten Licht-Quelle - verschiedenen Arten von Lasern, IPL-Technik oder ihren Modifikationen - und unabhängig vom Zielobjekt - Haaren, Altersflecken oder Teleangiektasien - gleich. ▶

INFO+

## BEAUTY FORUM

19. INTERNATIONAL CONGRESS & TRADE FAIR



M.O.C. MÜNCHEN  
23.-24.10.2004

### Photoepilation

Sie interessieren sich für die Photoepilation? Dr. rer. nat. habil. Ilija Kruglikov informiert Sie auf der BEAUTY FORUM MÜNCHEN im IFC Kosmetik & Wellness-Forum „Theorie“

in seinem Vortrag „Photoepilation: Unterschiede in der Behandlung“ am Samstag, den 23.10.2004, 16.15–17.15 Uhr.

Weitere Informationen über das Workshop-Programm und die Anmeldung finden Sie im Coupon auf Seite 149 und im Internet unter: [www.beauty-profishop.com](http://www.beauty-profishop.com) unter Produktübersicht

Man spricht von der selektiven Photothermolyse.

### Die drei Säulen der Methode

Diese basiert auf drei Voraussetzungen: Die optische Energie

- dringt genügend tief ein, um die Zielobjekte zu erreichen,
- ist stark genug, um thermische Schädigungen des zu behandelnden Zielobjektes hervorrufen zu können,
- wird im Zielobjekt absorbiert (dabei kann die umliegende Haut auch relativ stark erwärmt sein).

Gewiss, all diese drei Voraussetzungen erscheinen relativ einfach und fast selbstverständlich. In der Praxis ist es aber gar nicht so einfach, allen gleichstark und gleichbleibend gerecht zu werden. Kommt nur eine davon nicht richtig zum Tragen, kippt das System relativ schnell um.

#### ■ Wie tief dringt optische Energie in die Haut ein?

Pigmentansammlungen – auch hier muss man differenzieren, welcher Art diese sind – können im basalen oder suprabasalen Bereich der Haut angesiedelt sein. Auch Haare sind unterschiedlich tief lokalisiert: von 1–2 mm an der Oberlippe bis zu manchmal 8–10 mm auf Männerrücken (anagene Haare) oder unter gewissen Umständen in der Bikini-Zone. Hierdurch wird schon deutlich, dass die Zielobjekte einer Lichtbehandlung unterschiedlich tief lokalisiert sein können, was eine Generalisierung der Behandlung stark erschwert.

Generell hängt die Eindringtiefe des Lichtes von der Wellenlänge ab. Im Be-



Prinzipiell hängt die Eindringtiefe des Lichtes von der Wellenlänge ab.

Doch auch die Lichtquelle und die Konstitution der Haut beeinflussen die Eindringtiefe.

reich von 500 nm liegt sie bei etwa 0,4 mm und erreicht zirka 4 mm bei 1.000 nm. Wie sich die Lichtenergie im Körper tatsächlich verteilt, hängt davon ab, welches Licht-Spektrum das Gerät bietet. Bei einem Laser ist die Wellenlänge immer definiert – zum Beispiel 694 nm beim Rubin-, 755 nm beim Alexandrit-, 800 nm beim Dioden-, 1.064 nm beim Nd:YAG-Laser. Mit Letzterem kann man besser tief liegende Haare behandeln, bei oberflächlichen Haaren treten Probleme auf. Mit einem Alexandrit-Laser hingegen lassen sich oft gute Ergebnisse bei den oberflächlich lokalisierten Haaren erzielen und die tiefer liegenden stellen ein Problem dar. Da bei der IPL-Technik ein Breitband-Lichtspektrum – oft zwischen 600 und 1.000 nm – verwendet wird, sollten damit bessere Ergebnisse zu erzielen sein. Auch hier hängt die tatsächliche Energieverteilung stark von der Lichtquelle und von der Filter-Technik ab. Dies zeigt, dass man kaum oberflächlich und tief liegende Zielobjekte mit ein und derselben Behandlung effektiv behandeln kann.

#### ■ Wie und wo wird Licht absorbiert?

Geht man davon aus, dass die eingestrahelte Energie tief genug in die Haut eindringen kann, stellt sich die Frage, ob sie auch tatsächlich vom Zielobjekt selektiv absorbiert wird. Dies ist je nach angestrebter Behandlung unterschiedlich. Bei der Photoepilation wäre es beispielsweise wünschenswert, die Stammzellen per Licht zu beschädigen (siehe BEAUTY FORUM 9/2004). Das bleibt leider jedoch oft nur ein Wunsch, denn sie beinhalten kein Melanin und bleiben darum für das Licht „unsichtbar“. Um die unteren Teile der tief ge-

legenen anagenen Haare zu erreichen, muss das Licht zuerst die Epidermis-Strukturen durchdringen. Die optische Energie wird zum einen vom Melanin in der Epidermis und dem Haarschaft, zum anderen vom Hämoglobin im Blut absorbiert. Ist der Melanin-Gehalt in der Epidermis größer als im Haarschaft, wird die Haut stärker erwärmt als das Zielobjekt (Haar). In diesem Fall bleibt nur die Möglichkeit, die Lichtintensität zu reduzieren, um die Haut nicht zu verbrennen. Doch dadurch ist die Behandlung auch uneffektiver.

#### ■ Wie intensiv muss die absorbierte Energie sein?

Um das Haar irreversibel zu schädigen, muss die Energie schnell und konzentriert abgegeben werden. Zudem wird auch eine gewisse Temperatur benötigt, die über einen bestimmten Zeitraum gehalten werden muss. Also nicht nur die Temperatur, sondern auch die Wirkungszeit ist wichtig. Noch ein weiterer Faktor kommt ins Spiel: die Haardicke. Um dicke Haare ausreichend zu erwärmen, braucht man eine deutlich längere Erwärmungszeit als für normale Haare. Diese beträgt beispielsweise bei mittleren und dicken Haaren (50–125 µm) mehr als 170 ms. Nicht einmal die so genannten Longpuls-Laser besitzen derartige Pulslängen. Will man ein akzeptables Ergebnis erzielen, wird man also genötigt, die Lichtintensität zu erhöhen. Nur so kann man die notwendige Wirkungszeit über der Grenze bleiben – was das Risiko von Nebenwirkungen entsprechend erhöht. Es lässt sich darüber streiten, welche Energie man tatsächlich braucht, um eine permanente Epilation zu erzielen.



Verschiedene Studien mit Lasern zeigten, dass eine permanente Epilation erst ab zirka 30 J/cm<sup>2</sup> zu erwarten ist. Eines steht fest: Niedrigere Energien führen fast ausschließlich zur Verlängerung der Telogenphase, aber nicht zu einer permanenten Epilation – der Effekt ist spätestens nach 90 Tagen dahin. Bei mittleren Energien kann ein Teil der Haare mit permanentem Ausfall reagieren, mit steigender Lichtintensität sogar zunehmend; Gleichzeitig sind die Nebenwirkungen aber auch stärker.

Hier sollte man klar definieren, was man tatsächlich erreichen will: schnelle und kurzfristige Erfolge, oder langsam ansteigende und langfristige Ergebnisse. Wird zum Beispiel eine mittlere Energie in kurzen Impulsen abgegeben, ist nicht selten zu beobachten, dass die Haare ungefähr in der Mitte des Haarschaftes unter der Haut verbrannt werden und abbrechen. Sie fallen dann schneller aus und zeigen eine erfreulich schnelle Reaktion auf die Behandlung. Dies hat allerdings kaum etwas mit einer permanenten Epilation zu tun – was jedoch erst Monate später festzustellen ist.

#### ■ *Welche Rolle spielen eigentlich die Hautstrukturen?*

Generell gilt: Die eingestrahlte Energie, die man am Gerät ablesen kann, entspricht nicht der absorbierten Energie (s. Abbildung). Zirka 30–45 % dieser Energie werden von der Haut reflektiert, die anderen 30–40 % werden seitlich gestreut. Lediglich 15–40 % (wenn überhaupt) der eingestrahlten Energie erreichen die Haarfollikel. Die absorbierte Energie kann sich von Mensch zu Mensch nahezu um das Dreifache unterscheiden. Wie ist ein solch großer Unterschied zu erklären? Vorwiegend liegt es an den verschiedenen Hautstrukturen. So sind bei trockener und normaler Haut bedeutende Unterschiede zu verzeichnen.

#### *Teil 3 „Haarreaktionen“ in der nächsten BEAUTY FORUM*

**Dr. rer. nat. habil. Ilja Kruglikov** | Der habilitierte Biophysiker ist in der Forschung und Entwicklung von Geräten für die apparative Kosmetik tätig und hat bereits eine Vielzahl von Artikeln zu diesem Themenkomplex veröffentlicht. Er ist Geschäftsführer der Firma Wellcomet GmbH.

