

Konfokale Laserscanmikroskopie

Empfehlungen zum Einsatz in Klinik und Praxis

Die konfokale Laserscanmikroskopie (KLSM) eröffnet neue Möglichkeiten für die dermatologische Diagnostik und die Verlaufsbeobachtung. Mit dieser innovativen Technologie kann die Haut in wenigen Minuten schmerzfrei mit zellulärer Auflösung virtuell biopsiert werden. Auch an frisch exzidiertem Gewebe ist die KLSM im Sinne einer Schnellschnittdiagnostik einsetzbar, etwa zur Schnitttrandkontrolle bei der Chirurgie von Hauttumoren. Dabei ist keine zeitaufwendige Gewebepräparation nötig. Kürzlich haben Experten in einer S1-Leitlinie Empfehlungen für den Einsatz dieser neuen Technologie in Klinik und Praxis erarbeitet (1).

Beim konventionellen Mikroskop mit Durchlichttechnik werden dünne Gewebeschichten von unten beleuchtet. Für die Dermatologie geeignete konfokale Laserscanmikroskope verwenden dagegen eine Auflichttechnik, bei der die Haut von oben fokussiert mit einem Laser beleuchtet wird. Wo sich der Brechungsindex an Grenzflächen ändert, wird das Licht reflektiert. Beispielsweise Keratin, Melanin und Kollagen sind stark reflektierend. Aufgrund der vom Detektor registrierten Reflektion können die Lichtsignale einer genau definierten, virtuellen horizontalen Schicht mit hoher Auflösung zur Bildgebung verwendet werden. Nicht invasiv können so Hautschichten nahe der Oberfläche mikroskopisch dargestellt werden. Schritt für Schritt lassen sich in Echtzeit horizontale Ebenen der Epidermis, der Dermis und des oberen Stratum reticulare abbilden. Neben der Reflektion kann auch Fluoreszenz zur Bildgebung herangezogen werden. Zuvor wird die Haut mit Fluoreszenzfarbstoffen angefärbt, die topisch auf die Hautoberfläche aufgetragen oder intrakutan gespritzt werden (Natriumfluoreszein, Methylenblau, Patentblau, Indocyangrün). Derzeit sind allerdings noch keine systematischen Studienresultate zur Fluoreszenzdiagnostik in vivo verfügbar.

Ein konfokales Laserscanmikroskop für die In-vivo-Diagnostik besteht aus einem Gerätewagen, einem PC mit Monitor, einem Schwenkarm und einer Lasereinheit



*Abbildung 1:
VivaScope-Gerät zur
konfokalen Laserscan-
mikroskopie.
Bild: Firma MAVIG GmbH,
München.*

(Abbildung 1). Nach Angaben der Medizintechnikfirma MAVIG GmbH, München, stehen europaweit rund 100 VivaScope-Geräte zur konfokalen Laserscanmikroskopie im Einsatz, in Deutsch-

land in mehreren Kliniken und in 12 Dermatologiepraxen, in der Schweiz beispielsweise in der Dermatologischen Klinik des Universitätsspitals Zürich.

Wachsendes Einsatzgebiet der KLSM

Durch bislang über 240 Studien vergrößerte sich das Einsatzgebiet der KLSM in den letzten Jahren zunehmend. Die innovative Technologie eignet sich zur Untersuchung von pigmentierten oder nicht pigmentierten

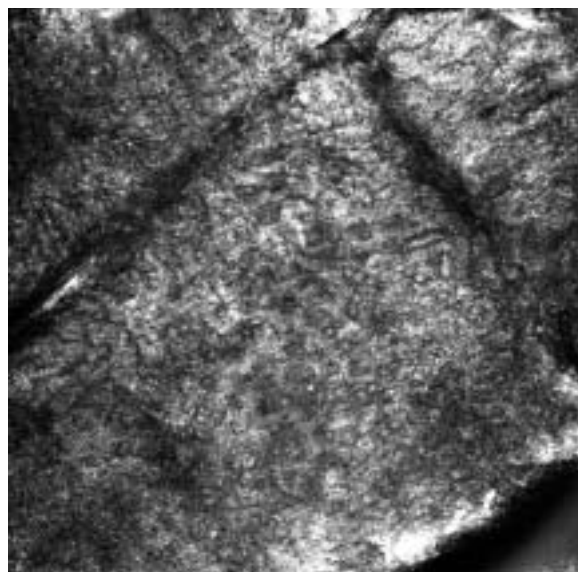


Abbildung 2: Normales Stratum corneum bei der Untersuchung mit KLSM. (Bild: Firma MAVIG GmbH, München)

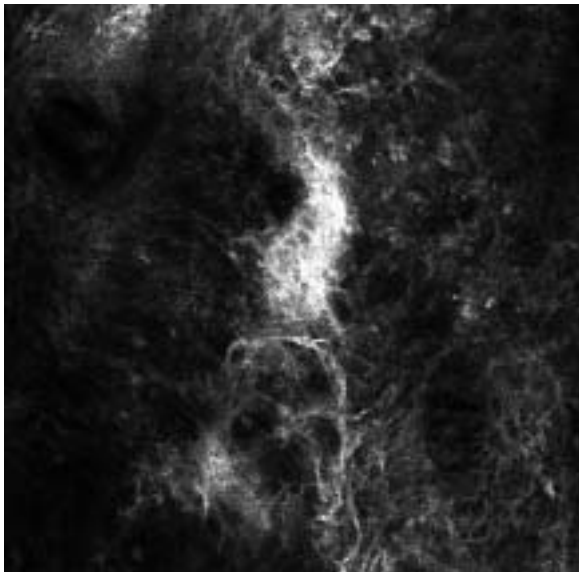


Abbildung 3: Lentigo-maligna-Melanom bei der Untersuchung mit KLSM. (Bild: Firma MAVIG GmbH, München)

Zellkerne, Polarisierung dieser Zellen entlang einer Achse, ausgeprägtes Entzündungsinfiltrat, vermehrte und dilatierte Gefäße, Verlust der epidermalen Honigwabenstruktur.

Von den entzündlichen Dermatosen wurden bisher das akute Kontaktekzem und die Psoriasis mit der KLSM am besten untersucht. Auch mit der Untersuchung kutaner Pigmentstörungen (z.B. Vitiligo, Melasma) befassen sich mehrere Berichte. Überdies eignet sich die KLSM zur Erregerdiagnostik. Direkt am Patienten können Pilzinfektionen von Haut oder Nagelplatte diagnostiziert werden, wobei Hyphen und Sporen als helle, reflektierende Strukturen von typischer Morphologie erkennbar sind. Eine Skabies kann aufgrund der eindeutig identifizierbaren Milben schnell diagnostiziert werden. Bei der Rosazea ist eine Quantifizierung der Besiedlung mit *Demodex folliculorum* durchführbar. Zur Darstellung von Bakterien und Viren ist die Auflösung dagegen nicht ausreichend. Der Nachweis bakterieller oder viraler Infektionen gelingt aber indirekt auf-

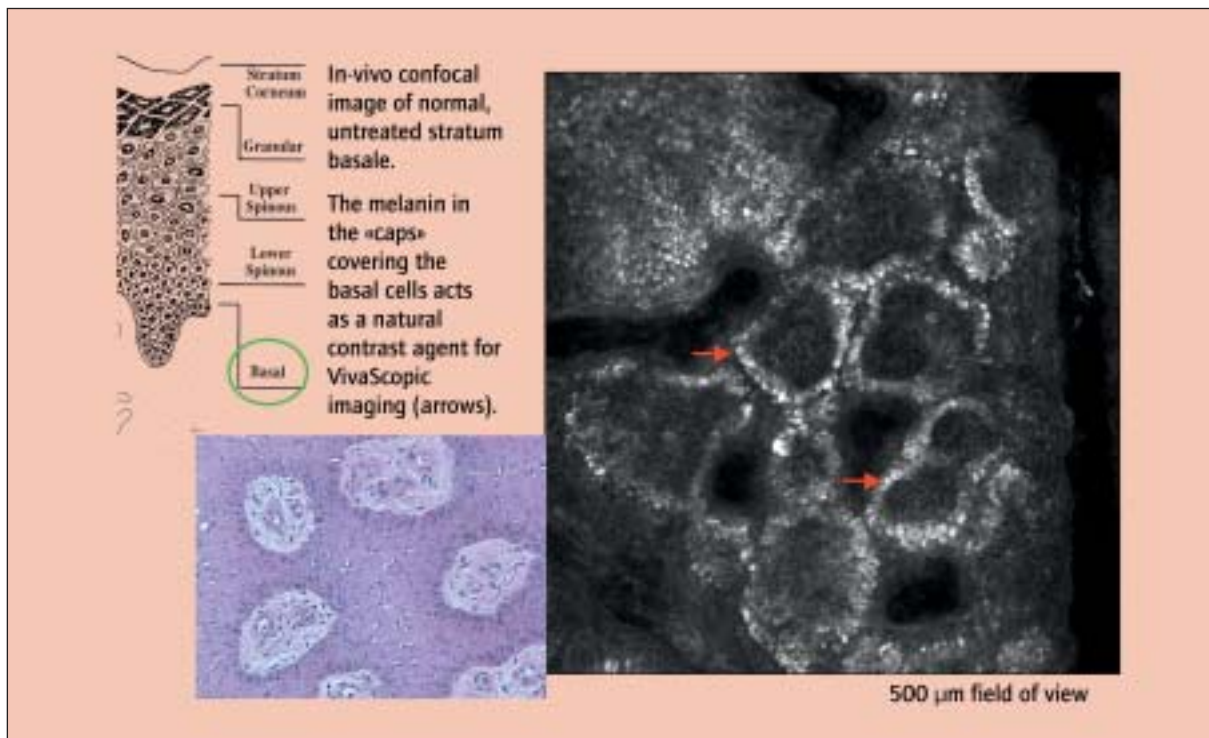


Abbildung 4: Normale Basalzellschicht bei der Untersuchung mit KLSM *in vivo* und mit konventioneller Mikroskopie (histologisches Schnittpräparat). (Bild: Firma MAVIG GmbH, München)

Hautläsionen, von entzündlichen Hautkrankheiten oder Mykosen und zudem im Rahmen der Wundheilung und bei Verbrennungen.

Zahlreiche Studien haben den Nutzen der konfokalen Laserscanmikroskopie für die Melanomdiagnostik gezeigt. Als wichtigste Melanomkriterien gelten: Aufhebung der normalen Epidermisarchitektur, fehlende Abgrenzbarkeit der Papillen, irreguläre Nester atypischer Melanozyten, grosse hochrefraktilen Zellen mit prominentem Nukleus in höheren Epidermislagen. Beim Basalzellkarzinom wurden 5 charakteristische Hauptkriterien beschrieben: elongierte, monomorphe

grund der Morphologie der Entzündungsreaktion (z.B. Ansammlung neutrophiler Granulozyten bei bakteriellen Infektionen oder typische akanttholytische intra-epidermale Bläschen bei Herpesvirusinfektionen). ●

Alfred Lienhard

Redaktioneller Bericht ohne Sponsoring

Quelle:

1. Wenzel J et al. Konfokale Lasermikroskopie in der Dermatologie (S1-Leitlinie). AWMF online 2011 (www.awmf.org).