

новообразованиями кожи I–II стадии, продолженный рост отмечен менее чем у 1 %.

**Выводы.** Предложенная методика ультразвукового исследования в сочетании с флюоресцентной

**Ключевые слова:** фотодинамическая терапия, флюоресцентная диагностика, ультразвуковое исследование, базальноклеточный рак кожи

**Контакты:** Семин В.Е. VladimirESemin@yandex.ru, +7 (920) 766-39-26

диагностикой позволяет оптимизировать подходы к проведению ФДТ. В настоящее время проводится мониторинг результатов лечения.

## ПРИМЕНЕНИЕ ИМПУЛЬСНЫХ РЕЖИМОВ ЛАЗЕРА С ДЛИНОЙ ВОЛНЫ 445 НМ В ФОНОХИРУРГИИ

**М.А. Рябова, С.А. Карпищенко, М.Ю. Улупов, В.А. Степанова**

ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

## USE OF PULSED LASER MODES WITH A WAVELENGTH OF 445 NM IN PHONOSURGERY

**M.A. Ryabova, S.A. Karpishchenko, M.Yu. Ulupov, V.A. Stepanova (Saint Petersburg, Russia)**

**Актуальность.** Фонохирургия подразумевает собой сохранность функционально значимых структур гортани в сочетании с радикальностью в отношении патологического процесса с максимальным сохранением промежуточного и глубокого слоев собственной пластинки слизистой оболочки голосовой складки. Золотым стандартом фонохирургических вмешательств является применение холодных микроинструментов, однако в современной ларингологии предпочтение чаще отдают лазерным методикам. Лазер с длиной волны 445 нм появился на рынке относительно недавно, в настоящее время в литературе не представлено полноценных исследований, посвященных оценке эффективности и безопасности фонохирургии с применением лазера 445 нм в сравнении с холодными инструментами.

**Цель исследования.** Разработка эффективного и безопасного способа фонохирургического лечения с использованием импульсных режимов лазера с длиной волны 445 нм.

**Методы исследования.** Работа проводилась в два этапа. 1-й – экспериментальное исследование, в ходе которого лазер 445 нм использовался в импульсном контактном режиме методикой нанесения отдельных точечных лазерных воздействий на максимальной мощности 13 Вт с длительностью импульсов 10, 20, 50 и 100 мс на голосовые складки свиней *ex vivo*. По данным гистологических срезов проводились измерения параметров: глубины и ширины кратера абляции, зоны бокового термического повреждения. 2-й клинический этап – хирургическое лечение и послеоперационное обследование пациентов с доброкачественными и опухолеподобными заболеваниями гортани.

Включено 100 пациентов: 50 из них оперативное вмешательство проведено с использованием лазера

445 нм, 50 другим – «традиционной» холодной методикой. Пациентам проводили видеоларингоскопию с оценкой выраженности реактивных воспалительных явлений и ларингостробоскопию накануне операции, на 1-е, 3-и, 5-е, 7-е, 30-е сутки после операции. Акустический анализ голоса и субъективную оценку качества голоса по результатам опросника VHI10 рус проводили накануне операции и через 1 месяц после нее. Статистический анализ клинической части исследования основан на дизайне с использованием метода подобранных пар.

**Результаты.** При анализе полученных в ходе эксперимента измерений доказано, что наиболее оптимальными вариантами экспозиции лазерного излучения являются 10–20 мс, воздействие которыми обеспечивает проведение фонохирургического вмешательства в пределах эпителия и поверхностного слоя собственной пластинки слизистой оболочки голосовой складки и не превышает 0,5 мм. По итогам статистического анализа субъективной оценки результатов проведенных фонохирургических вмешательств с применением опросника VHI-10 рус при сравнении двух групп статистически значимых различий выявлено не было, при этом внутри каждой группы был достигнут критический порог значимости. При сравнении результатов объективного акустического анализа голоса до и через 1 месяц после операции в обеих группах были достигнуты значимые улучшения по каждому из оцениваемых параметров, при этом различия между двумя группами выявлено не было, однако при сравнении динамики изменений каждого из параметров были выявлены различия для Jitter и HNR. При сравнении результатов восстановления вибраторной функции голосовых складок в каждой группе был достигнут критический порог

значимости при сравнении показателей до операции и на 7-е и 30-е сутки после операции. При этом более выраженные изменения на 7-е и 30-е сутки были достигнуты в группе пациентов, прооперированных с применением лазера 445 нм. При сравнении выраженности реактивных явлений результаты обеих групп статистически значимо различались только на 7-е сутки после вмешательства: лучшие показатели были достигнуты в группе пациентов, прооперированных с использованием лазера 445 нм.

**Выводы.** Контактное точечное воздействие лазером длиной волны 445 нм при мощности 13 Вт и экспозиции 10–20 мс на слизистую оболочку голосовых складок обеспечивает необходимую глубину абляции

**Ключевые слова:** лазер 445 нм, фонохирургия, ларингология, синий лазер

**Контакты:** Степанова Валерия Антоновна, vallery1508@gmail.com, +7 (921) 975-45-17

без повреждения промежуточного и глубокого слоев собственной пластинки, что позволяет эффективно удалять доброкачественные и опухолеподобные заболевания голосовой складки. При этом реактивные явления после предлагаемого метода лазерной фонохирургии сопоставимы по срокам и выраженности с реактивными явлениями после применения холодных инструментов. В отдаленном периоде после операции функциональные результаты по данным объективной и субъективной оценки качества голосовой функции после воздействия лазером с длиной волны 445 нм в предлагаемой модификации сопоставимы с результатами после применения холодного микроинструментария.

## АМФИФИЛЬНЫЕ НИЗКОСИММЕТРИЧНЫЕ 6*H*-1,4-ДИАЗЕПИНОПОРФИРАЗИНЫ АЗ В-ТИПА КАК САМОСОБИРАЮЩИЕСЯ НАНОФОТОСЕНСИБИЛИЗАТОРЫ С ПОВЫШЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ В КРОВОТОКЕ

П.А. Тараканов<sup>1</sup>, С.Д. Бондаренко<sup>1,2</sup>, А.А. Балакина<sup>1</sup>, Д.В. Мищенко<sup>1,2,3</sup>, М.С. Кухарский<sup>1</sup>, С.А. Пухов<sup>1</sup>, Н.С. Горячен<sup>1</sup>, А.Р. Крот<sup>4</sup>, И.А. Сергеева<sup>4</sup>, Е.С. Пичужкин<sup>1</sup>, В.Е. Пушкарев<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии РАН, Черноголовка, Россия

<sup>2</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

<sup>3</sup> Научно-образовательный центр «Медицинская химия» в г. Черноголовка Государственного университета просвещения, Мытищи, Россия

<sup>4</sup> Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

## AMPHIPHILIC LOW-SYMMETRY 6*H*-1,4-DIAZEPINOPORPHRASINES OF AZB-TYPE AS SELF-ASSEMBLING NANOPHOTOSENSITIZERS WITH ENHANCED STABILITY IN THE BLOODSTREAM

P.A. Tarakanov, S.D. Bondarenko, A.A. Balakina, D.V. Mishchenko, M.S. Khukharsky, S.A. Pukhov, N.S. Goryachen, A.R. Krot, I.A. Sergeeva., E.S. Pichuzhkin, V.E. Pushkarev (Chernogolovka, Moscow, Russia)

**Актуальность.** Фотодинамическая терапия (ФДТ) позволяет сочетать флуоресцентную визуализацию и терапию солидных опухолей путем воздействия активных форм кислорода (АФК) в зоне лазерного облучения. В сочетании с высокой избирательностью накопления фотосенсибилизаторов (ФС) в солидной опухоли ФДТ можно отнести к современному методу терапии – тераностике. Избирательность накопления в солидной опухоли является одной из актуальных задач при разработке современных ФС.

Низкосимметричные АЗВ типа порфиразины с 6 *H*-1,4-дiazепиновыми фрагментами обладают способностью к усиленному межмолекулярному взаимодействию, а введение гидрофильных заместителей позволяет самособираться в мицеллоподобные

структуры в водной среде. Возможность контролировать самосборку и устойчивость данных наночастиц в зависимости от окружения привлекает особое внимание для применения в бинарной ФДТ.

В связи с этим **целью** данной работы являлись *in vitro* исследования порфиразинов с аннелированными 6 *H*-1,4-дiazепиновыми гетероциклами с целью реализации их потенциала в создании препаратов для визуализации и терапии опухолей.

**Материалы и методы.** Фотофизические и фотохимические эксперименты проводили, используя Hitachi U-2900 спектрофотометр и Varian Cary Eclipse спектрофлуориметр. Параметры дисперсий наночастиц в мицеллярных растворах измеряли с помощью оптической установки «Фотокор-Комплекс»,