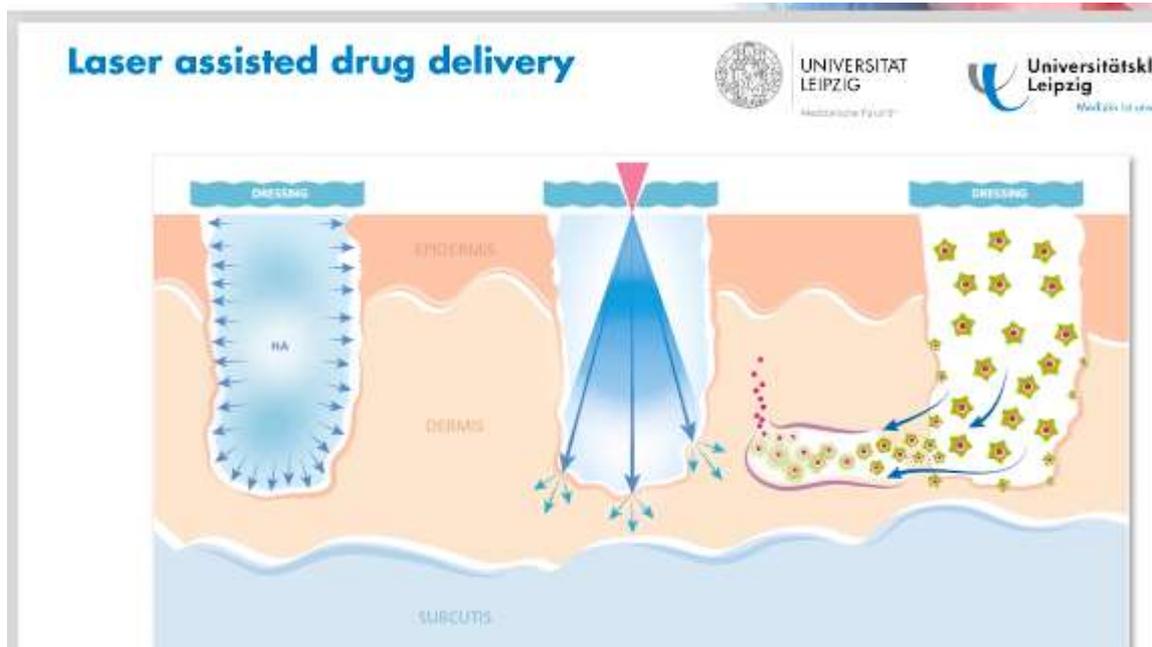


# Laser assisted Drug Delivery Methode vor PDT, Narben, Onychomykose

Mit dem fraktionierten Laser Löcher lasern und danach entsprechende Wirkstoffe einbringen. Vorteil der Wirkstoff kann besser an das Zieltarget gebracht werden.



## The potential of laser assisted drug delivery



Non-melanoma skin cancer	PDT- ALA, Cryo-laser-chemo- & immunotherapy: 5-FU, Vit D3	Wounds	Growth factors
Onychomycosis	Ciclopiroxalamine, Amorolfine, Nafifine	Skin infection, Leishmania	Fungicides, antibiotics
Scars & Keloids	Triamcinolone, 5-FU	Granulomatous diseases	Steroids
Skin rejuvenation	PRP	Stretch marks	Elastin stimulator
Tattoo removal	MEND, macrophage inhibitors	Melasma	Melanosome inhibitor
Psoriasis	Vitamin D3-Analogs		
Vitiligo	5-Phosphodiesterase inhibitors, steroids		
Acne	Retinoids		
Hair	5-DHT inhibitor / inductor		



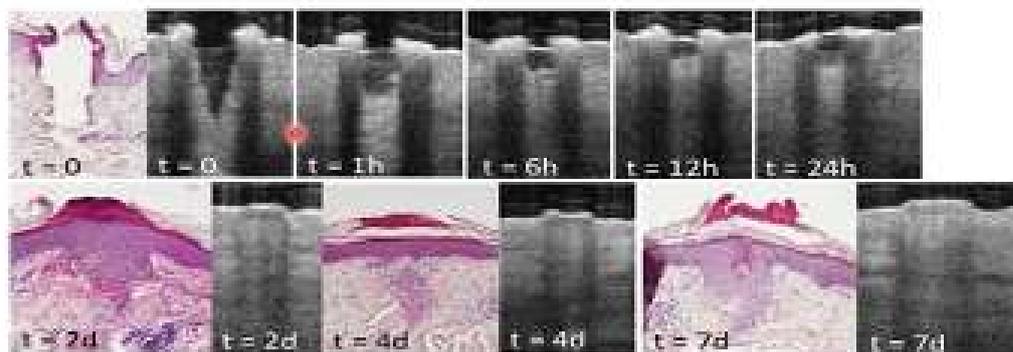
## Spatiotemporal Closure of Fractional Laser-Ablated Channels Imaged by Optical Coherence Tomography and Reflectance Confocal Microscopy

Christina A. Banzhaf, MD,<sup>1</sup> Bas S. Wind, MD, PhD,<sup>2</sup> Mette Mogensen, MD, PhD,<sup>1</sup> Arne A. Moesters, MD,<sup>2</sup> Uwe Pasch, MD, PhD,<sup>3</sup> Albert Wolkenstorfer, MD, PhD,<sup>2</sup> and Moritz Handbergdal, MD, PhD, MD<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Dermatology, Bispebjerg Hospital, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark

<sup>2</sup>Department of Dermatology, Academic Medical Centre, University of Amsterdam, Amsterdam, the Netherlands

<sup>3</sup>Department of Dermatology, Venereology and Allergy, University of Leipzig, Leipzig, Germany



### Welcher Laser ideal?

Durch Studien wurde festgestellt, dass der fraktionierte CO<sub>2</sub> Laser am idealsten für diese Methode ist. Der CO<sub>2</sub> Laser bildet durch seine Hitze einen besseren Koagulationsaum im Mikrospot, der als Wirkstoffreservoir dient und langsam die Wirkstoffe abgibt

**Zügiges Einbringen des Wirkstoffes innerhalb von 6 Stunden notwendig.**

### Importance of coagulation zone

#### Laser-Induced Thermal Coagulation Enhances Skin Uptake of Topically Applied Compounds

C.A. Banzhaf, MD, PhD,<sup>1</sup> B.S. Wind, MD, PhD,<sup>2</sup> U. Pasch, MD, PhD,<sup>3</sup> M.H. Handbergdal, MD, PhD,<sup>1</sup> and M. Handbergdal, MD, PhD, MD<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Dermatology, Bispebjerg Hospital, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark

<sup>2</sup>Department of Clinical Immunology/Allergy, Bispebjerg Hospital, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark

<sup>3</sup>Department of Dermatology, Venereology and Allergy, University of Leipzig, Germany

<sup>4</sup>Medical Center for Pharmacokinetics, Biometrics Research Hospital, Medical School, Bonn, Germany

CZ-80 and CZ-0 samples ( $P < 0.001$ ). Permeation of larger molecules (PEG 1,000 and PEG 5,000) was generally low.

**Conclusion: Uptake of topical compounds is higher through microchannels surrounded by a CZ than without a CZ. Moreover, CZ thickness influences PEG distribution, with highest PEG uptake achieved from microchannels surrounded by a thin CZ. Lasers Surg. Med.**

© 2017 Wiley Periodicals, Inc.

## Laser-assisted Drug Delivery – Vorbehandlung mit fraktioniertem Laser

Ziel der Laser-assisted Drug Delivery (LADD) ist es, mittels Laservorbehandlung die Penetration von topischen Medikamenten und Wirkstoffen durch das Stratum corneum direkt in die Haut zu verbessern [Searle T et al. *Dermatol Ther (Heidelb)* 2021; 11: 93–104]. Hierbei stehen die abtragenden CO<sub>2</sub>-Laser und Er:YAG-Laser im Vordergrund. Zu den Vorteilen eines fraktionierten Einsatzes zählten zum einen das geringere Risiko für Nebenwirkungen und zum anderen deutlich kürzere Ausfallzeiten, sagte Prof. Michael Drosner, Schwerin.

### Methoden der ersten Wahl bei aktinischen Keratosen

Eine Vorbehandlung mit dem fraktionierten Laser kann beispielsweise einer photodynamischen Therapie (PDT) vorgeschaltet werden, um das Eindringen des Photosensibilisators zu verbessern. Eines der derzeit am besten untersuchten Anwendungsgebiete sei die Behandlung von multiplen aktinischen Keratosen (Feldkanzerisierung), so Drosner. Einem aktuellen Review zufolge kann die klinische Abheilungsrate nach zwölf Monaten durch die vorgeschaltete Anwendung eines fraktionierten ablativen Lasers von 45–51 % auf 78–85 % erhöht werden [Erlendsson AM et al. *Adv Drug Deliv Rev* 2020; 153: 185–94]. In der in Kürze erscheinenden S2k-Leitlinie „Lasertherapie der Haut“ wird die LADD-PDT unter Verwendung eines fraktionierten CO<sub>2</sub>- oder Er:YAG-Lasers für die Behandlung einer Feldkanzerisierung empfohlen werden, berichtete Drosner.

### Verringerte Schmerzen durch Einsatz von Tageslicht

Durch Einsatz von Tageslicht können mit der PDT einhergehende Schmerzen deutlich verringert werden. Die Nachteile von natürlichem Tageslicht seien jedoch, dass es UV-Licht enthält, die Dosierung schwierig zu kontrollieren ist und die Anwendung im Winter nicht durchgeführt werden kann. Durch artifizielles Tageslicht könne die PDT optimiert und speziell auf die Absorptionsmaxima des Protoporphyrin IX fokussiert werden, erklärte Drosner.

Bei einzelnen oberflächlichen Läsionen kann eine LADD mit dem fraktionierten Laser auch für die Anwendung von 5-Fluorouracil oder Imiquimod genutzt werden.

Vor der Laserbehandlung seien ein Basalzellkarzinom oder ein invasives Plattenepithelkarzinom auszuschließen, betonte Drosner. Der Patient sei aufzuklären, dass die Rezidivrate, die bei der PDT bei 50 % liege, bei der LADD-PDT immer noch 30 % betrage.



Die Laservorbehandlung kann das Eindringen des Photosensibilisators bei der photodynamischen Therapie verbessern.

Auch beim Morbus Bowen und bei der Cheilitis actinica verbessere eine vorangegangene fraktionierte Laserbehandlung die Effektivität der PDT, berichtete der Experte. Sinnvoll sei eine LADD-PDT unter Verwendung eines fraktionierten CO<sub>2</sub>-Lasers auch bei superfiziellen Basalzellkarzinomen, wenn etwaige Kontraindikationen eine Operation und topische Therapie ausschließen.

Angelika Bauer-Delto

K09/12: Laser-assisted Drug Delivery (LADD) bei Feldkanzerisierung und Basalzellkarzinomen mittels laser-assisted PDT (conventional, daylight, artificial daylight) und Kryo-Laser-Chemotherapie sowie lokal destrukturierende Laser zur Therapie des Basalzellkarzinoms (Einsatzoptionen im Rahmen der Leitlinien und Abgrenzung zu off-label)

# Weitere Indikationen:

## Onychomykose

### Laser assisted drug delivery in nails



Aber Einbringung des Compounds ist wichtig. Auch hier hat man noch nicht die ideale Lösung gefunden.

Fazit: Onychomykose Behandlung mit Laser als Stand-alone Lösung weiter schwierig

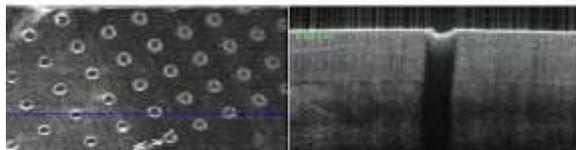
### Shoot profiles in nails & immunological response



UNIVERSITÄT LEIPZIG  
Medizinische Fakultät



Universitätsklinikum Leipzig  
Medizin für Frauen und Kinder



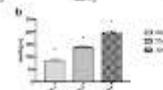
OCT-guided LADD for nail diseases



Multispectral imaging of laser-processed nail tissue

Prof. M. Haeblerdal, Copenhagen

- ☞ MAZ correlate to energy settings
- ☞ Upregulation of local IFN- $\gamma$  mRNA expression
- ☞ Downregulation of IL-4 mRNA expression
- ▶ Stronger local Th1 responses allows defensive response against fungi



Xiu-Hao Guan, Tian-Hua Xu, Xi Chen et al. Fractionated carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) laser treatment contributes to trans-nail penetration of rhodamine B and changes of cytokine microenvironment. *Lasers Med Sci*