

DermInspect®

Неинвазивная мультифотонная
томография кожи человека

In vivo оптические биопсии с субклеточной пространственной разрешающей способностью, основанные на фемтосекундной лазерной технологии, работающей в ближней инфракрасной области диапазона длин волн, применяются для:

- Диагностики дерматологических проблем
- Обнаружения меланом
- Тканевой инженерии
- Косметических исследований
- *In situ* мониторинга лекарственных средств
- Внутритканевой визуализации фармацевтических компонентов



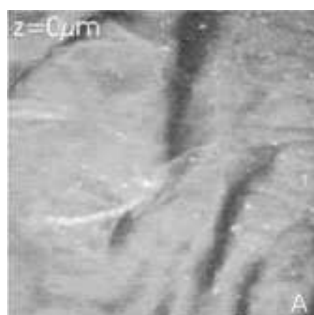
Описание системы

Одобрена Советом Европы система для *in vivo* многофотонной томографии кожи с субмикронной пространственной разрешающей способностью.

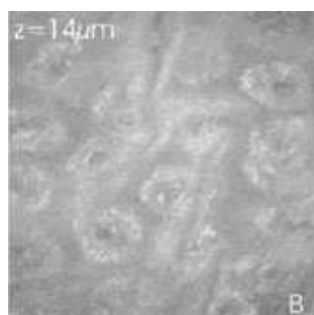


In vivo адаптор

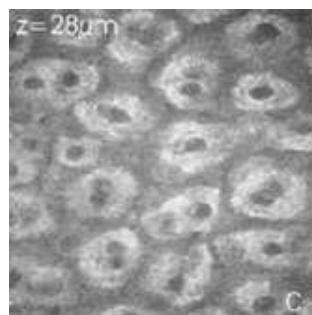
Dermalnspect® это новейшее оригинальное устройство визуализации, которое обеспечивает неинвазивные *in vivo* оптические биопсии кожи с ультравысокой субклеточной разрешающей способностью. Система класса 1М использует фемтосекундный лазерный луч для многофотонного возбуждения биомолекул - NAD(P)H, флавинов, порфиринов, эластина и меланина. Получаемая аутофлуоресценция и SHG-сигналы (генерация второй гармоники) записываются быстрыми PMT-детекторами с однофотонной чувствительностью.



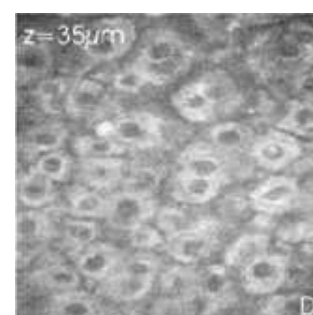
$z = 0 \text{ нм}$



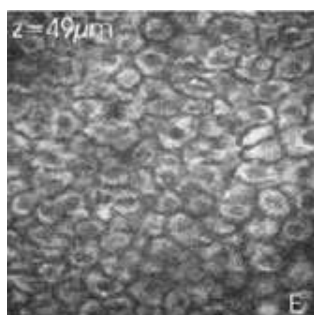
$z = 14 \text{ нм}$



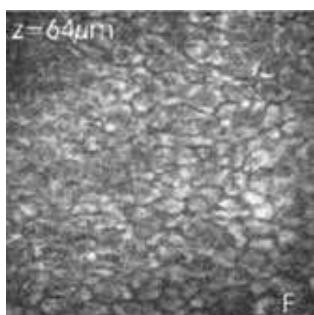
$z = 28 \text{ нм}$



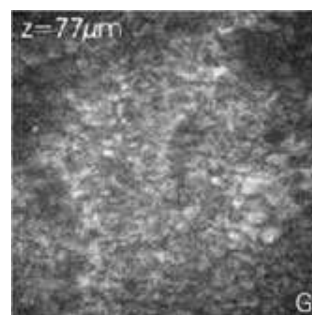
$z = 35 \text{ нм}$



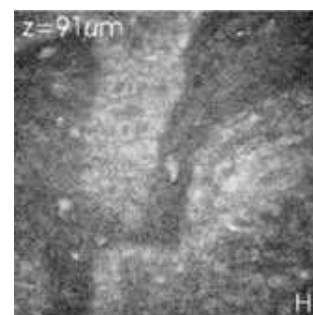
$z = 49 \text{ нм}$



$z = 64 \text{ нм}$



$z = 77 \text{ нм}$

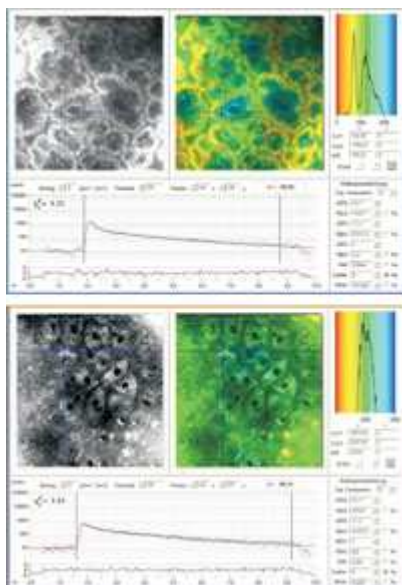


$z = 91 \text{ нм}$

Многофотонная томография обеспечивает детальный вид кожи изнутри.

z : глубина ткани в нм

FLIM технология



Кроме 3-мерного флюоресцентного изображения посредством оптического секционирования и мониторинга флюоресцентной интенсивности, Dermalnspect® дает возможность измерить время жизни автофлуоресценции с высоким субмикронным пространственным разрешением а также временным разрешением, в 250 пс, дающим дополнительное 4-ое измерение. Используя режим счета единичных фотонов (TCSPC), Dermalnspect® может измерить время жизни флуоресценции (FLIM) на различных глубинах ткани. Следующим параметром является информация относительно типа флуоресцирующей биомолекулы и ее взаимодействия с окружающей средой. Так, к примеру, типичная продолжительность жизни флуоресценции свободных NADH, NADH-протеиновых комплексов и мономеров порфирина - 200 пс, 2 нс, и 10 нс, соответственно.

Изображение флуоресцентной интенсивности;
FLIM-изображение, закодированное в псевдо-цвете;
гистограмма продолжительности жизни флуоресценции;
кинетика спада флуоресценции в конкретном положении.



Ссылки

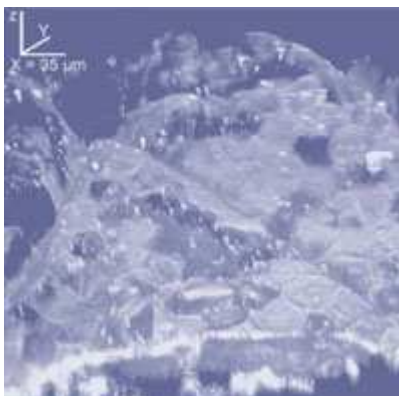
K. König, I. Riemann:

High-resolution multiphoton tomography of human skin with subcellular spatial resolution and picosecond time resolution. *Journal of Biomedical Optics* 8, 432-439 (2003)

K. König et al.:

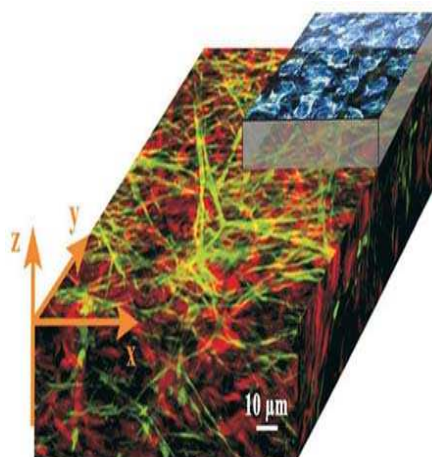
Optical tomography of human skin with subcellular spatial and picosecond time resolution using intense near infrared femtosecond laser pulses. *SPIE-Proceedings* 4620, 191-201 (2002)

Области применения



справа: 3D-реконструкция структур эластина и коллагена в ткани, образующей сердечные клапаны.

Главной целью развития DermalInspect® являлась диагностика рака кожи. Использование инновационной неинвазивной многофотонной технологии позволяет врачу получать детальную информацию относительно состояния клеток в живых тканях и тканевого строения в пределах естественной среды. Дерматологические нарушения и меланома могут теперь быть обнаружены с субмикронным пространственным разрешением. Имея кратчайшее время диагностики, DermalInspect® революционизирует обычные инвазивные и очень трудоемкие диагностические процедуры. Система используется в тканевой инженерии, а также в косметических и фармацевтических исследованиях. FLIM- и спектральное изображение предоставляют возможность различных механизмов для *in situ* мониторинга лекарственных средств. Исследователи, использующие эту комбинацию будут иметь эксклюзивное четырехмерное представление данных относительно биологических процессов в пределах живой ткани.



Технические данные



- компактный перенастраиваемый фемтосекундный титан-сапфировый лазер (Ti:sapphire) “под ключ”
- длительность лазерного импульса: < 100 фс
- частота повторения: 80 / 90 МГц
- средняя выходная мощность лазера: 0 ... 1.5 В (типовая)
- диапазон длины волны: 720 ... 920 нм (стандартный)
- полнокадровое сканирование, сканирование области интереса (ROI), линейное сканирование, спот сканирование.
- типичный диапазон сканирования: 350 x 350 мм (по горизонтали)
- 200 нм (по вертикали)
- пространственная разрешающая способность: < 1 нм (по горизонтали) < 2 нм (по вертикали)
- фокусирующая оптика: кратность увеличения 40x
- числовая апертура (NA) 1.3
- видеоадаптер для визуализации с CCD-камерой
- программное обеспечение обработки и управления изображением (JenLab scan, Jenlab Image)
- рабочая температура: 15 ... 35 °C (59 ... 95 °F)
- относительная влажность: 5 ... 65 %
- требуемая мощность: 230 VAC (50 Гц) или 115 VAC (60 Гц)
- медицинский аппарат класса 1M, одобренный Советом Европы

Размеры системы (стандартные)

- рабочая станция: 1200 x 780 x 1100 мм³ (180 кг)
- сканирующий блок: 615 x 255 x 210 мм³ (16 кг)
- блок управления: 450 x 460 x 190 мм³ (12 кг)
- титан-сапфировый лазер: 600 x 370 x 180 мм³ (42 кг) лазерная головка (41 кг) блок электропитания
- охладитель: 270 x 200 x 380 мм³ (20 кг)

Для полной системы необходимо пространство площадью минимум 8 м². Во время эксплуатации системы рекомендуется воздушное кондиционирование и уменьшение общей освещенности.

Примечания: указанные технические данные могут быть изменены без уведомления. DermalInspect® не предназначен в качестве первоначального диагностического аппарата.