

## DermalInspect®

### Неинвазивная мультифотонная томография кожи человека

Оптические биопсии с субклеточной пространственной разрешающей способностью *in vivo*, основанные на фемтосекундной лазерной технологии, работающей в ближней инфракрасной области спектра, применяются для:

- Диагностики дерматологических проблем
- Распознавания меланом
- Тканевой инженерии
- Косметических исследований
- Мониторинга лекарственных средств *in situ*
- Внутритканевой визуализации фармацевтических компонентов

#### DermalInspect®

является CE-сертифицированной системой для мультифотонной томографии кожи *in vivo* с субмикронной пространственной разрешающей способностью.

#### Описание системы

DermalInspect® это новейшее оригинальное устройство визуализации, которое обеспечивает неинвазивные оптические биопсии кожи *in vivo* с ультравысокой субклеточной разрешающей способностью. Система класса 1M использует фемтосекундный лазерный луч для мультифотонного возбуждения биомолекул - NAD(P)H, флавинов, порфиринов, эластина и меланина. Внеклеточный матричный элемент коллаген изображается генерацией второй гармоники (SHG). Аутофлуоресценция и SHG-сигналы регистрируются быстрыми PMT-детекторами.

Система состоит из компактного, легконастраиваемого фемтосекундного лазера, работающего в ближней инфракрасной области спектра (NIR), модульного блока со сканирующим лучом с гальваносканерами и пьезо-управляемой оптикой, блока PMT-детектора, а также блока управления с программным обеспечением компании JenLab для построения 3D-, 4D- и 5D- изображения.

#### FLIM-технология

Дополнительно к трёхмерному флуоресцентному изображению посредством оптического секционирования и мониторинга интенсивности флуоресценции, система DermalInspect® может быть модернизирована FLIM-модулем внешнего производителя для изображения времени жизни флуоресценции. DermalInspect®, объединенный с модулем, работающем в режиме счета единичных фотонов (TCSPC), может представить FLIM-изображение в различных глубинах ткани с временной разрешающей способностью 250 пс.

Время жизни флуоресценции  $\tau$  добавляет 4-ое измерение к изображению с высоким разрешением и предоставляет информацию относительно типа флуоресцирующей

биомолекулы, а также молекулярных взаимодействий в пределах микросреды. Так, к примеру, типичная продолжительность времени жизни флуоресценции свободных NADH, NADH-белковых комплексов и мономеров порфирина - 200 пс, 2 нс и 10 нс соответственно.

#### Спектральное изображение

Мультифотонный томограф DermalInspect® может быть далее модернизирован как 5D-система для получения информации относительно спектра эмиссии (спектральное изображение с субмикронной пространственной разрешающей способностью).

#### Области применения

Главной целью развития DermalInspect® являлась диагностика рака кожи. Использование инновационной неинвазивной мультифотонной технологии позволяет врачу получать детальную информацию относительно состояния клеток в живых тканях, тканевого строения в пределах естественной среды. Дерматологические нарушения и меланомы могут быть теперь распознаны с субмикронным пространственным разрешением. Имея кратчайшее время диагностики, DermalInspect® революционизирует обычные инвазивные и очень трудоемкие диагностические процедуры. Данная система используется в тканевой инженерии для обнаружения клеток и внеклеточных матричных компонентов, в исследованиях заживления ран и возрастных изменений кожи, в мониторинге терапевтических эффектов, а также в косметических и фармацевтических исследованиях. FLIM- и спектральное изображение предоставляют возможность различных механизмов для мониторинга лекарственных средств *in situ*. Исследователи, применяющие эту технологию, имеют эксклюзивное четырехмерное представление данных относительно биологических процессов в пределах живой ткани.

DermalInspect® используется в различных научно-исследовательских институтах и больницах Европы, Азии и Австралии.

#### Ссылки

- K. König, I. Riemann: „High-resolution multiphoton tomography of human skin with sub cellular spatial resolution and picosecond time resolution.“ Journal of Biomedical Optics 8. 432-439 (2003)
- K. König, A. Ehlers, F. Stracke, I. Riemann: „ In vivo Drug Screening in Human Skin Using Femtosecond Laser Multiphoton Tomography.“ Skin Pharmacology and Physiology 19, 78-88 (2006)
- K. König, I. Riemann, A. Ehlers, R. Bückle, E. Dimitrow, M. Kaatz, J. Fluhr, P. Elsner: „In vivo multiphoton tomography of skin cancer.“ Proc. of SPIE Vol. 6089, PP 118-124 (2006)
- M.J. Koehler, K. König, P. Elsner, R. Bückle, M. Kaatz: „In vivo assessment of human skin aging by multiphoton laser scanning tomography.“ Optics Letters 31, 2879-2881 (2006)



Experts in femtosecond laser technology

## 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 Вт (типичная)
  - диапазон длины волны: 720 ... 920 нм (стандартный)
- полнокадровое сканирование, сканирование области интереса (ROI), линейное сканирование, spot-сканирование.
- типичный диапазон сканирования: 350 x 350 нм (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)
- CE-сертифицированный медицинский аппарат класса 1M

### Размеры системы (стандартные)

- рабочая станция: 1200 x 780 x 1100 мм<sup>3</sup> (180 кг)
- сканирующий блок: 615 x 255 x 210 мм<sup>3</sup> (16 кг)
- блок управления: 450 x 460 x 190 мм<sup>3</sup> (12 кг)
- титан-сапфировый лазер: 600 x 370 x 180 мм<sup>3</sup> (42 кг) лазерная головка  
(41 кг) блок электропитания
- охладитель: 270 x 200 x 380 мм<sup>3</sup> (20 кг)

Для полной системы необходимо пространство площадью минимум 8 м<sup>2</sup>. Во время эксплуатации системы рекомендуется воздушное кондиционирование и уменьшение общей освещенности.

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

Jenlab GmbH  
Schillerstraße 1  
D-07745 Jena

Phone: +49(0)3641 470-501  
Fax: +49(0)3641 470-543  
E-Mail: [info@jenlab.de](mailto:info@jenlab.de)  
http: [www.jenlab.de](http://www.jenlab.de)