

**ELOS™ -  
Technology in  
the non-ablative  
treatment of  
wrinkles**

# ELOS™-Technologie für die nicht-ablative Faltenbehandlung

S. Hammes, Bärbel Greve, C. Raulin, Karlsruhe\*

## Schlüsselwörter:

Polaris™, ELOS™, Diodenlaser, Radiofrequenzenergie, nicht-ablative Faltenbehandlung

## Key words:

Polaris™, ELOS™, diode laser, radio frequency, non-ablative skin rejuvenation

## Zusammenfassung:

Die ELOS™-Technologie ist ein neues vielversprechendes Wirkprinzip in der ästhetischen IPL- und Lasertherapie. Mehrfache Behandlungen mit dem Polaris™ ergaben objektive und subjektive Verbesserungen der perioralen und periorbitalen Falten. Nebenwirkungen und Schmerz wurde als sehr gering eingeschätzt. Kontrollierte, prospektive Studien zur Optimierung der Behandlungsparameter müssen den Stellenwert dieser Geräte für die Behandlung von Falten, vaskulären und pigmentierten Hautveränderungen in der Zukunft evaluieren.

## Summary:

The ELOS™-Technology is a new promising principle in aesthetic IPL- and laser therapy. Multiple treatments with the Polaris™ produced objective and subjective improvement of perioral and periorbital wrinkles. Side effects and pain were assessed minor. Future controlled, prospective studies on the optimisation of treatment parameters must evaluate the significance of these devices in the treatment of wrinkles, vascular and pigmented skin lesions.

## Einführung

Als Alternative zum klassischen Face-Lift haben sich als „Anti-Falten-Laser“ der gepulste CO<sub>2</sub>-Laser und der Er: YAG-Laser bewährt [1, 2, 3]. Mit diesen wird durch eine oberflächliche Ablation der Haut und gleichzeitiges „Kollagen-Shrinking“ (sog. „Skin-Resurfacing“) eine Glättung von Knitterfältchen erreicht [1, 4, 5, 6]. Unerwünschte Begleitreaktionen und Risiken dieser Methoden [1, 7, 8] haben in den letzten Jahren zu intensiver Forschung auf dem Gebiet der „non-ablative facial rejuvenation“ bzw. dem „sub-surfacing“ durch „non-ablative“ Laser- und Intense-pulsed-light (IPL)-Systeme geführt. Das angestrebte Ziel dabei ist eine selektive hitzebedingte Denaturierung von dermalem Kollagen mit anschließender reaktiver Neusynthese ohne Verletzung der Epidermis [9]. Aber auch diese Methoden finden ihre Grenzen durch einen zu dunklen Hauttyp, unbefriedigende Wirksamkeit oder für einige Tage anhaltende Erytheme oder andere den Patienten beeinträchtigende Nebenwirkungen.

Die Electro-Optical-Synergy (ELOS™)-Technologie ist ein neu entwickeltes Prinzip, bei dem der synergistische Effekt zweier unterschiedlicher Energiearten ausgenutzt wird, um eine gezielte und gewebeschonende Erhitzung von dermalen Zielstrukturen zu erzielen.

## Verfahren

Wir setzen zur Behandlung von perioralen und periorbitalen Falten unter anderem das Polaris™ System (Syneron Inc., Israel) ein. Sein Diodenlaser der Wellen-

länge 910 nm arbeitet mit einer Energiedichte von bis zu 140 J/cm<sup>2</sup> bei einer Pulsdauer von bis zu 200 ms. Er wird mit einer bipolaren Radiofrequenzstromquelle kombiniert, die bei einer Frequenz von 1 MHz eine maximale Energiedichte von bis zu 100 J/cm<sup>3</sup> erzeugen kann. Beide Energieformen werden durch ein gemeinsames Handstück appliziert. Die Epidermis wird mittels einer in das Handstück integrierten Kontaktkühlung auf 5 °C gekühlt.

Das Wirkprinzip der ersten Energieform – des Diodenlasers – beruht auf den Prinzipien der selektiven Photothermolyse [10]. Die zweite Energieform – der Radiofrequenzstrom oder auch RF-Strom – wirkt im Gewebe unselektiv und unabhängig von Chromophoren, insbesondere von Melanin. Für das Verständnis des Verhaltens von RF-Strom im Gewebe sind zwei biophysikalische Grundsätze elementar: 1. Je höher die Temperatur in der Dermis, desto niedriger ist der Gewebewiderstand. 2. Der RF-Strom fließt zu den Schichten der Dermis mit niedriger Impedanz [11].

Nach einer kurzen Kalibrierungsphase des RF-Stromes wird ein Lichtimpuls abgegeben, der im Falle des Diodenlasers vom Hämoglobin in den Kapillargefäßen absorbiert und in thermische Energie umgewandelt wird (Abgabe an das umgebende Gewebe). Durch die jetzt reduzierte Gewebeimpedanz fließt der RF-Strom bevorzugt zu den „vorgewärmten“ Schichten der Dermis und erhöht durch zunehmende Stromdichte die Gewebetemperatur weiter [12]. Zusätzlich zwingt eine gleichzeitig angewandte Oberflächenkühlung den RF-Strom durch Erhöhung der Gewebeimpedanz, tief in die Dermis einzudringen (siehe Abb. 1).

\* PD Dr. med.  
Christian Raulin,  
Laserklinik Karlsruhe

Im Gewebe führt die Erhitzung zu einer kontrollierten Denaturierung von dermalen Kollagen oder zu einer Koagulation von kleinen dermalen Gefäßen. Eine Überhitzung des Gewebes wird durch eine permanente Impedanzkontrolle gewährleistet, die während der gesamten Impulszeit jede Millisekunde die Temperatur im Gewebe misst und bei Überhitzung den Fluss des RF-Stromes automatisch unterbricht.

Der größte Vorteil der ELOS™-Technologie besteht in der Unabhängigkeit des RF-Stromes von Melanin. Dadurch wird es möglich, die Energiedichte der optischen Energie zu verringern und somit unerwünschte Begleit- und Nebenwirkungen, die im wesentlichen durch die Melaninabsorption zustande kommen, zu reduzieren und auch dunkle oder gebräunte Hauttypen zu therapieren.

Wir behandelten 24 Patientinnen mit perioralen und periorbitalen Falten. Bei jeder Behandlung erhoben wir Daten zur Stärke des Schmerzes, des Erythems und der Schwellung. Nach 6 Behandlungen und einer Nachbeobachtungszeit von 3 Monaten wurde der Erfolg im Sinne der Verbesserung der perioralen und periorbitalen Falten von den Patienten selbst (subjektive Clearance) und von drei unabhängigen Beobachtern (objektive Clearance) eingeschätzt (Skala 0 = keine Verbesserung bis 3 = exzellente Verbesserung).

### Ergebnisse

Die subjective Clearance wurde wie folgt bewertet: 0 (41,7 %), 1 (41,7 %), 2 (16,7 %), 3 (0 %). Die objektive Clearance ergab folgende Einschätzung: 0 (25,8 %), 1 (53,3 %), 2 (19,2 %), 3 (0,8 %). Vorübergehende Erytheme traten bei 8,3 %, ein transientes Ödem in 4,2 % und ein leichtes Brennen für ca. 4 Stunden bei 4,2 % der Patienten auf. 45,8 % der Patienten gaben keinen Schmerz an, der Rest sehr geringe Schmerzen. Schwerere Nebenwirkungen, wie Krusten- oder Blasenbildung, Narben oder Pigmentverschiebungen wurden nicht beobachtet.

### Diskussion

In der ästhetischen Medizin wird seit etwa 2 Jahren das Prinzip der RF-Energie eingesetzt, unter anderem für die nicht-ablative Faltenglättung [13]. Die ELOS™-Technologie – eine Kombination von bipolarer RF-Energie und optischer Energie – wurde in diesem Bereich bisher kaum evaluiert [14, 15]. Die vorliegende Untersuchung mit dem Polaris™ System ist die erste dieser Art in einer größeren Studienpopulation.

Die Geometrie der RF-Elektroden des Polaris™ ermöglicht das Wirkungsmaximum des RF-Stromes in einer Tiefe von ca. 2 mm [13]. Durch Streuungseffekte ist das Wirkungsmaximum der eingesetzten Lichtenergie ebenfalls in etwa dieser Tiefe. Das Polaris™ Handstück erzeugt ein Überlappungsvolumen dieser beiden Energieformen in der tiefen Dermis (siehe Abb. 2). Auf der Hautoberfläche sind sie räumlich getrennt [16].

Die durch den RF-Strom erzeugte Wärme basiert auf der Transformation von elektrischer Energie und wird nach folgender Formel berechnet:  $H = j^2/\delta$ . Hierbei steht  $j$  für die Stromdichte und  $\delta$  für die Leitfähigkeit [12, 13]. Je höher der Widerstand des Gewebes, desto niedriger ist der Energiefluß bzw. die erzeugte Wärmemenge. Die Leitfähigkeit hängt von der Frequenz des Stromes und von der Temperatur und Struktur des Gewebes ab [17, 11]. Da die Leitfähigkeit zum Teil von der Gewebetemperatur beeinflusst wird, kann die Verteilung des RF-Stroms durch Vorwärmen (durch optische Energie) oder Vorkühlen (durch das Handstück) beeinflusst werden [11]. Die Kombination beider Energieformen ermöglicht eine Temperaturerhöhung im Gewebe, um bestimmte Zielstrukturen zu erwärmen (z. B. Kollagenfibrillen) unabhängig vom Melaningehalt der Epidermis.

Bitter und Mulholland veröffentlichten 2002 im Journal of Cosmetic Dermatology einen ersten Erfahrungsbericht zur Skin-Rejuvenation [14], wobei sie das

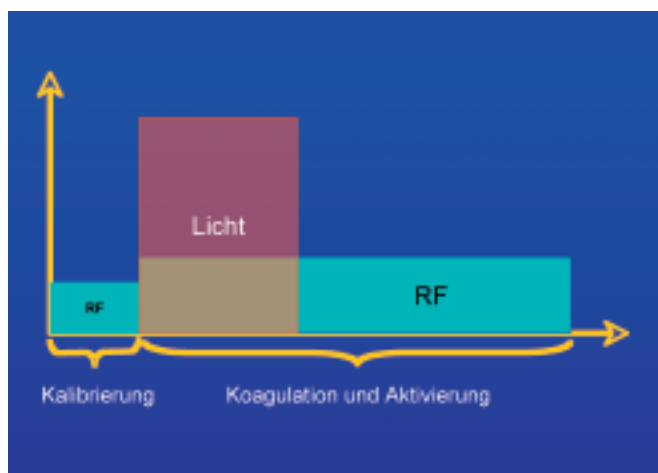


Abb. 1: Pulsfolge

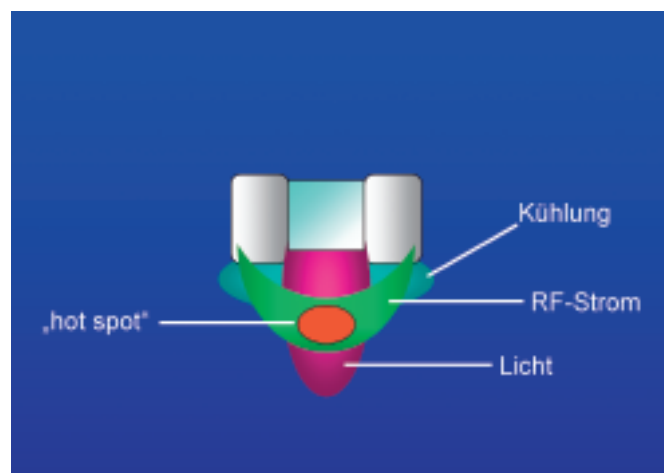


Abb. 2: Erzeugung von „hot spots“

Aurora™ System, eine Kombination aus IPL-Technik und RF-Strom evaluierten. Die Autoren berichten über ihre Ergebnisse mit den ersten 100 Patienten, die sie insgesamt fünfmal einer »Fullface«-Behandlung unterzogen. Eine Verbesserung von Erythemen und Teleangiektasien konnten sie in 70 %, von Lentigenes und Hyperpigmentierungen anderer Genese in 78 % beobachten. Den Prozentsatz einer Faltenreduktion perioral, periokulär und an der Stirn gaben die Patienten mit 40 – 90 % an (durchschnittlich 60 %). Begleitreaktionen wie oberflächliche Blasen und Krusten traten selten auf, ebenso wie auch bei alleiniger Behandlung mit der IPL-Technologie. Die Schmerzhaftigkeit der Impulse wurde von den Patienten bei gleichzeitiger Oberflächenkühlung als minimal angesehen. Begleitreaktionen in Form von transienten Erythemen (Dauer etwa eine halbe Stunde postoperativ) kamen in etwa 80 Prozent der Fälle vor. Blasen- und Krustenbildung traten nicht auf.

In einer umfangreichen Übersicht stellten Grema et al. [9] fest, dass es das primäre Ziel der nicht-ablativen Verfahren ist, eine lang anhaltende, effektive Faltenreduktion ohne wesentliche Nebenwirkungen oder eine lange Abheilungszeit zu erreichen. Eine kritische Bewertung der Studien zu diesem Thema ergab jedoch, dass dies zur Zeit leider nicht der Fall ist. Die Nebenwirkungen reichen von transienten Erythemen und Purpura bis zu Depigmentierungen und Narben [18, 19]. Eine Abheilungszeit von 2 Tagen bis 2 Wochen wird angegeben.

Die Nebenwirkungsrate in unserer Untersuchung war sehr niedrig. Krusten, Blasen, Pigmentverschiebungen oder Narben wurden nicht beobachtet. Der Schmerz wurde als sehr gering eingestuft, es war keine Analgesie notwendig. Hierbei ist anzumerken, dass die Elektroden bei der Behandlung zu jeder Zeit direkten Kontakt zur Haut haben müssen, um unnötige Reizungen zu vermeiden.

Trotz dieses sehr günstigen Nebenwirkungsprofils konnten wir sowohl bei der subjektiven als auch bei der objektiven Clearance eine Verbesserung nachweisen. Der Unterschied zwischen den beiden Clearance-Einschätzungen könnte an initial zu hohen Patientenerwartungen liegen. Auf Grund der geringen Beeinträchtigung durch die Behandlung sollte es problemlos möglich sein, die eingesetzten Energien zu erhöhen und andere Parameter zu optimieren, was wahrscheinlich zu einer Verbesserung der Clearance führt.

Durch den synergistischen Effekt von RF und Licht können beide in ihrer Intensität reduziert werden. Dies verringert das Risiko von Nebenwirkungen, die bei Einzelanwendung zu beobachten wären. Dadurch wird auch die Faltenbehandlung von dunkleren Hauttypen ermöglicht, die bis jetzt auf Grund des hohen Risikos von Pigmentverschiebungen einer Therapie kaum zugänglich waren. ■

#### Korrespondenzadresse:

PD Dr. med. Christian Raulin  
Laserklinik Karlsruhe  
Kaiserstraße 104  
D-76133 Karlsruhe

#### Literatur

- (1) Fitzpatrick RE, Goldman MP, Sotur NM, Type WD (1996) Pulsed carbon dioxide laser resurfacing of photoaged skin. *Arch Dermatol*; 132: 395-402.
- (2) Alster TS (1999) Clinical and histologic evaluation of six Erbium:YAG lasers for cutaneous resurfacing. *Lasers Surg Med*; 24: 87-92.
- (3) Hammes S, Greve B, Raulin C (2002) CO<sub>2</sub> and Er:YAG lasers in dermatology and aesthetic surgery. *Hautarzt*; 53: 447-455.
- (4) Kauvar AN, Geronemus RG (1997) Histology of laser resurfacing. *Dermatol Clin*; 15: 459-467.
- (5) Majaron B, Kelly KM, Park HB, Verkruyse W, Nelson JS (2001) Er: YAG laser skin resurfacing using repetitive long-pulse exposure and cryogen spray cooling: I. Histological study. *Lasers Surg Med*; 28: 121-130.
- (6) Hohenleutner S, Hohenleutner U, Landthaler M (2002) Nonablative wrinkle reduction: Treatment results with a 585-nm laser. *Arch Dermatol*; 138: 1380-1381.
- (7) Nanni CA, Alster TS (1998) Complications of carbon dioxide laser resurfacing. An evaluation of 500 patients. *Dermatol Surg*; 24: 315-320.
- (8) Greve B, Raulin C (2001) Professional errors caused by laser and IPL technology in dermatology and aesthetic medicine. Preventive strategies and case studies. *Derm Surg*; 28: 156-161.
- (9) Grema H, Greve B, Raulin C (2003) Facial Rhytides-Subsurfacing or Resurfacing? A Review. *Lasers Surg Med*; 32: 405-412.
- (10) Anderson RR, Parrish JA (1983) Selective photothermolysis: precise microsurgery by selective absorption of pulsed radiation. *Science*; 220: 524-527.
- (11) Gabriel S, Lau RW, Gabriel C (1996) The dielectric properties of biological tissues: III. Parametric models for the dielectric spectrum of tissues. *Phys Med Biol*; 41: 2271-2293.
- (12) Waldman A, Kreindle M (2003) New technology in aesthetic medicine: ELOS electro optical synergy. *J Cosmet Laser Ther*; 5: 204-206.
- (13) Sadick NS, Makino Y (2004) Selective electro-thermolysis in aesthetic medicine: a review. *Lasers Surg Med*; 34: 91-97.
- (14) Bitter P JR, Mulholland RS (2002) Report of a new technique for enhanced non-invasive skin-rejuvenation using a dual mode pulsed light and radio-frequency energy source: selective radiothermolysis. *J Cosmet Dermatol*; 1: 142-145
- (15) Chess C (2004) Prospective study on combination diode laser and radiofrequency energies (ELOS™) for the treatment of leg veins. *J Cosmet Laser Ther*; 6: 86-90.
- (16) Kulick MI New approach to non ablative wrinkle treatment – Combination of conducted RF and laser: Case report. Yokneam, Israel: Syneron Medical Ltd.
- (17) Duck FA (1990) Physical properties of tissue. New York, NY: Academic Press Limited; 173.
- (18) Grekin RC, Tope WD, Yarborough JM Jr., et al (2000) Electrosurgical facial resurfacing. *Arch Dermatol*; 136: 1309-1316.
- (19) Lyer S, Suthamjarinya K, Fitzpatrick RE (2003) Using a radiofrequency energy device to treat the lower face: A treatment paradigm for a nonsurgical facelift. *Cosmet Dermatol*; 16: 37-40.