

ФОТОДИНАМИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА РОСТКОВЫЕ ЗОНЫ

Курченко С.Н., Шашко А.А., Дудин М.Г., Михайлов В.М.¹, Нетылько Г.И.², Ашмаров В.В.³

Санкт-Петербургское Государственное Бюджетное Учреждение Здравоохранения Восстановительный Центр Детской Ортопедии и Травматологии «Огонёк»,

198515, Россия, Санкт-Петербург, п. Стрельна, Санкт-Петербургское шоссе, д. 101, **E-mail:** scenick@mail.ru

¹Учреждение Российской Академии Наук Институт Цитологии РАН

²Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена»

³ООО «Вета-Гранд»

Метод фотодинамической воздействия (ФДВ) основан на сочетанном применении лазерного излучения (ЛИ) и веществ, называемых фотосенсибилизаторами (ФС). ФС способны избирательно накапливаться в интенсивно пролиферирующих тканях и обладают избирательной чувствительностью к определенным длинам волн оптического диапазона. Поглощение молекулами ФС квантов света в присутствии кислорода приводит к фотохимической реакции, в результате которой молекулярный триплетный кислород $O_2(X^3Y_g^-)$ превращается в синглетный $O_2(a^1D_g)$, а также образуется большое количество высокоактивных радикалов. Синглетный кислород и радикалы вызывают в клетках-мишенях некроз и апоптоз.

ФДВ обладает свойствами подавления пролиферирующих тканей, что находит применение в лечении онкологических [2], а также целого ряда других заболеваний, в том числе ювенильного артрита и дегенеративно-дистрофических заболеваний у детей и подростков [1].

Однако, до настоящего времени не исследованы эффекты ФДВ на ростковые зоны костей, также представляющие собой ткани с высокой пролиферативной активностью. Изучению данного аспекта посвящено настоящее исследование.

Сравнительный анализ скорости и глубины пенетрации ФС «Фотодитазин®» (N-диметилглюкаминавая соль Хлорина-Е-6) при транскутанном и интраперитонеальном способах введения, проведенный на 175 лабораторных мышах с помощью спектрально-флуоресцентной диагностической установки «СПЕКТР-Кластер» (ООО «Кластер» Института общей физики РАН, Москва) [3], показал, что препарат избирательно накапливается в ростковых зонах длинных трубчатых костей вне зависимости от способа введения.

15 лабораторных мышей обоего пола в возрасте активного роста (36-64 дней) были подвергнуты однократному воздействию ЛИ $\lambda=662$ нм мощностью 1 Вт в дозе 70 Дж/см² в течение 1 мин. 20 сек. с расстояния 5 см на область коленных суставов: 5 с транскутанным введением ФС «Фотодитазин®» в дозе 0,7 мг/кг с экспозицией 15 мин., 5 с интраперитонеальным введением ФС «Фотодитазин®» в той же дозе с той же экспозицией и 5 без введения препарата. Гистологические препараты ростковых зон 15 экспериментальных мышей исследовались под световым микроскопом в сравнении с 10 интактными мышами контрольной группы.

Анализ гистологических препаратов показал, что воздействие ЛИ без ФС приводит к внутриклеточной гипергидратации хондроцитов ростковых зон. ФДВ вне зависимости от способа введения ФС достоверно снижает общее количество хондроцитов ростковых зон, не уменьшая долю терминально-дифференцированных хондроцитов.

Таким образом, ФДВ угнетает активность ростковых зон длинных трубчатых костей у растущих экспериментальных животных. Отсутствие при этом снижения доли терминально-дифференцированных хондроцитов позволяет предположить, что данное угнетение носит обратимый характер.

PHOTODYNAMIC EFFECT ON GROWTH ZONES

S. Kurchenko, A. Shashko, M. Dudin, V. Mikhailov¹, G. Netylko², V. Ashmarov³

Children's Rehabilitation Center of Orthopedics and Traumatology "Ogonyok", E-mail: scenick@mail.ru

¹Institute of Cytology RAS

²The Russian Scientific Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after R.R. Vreden

³LLC "Veta Grand"

Saint Petersburg, Russia

Литература

1. Дудин М.Г., Белокрылов Н.М., Курченко С.Н., Чичерин А.В., Лихачева Л.В., Вечканова Е.С., Печерский В.И. Патент российской Федерации №2422170. «Метод лечения болезни Пертеса у детей». 27.06.2011.
2. Странадко Е.Ф. Механизмы действия фотодинамической терапии // Мат. III Всеросс. симп. «Фотодинамическая терапия». М., 1999, с.3-15.
3. Чиссов В.И., Соколов В.В., Жаркова Н.Н. и др. Возможности применения флуоресцентной диагностической установки «Спектр» в онкологии // Межд. науч.-практ. конф. северо-западного региона России «Лазерные и информационные технологии в медицине XXI века». СПб., 2001, с.513-514.