

femtOgene®

Целевая трансфекция суб-20 фемтосекундными лазерными импульсами

в сотрудничестве с



femtOgene® - это мощный инструмент для:

- Генной терапии
- Манипуляций со стволовыми клетками
- Оптических наноинъекций макромолекул
- Оптического нокаута клеточных органелл
- Внутриклеточного рассеечения хромосом
- Изображений высокого разрешения



Описание системы

FemtOgene® - это ультракомпактный сканирующий нелинейный микроскоп с гальвосканнерами, лазерным лучом, и фокусирующей оптикой, укомплектованной большими-NA объективами (40x/1.3).

Мультифотонные эффекты фокального объема менее одного фемтолитра позволяют образовать транзистентную нанодырочку в клеточной мембране которая делает возможной оптическую наноинъекцию макромолекул, включая ДНК, РНК, и протеины. Неинвазивное мягкое произведение нановскрытия без каких-либо сопутствующих повреждений позволяет избежать гибели клетки и дает возможность для быстрого её самовосстановления. Целевая трансфекция может быть выполнена с высокой эффективностью.

FemtOgene® является лазерным микроскопом, работающем в ближней области инфракрасного диапазона с длительностью излучения суб-20 фемтосекунд и с высокой степенью компенсации дисперсии.

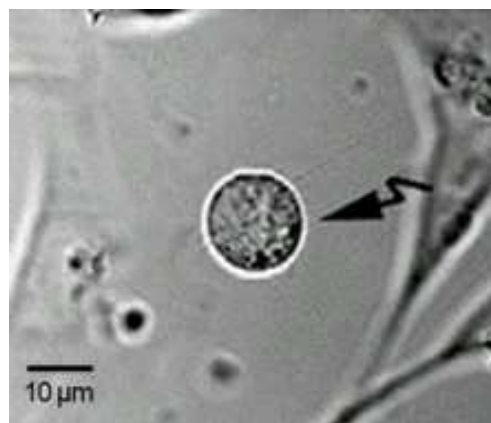
Инновационная дисперсионная технология преодолевает проблему флуктуации луча, наблюдаемую в фемтосекундных лазерных системах, основанных на призмной технологии.

Нанообработка осуществляется двумя способами:

- а) сканирование области интереса (ROI)
- б) спот сканирование

Абляция, сверление, рассечение могут быть выполнены с субмикронной аккуратностью.

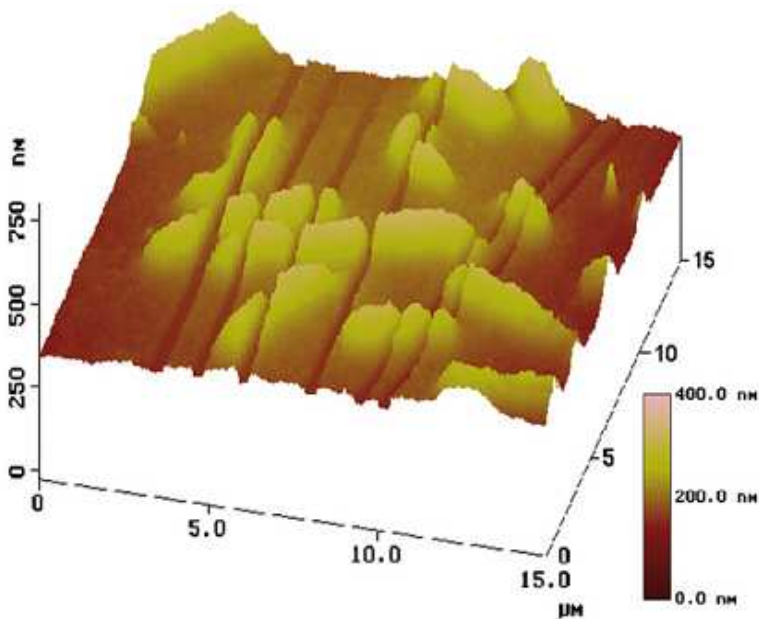
Целевая трансфекция и оптическая наноинъекция основаны на миллисекундном действии луча и <10 мВ средней мощности при 85 МГц частоты повторения.



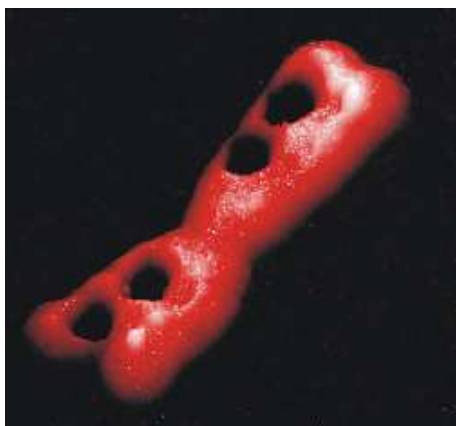
Транзистентные изменения в клеточной мембране, индуцированные лазером.

Области применения

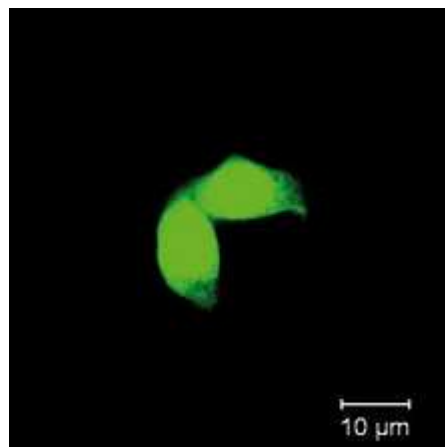
Наноджоулевые лазерные импульсы с длительностью излучения суб-20 фемтосекунд при 85 МГц частоты повторения могут быть использованы для выполнения целевой трансфекции клеток, оптической наноинъекции макромолекул, а также и оптического „нокаута“ внутриклеточных органелл. Что представляет исключительный интерес, так это трансфекция стволовых клеток. Стволовые клетки могут преобразить текущую терапию как генную терапию и тканевую инженерию. Генетически модифицированные стволовые клетки могут быть использованы для выработки белков-медиаторов иммунной системы. FemtOgene® был эффективно применен для целевой трансфекции стволовых клеток слюнной и поджелудочной желез человека.



Расщепление хромосом фемтосекундными лазерными импульсами.



Нанообработка человеческой хромосомы.



Целевая трансфекция человеческих стволовых клеток. Зеленая флюоресценция наблюдается 1-2 дня спустя после суб-20 фемтосекундной лазерной оппорации и диффузии GFP плазмид в цитоплазму.

Технические данные

- компактный герметично закрытый короткоимпульсный фемтосекундный лазер с модулем управления дисперсией “под ключ”
- продолжительность лазерного импульса: < 15 фс
- частота повторения: 85 МГц
- средняя выходная мощность лазера: 200 мВ / 400 мВ
- длина волны: 800 + 10 нм
- полнокадровое сканирование, сканирование области интереса (ROI), линейное сканирование, спот сканирование, сверление
- типичный диапазон лучевого сканирования: 350 нм x 350 нм
(по горизонтали)
- пределы перемещения столика в горизонтальной плоскости в двух направлениях: 120 мм x 102 мм
- фокусирующая оптика: кратность увеличения 40x
числовая апертура (NA) 1.3
- видеоадаптер для визуализации с CCD-камерой
- рабочая температура: 15 ...35 °C (59 ...95 °F)
- относительная влажность: 5 ...95 % (без конденсации)
- требуемая мощность: 230 VAC (50 Гц) или 115 VAC (60 Гц)

Размеры системы

- основание 490 x 280 x 480 мм³
- сканирующий блок 280 x 190 x 90 мм³
- блок управления 450 x 300 x 130 мм³
- фемтосекундный лазер 507 x 280 x 81 мм³ (лазерная головка)
483 x 280 x 88 мм³ (пользовательский интерфейс)
5 x 104 x 102 мм³ (модуль управления дисперсией)

Примечания: указанные характеристики могут быть изменены без уведомления.
Изображения любезно предоставлены А. Учугуновой, А. Айсманом и К. Кёнигом.

Ссылки

Tirpalur U. K. & König K. Targeted transfection by femtosecond laser. Nature 418, 4295-4298 (2002).

Stracke, F., Riemann, I. & König, K. Optical nanoinjection of macromolecules into vital cells. J. Photochem. Photobiol. 811, 36-142(2005).

König, K., Riemann, I., Stracke, F. & LeHarzic, R. Nanoprocessing with nanojoule near-infrared femtosecond laser pulses. Medical Laser Application 20, 169-184 (2005).

Uchugonova, A., Isemann, A., Tempea, G., Stingl, A., Bückle, R., Müller, J., König, K. Negatively-chirped laser enables nonlinear excitation and nanoprocessing with sub-20-fs laser pulses. SPIE-Proceed. 6860 (2008).