ЛАБОРАТОРИЯ ЛАЗЕРНОЙ БИОМЕДИЦИНЫ
Руководитель работы: д.ф.-м.н. Т.Й. КАРУ

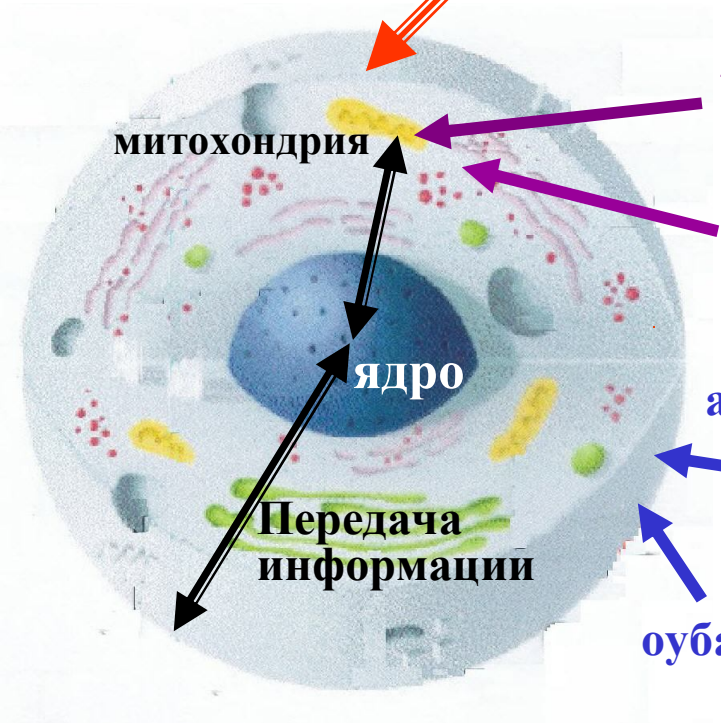
РЕГУЛЯЦИЯ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ВНУТРИ КЛЕТКИ ЛАЗЕРНЫМ СВЕТОМ

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В лаборатории лазерной биологии и медицины была предсказана (Health Phys. 56:691, 1989) и в последние годы доказана (J. Pineal. Res. 34:167, 2003; Photochem. Photobiol. Sci. 3:211, 2004; Photochem. Photobiol. 80: 306, 2004; Photomed. Laser Surg. 23:355, 2005; Photochem. Photobiol. 84:1091, 2008) существование системы передачи информационного сигнала между дыхательной цепью, клеточной мембраной и ядром, которая регулируется монохроматическим светом в видимой-ближней ИК областях. В данной презентации коротко суммируются исследованные пути передачи фотосигнала между митохондриями, клеточной мембраной и ядром.

Схема эксперимента

hν* поглощается цитохром-с-оксидазой в митохондриях *(фотоакцептор - один из форм её каталитического цикла). Клеточный отклик к облучению модифицируют добавлением специфических химикатов



I эксперимент

$^{-}N_3$

$NO^{\bullet}$

(оба химиката блокируют цитохром-с-оксидазу в митохондриях, но по разным механизмам)

II эксперимент

амилорид

(блокирует фермент N^+/H^+ антипорт в клеточной мембране)

оубаин

(оубаин блокирует фермент K^+, Na^+ АТФазу в клеточной мембране)

ЛАБОРАТОРИЯ ЛАЗЕРНОЙ БИОМЕДИЦИНЫ
Руководитель работы: д.ф.-м.н. Т.Й. КАРУ

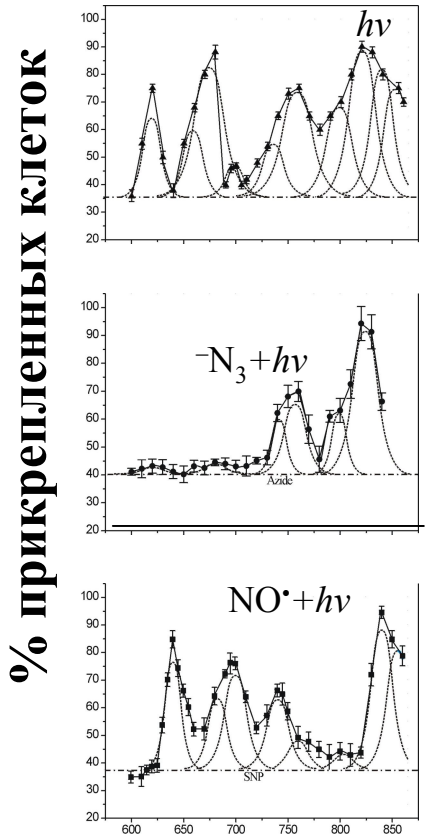
ЛАБОРАТОРИЯ ЛАЗЕРНОЙ БИОМЕДИЦИНЫ
Руководитель работы: д.ф.-м.н. Т.Й. КАРУ

СПЕКТР ДЕЙСТВИЯ УВЕЛИЧЕНИЯ АДГЕЗИИ КЛЕТОЧНОЙ МЕМБРАНЫ И ЕГО МОДИФИКАЦИЯ ХИМИКАТАМИ

(спектр действия отражает спектр поглощения фотоакцептора)

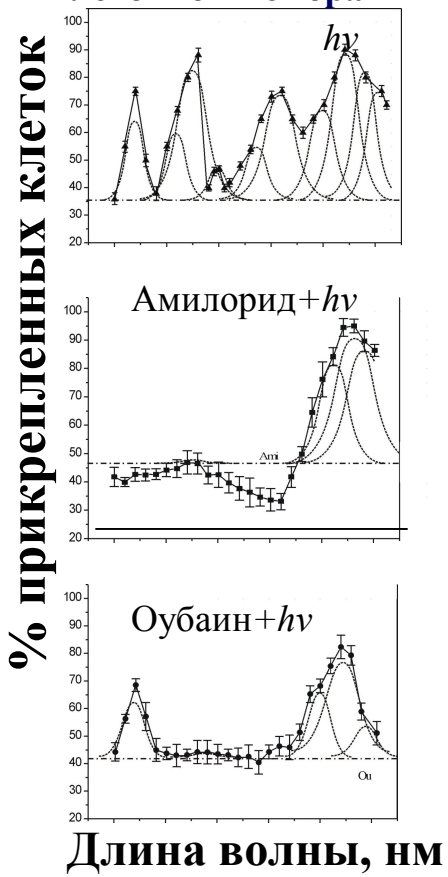
I эксперимент

Химикаты, которые блокируют цитохром-с-оксидазу



II эксперимент

Химикаты, которые блокируют ферменты клеточной мембраны



РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Облучение увеличивает адгезивные свойства клеточной мембраны в зависимости от длины волны света (спектры действия *hv*, см. предыдущий результат). Химикаты специфически модифицируют этот спектр действия. Химикаты в используемых нами концентрациях адгезивных свойств мембраны без облучения не изменяют.

2. Обнаружена и частично изучена новая система передачи сигнала (клеточная сигнализация, cellular signaling) внутри живой клетки между дыхательной цепью и клеточной мембраной и между дыхательной цепью и клеточным ядром.

3. Выдвинута гипотеза, что облучение эукариотической клетки монохроматическим светом возбуждает через митохондрии цепь передачи информации в клетке, именуемой митохондриальной ретроградной сигнализацией.

ЗНАЧЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Результаты имеют, во-первых, теоретическое значение для клеточной биологии как образец редокс-регулируемой системы передачи информационного сигнала (redox signaling) в клетке. Во-вторых, направленная регуляция данного пути передачи информации лазерным излучением открывает новые возможности для нормализации клеточного метаболизма в условиях патологий (механизмы низкоинтенсивной лазерной терапии). В-третьих, анализ спектров действия позволит сделать выводы о возможных изменениях в активности цитохром-с-оксидазы вследствие облучения