

Гурова О.А., Козлов В.И., Рыжакин С.М.

### ЛАЗЕРНАЯ ДОПЛЕРОВСКАЯ ФЛОУМЕТРИЯ (ЛДФ) В ИССЛЕДОВАНИИ РЕАКТИВНОСТИ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ У ИСПЫТУЕМЫХ РАЗНОГО ПОЛА

ФГАОУ ВО «Российский университет Дружбы народов», г. Москва, Россия

*Gurova O.A., Kozlov V.I., Ryzhakin S.M. (Moscow, RUSSIA)*

#### LASER DOPPLER FLOWMETRY FOR THE ASSESSMENT OF MICROCIRCULATION IN STUDIED SUBJECTS OF BOTH SEXES

*Цель исследования* – изучение реактивности микроциркуляции у испытуемых разного пола.

*Материалы и методы.* Обследовано 59 практически здоровых молодых людей в возрасте от 17 до 20 лет, из них 27 юношей и 32 девушки. Состояние микроциркуляции крови оценивалось с помощью прибора «ЛАКК-ОП» (НПО «Лазма») в коже 4-го пальца кисти по стандартной методике. Испытуемые выполняли две функциональные пробы: задержку дыхания в течение 15 с на уровне глубокого вдоха и окклюзионную пробу длительностью 3 мин. По их результатам автоматически рассчитывали индекс дыхательной пробы (ИДП) и резерв кровотока (РКК). Методом оптической тканевой оксиметрии (ОТО) оценивали сатурацию  $SO_2$  крови в микроциркуляторном русле. Методом пульсоксиметрии определяли уровень насыщения артериальной крови кислородом  $SpO_2$ . Из соотношения  $SpO_2$  и  $SO_2$  рассчитывали индекс удельного потребления кислорода в ткани (I). Полученные данные обработаны методами вариационной статистики.

*Результаты.* Уровень перфузии тканей кровью (ПМ) составляет  $19,5 \pm 1,0$  у юношей и  $18,5 \pm 0,9$  перф. ед. у девушек. У юношей наблюдали тенденцию к увеличению насыщения крови микроциркуляторного русла кислородом: показатель  $SO_2$  у них составляет  $75,6 \pm 1,7\%$  по сравнению с  $72,7 \pm 1,4\%$  у девушек. Также у юношей имеется тенденция к увеличению индекса удельного потребления кислорода в ткани I. Вместе с тем достоверных различий показателей ОТО у обследованных юношей и девушек не наблюдали.

Реактивность микрососудов при задержке дыхания (ИДП) у юношей составляет  $50,0 \pm 3,9$ , у девушек –  $39,3 \pm 3,4\%$  ( $p \leq 0,05$ ). Нейрогенные и миогенные изменения в этом случае у юношей были выражены в большей степени, чем у девушек. Показатели реактивности микрососудов на 3-минутную окклюзионную пробу у испытуемых разного пола отличались незначительно: резерв кровотока (РКК) у юношей составляет  $146,0 \pm 11,1$ , у девушек –  $153,0 \pm 7,8\%$ . В этом случае девушки демонстрируют тенденцию к более значительному увеличению притока крови в микроциркуляторное русло вследствие снижения тонуса микрососудов. Однако достоверных гендерных различий во вкладе «активных» сосудистых и «пассивных» дыхательных и кардиогенных влияний на микроциркуляцию не наблюдается.

*Заключение.* Таким образом, у юношей наблюдается тенденция к увеличению уровня микроциркуляции, насыщения крови микроциркуляторного русла кислородом и реактивности микрососудов по сравнению с девушками. При выполнении функциональных проб у юношей отмечается большая, чем у девушек, выраженность нейрогенных и миогенных изменений.

Дуванский В.А.<sup>1,2</sup>, Овсянников В.С.<sup>3</sup>, Бiryukov A.Yu.<sup>3</sup>

### ОЦЕНКА МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ ГНОЙНЫХ РАН

<sup>1</sup> ФГБУ «ГНЦ ЛМ ФМБА России», г. Москва, Россия;

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет Дружбы народов», г. Москва, Россия;

<sup>3</sup> Химкинская ЦКБ, г. Москва, Россия

*Duvansky V.A., Ovsiannikov V.S., Biryukov A.Yu. (Moscow, RUSSIA)*

#### EVALUATION OF MICROCIRCULATION IN PURULENT WOUNDS

*Цель исследования* – изучить микроциркуляцию гнойных ран методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ).

*Материалы и методы.* Проведен анализ результатов обследования и лечения 76 больных с гнойными ранами нижних конечностей, преимущественно стоп. Состояние микроциркуляции в тканях изучали при помощи лазерного анализатора капиллярного кровотока «ЛАКК-02». Данные ЛДФ записывали на следующие сутки после проведения первичной хирургической обработки тканей, а также на 7, 14 и 21-е сутки.

*Результаты.* Исследования показали, что тип микроциркуляторных изменений в гнойной ране по сравнению с интактными мягкими тканями характеризуется выраженным интерстициальным отеком, нарушением целостности микроциркуляторного русла на большом протяжении, формированием окольных путей кровоснабжения, снижением нутритивного кровотока. Анализ первичных доплерограмм, полученных в области гнойных ран, свидетельствует о повышенном уровне перфузии тканей кровью, выраженной воспалительной реакции микрососудов. Среднее значение показателя микроциркуляции (ПМ) составило  $9,2 \pm 2,8$  перфузионных единиц (пер. ед.) на дорзальной поверхности стопы и  $14,4 \pm 3,8$  пер. ед. – на плантарной. Резко возрастал коэффициент асимметрии (Ка) за счет усиления притока артериальной крови к очагу поражения, а также в среднем увеличивался градиент (Гр) п/д за счет преимущественного расположения ран на дорзальной поверхности стоп. Данные ЛДФ показали, что специфическими чертами нарушенной микроциркуляции гнойных ран являются застойный тип микроциркуляции со сниженной активностью компонентов микроциркуляторного русла, застоем крови в веноулярном звене, ослаблением кровотока и ишемией тканей и снижение индекса эффективности микроциркуляции в тканях ( $до 0,8 \pm 0,2$  против  $1,9 \pm 0,4$  в группе со здоровой кожей).

*Заключение.* Применение лазерной доплеровской флоуметрии позволяет полноценно оценить степень микроциркуляторных нарушений у больных с гнойными ранами различной этиологии.

Дуванский Р.А., Дуванский В.А.

### ЛАЗЕРНАЯ ДОПЛЕРОВСКАЯ ФЛОУМЕТРИЯ В ОЦЕНКЕ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ ШЕЙКИ МАТКИ

ФГБУ «ГНЦ ЛМ ФМБА России», г. Москва, Россия;

ФГАОУ ВО «Российский университет Дружбы народов», г. Москва, Россия

*Duvansky R.A., Duvansky V.A. (Moscow, RUSSIA)*

#### LASER DOPPLER FLOWMETRY FOR THE ASSESSMENT OF MICROCIRCULATION IN THE UTERINE CERVIX

*Цель исследования.* Изучить возможности лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) в оценке микроциркуляции шейки матки.

*Материалы и методы.* Проведен анализ результатов обследования 85 пациенток. Состояние микроциркуляции в тканях изучали при помощи лазерного анализатора капиллярного кровотока «ЛАКК-02» с последующей компьютерной обработкой полученных данных. Датчик устанавливали в точках шейки матки, на 3, 6, 9 и 12 часах. Время записи в каждой точке составляло 1 минута. После лечебных воздействий на шейке матки исследование проводили на 7-е, 30-е сутки и через 12 недель после воздействия. Оценивали показатель микроциркуляции (ПМ), показатели, характеризующие вклад различных видов колебаний в системе микроциркуляции в общий сигнал, индекс эффективности микроциркуляции (ИЭМ).

*Результаты.* Анализ данных доплерограмм показал снижение уровня тканевой перфузии в шейке матки с увеличением возраста. Статистически значимое снижение среднего значения ПМ отмечали у женщин после 40 лет. Отмечали два типа микроциркуляции в шейке матки: нормоциркуляторный и застойный. Основанием для выделения этих типов было наличие либо отсутствие выраженных колебаний дыхательного – HF-диапазона (диапазон быстрых (дыхательных) колебаний) на амплитудно-частотной гистограмме и снижение индекса эффективности микроциркуляции. Застойный тип микроциркуляции в шейке матки встречали в основном при ее гипертрофии

и деформации – в 67% случаев. Однако застойный тип микроциркуляции встречали и при неизменной форме и размерах шейки матки в 15% случаев у женщин, имевших в анамнезе микротравмы шейки матки и хронические воспалительные заболевания, без видимой деформации и гипертрофии.

В проведенных исследованиях через 12 недель после диатермоэлектроконизации установлено снижение уровня показателя микроциркуляции на 15–20% от исходного уровня. Более выраженное снижение среднего значения ПМ наблюдали с увеличением возраста пациенток.

**Заключение.** Исследования показали, что лазерная доплеровская флоуметрия является эффективным методом оценки микроциркуляции слизистой оболочки шейки матки, а также степени ее изменения при различных патологических состояниях.

Дуванский Р.А.<sup>1</sup>, Странадко Е.Ф.<sup>1</sup>, Ковалев М.И.<sup>2</sup>,  
Дуванский В.А.<sup>1</sup>

### ОПТИЧЕСКАЯ КОГЕРЕНТНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ОЦЕНКЕ ИЗМЕНЕНИЙ СЛИЗИСТОЙ ШЕЙКИ МАТКИ

<sup>1</sup> ФГБУ «ГНЦ ЛМ ФМБА России», г. Москва, Россия;  
<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова», г. Москва, Россия

*Duvansky R.A., Stranadko E.Ph., Kovalev M.I., Duvansky V.A. (Moscow, RUSSIA)*

#### OPTICAL COHERENT TOMOGRAPHY FOR EVALUATING CHANGES IN THE UTERINE CERVIX MUCOSUS

**Цель** – изучить возможности оптической когерентной томографии (ОКТ) в диагностике неопластических изменений слизистой шейки матки.

**Материалы и методы.** ОКТ-исследование проведено 214 пациенткам с заболеваниями шейки матки (102 с неопластическими заболеваниями шейки матки и 112 с дисплазиями). Мы использовали оптический когерентный томограф ОКТ 1300-У (ИПФ РАН, г. Нижний Новгород). Технические характеристики прибора: длина волны излучения – 1300 нм; мощность источника – 2–4 мВт; мощность на объекте – 0,75 мВт; пространственное разрешение – 10–20 мкм; глубина сканирования 1–2 мм; поперечный диапазон сканирования 1,8 мм; частота сканирования 70–150 Гц. Для исследования использовали зонд, оснащенный видимым красным пилотом (630 нм, 0,1 мВт). Оценку информативности ОКТ проводили сравнением интерпретации полученных изображений с результатами гистологических исследований. ОКТ – метод исследования, основанный на измерении отраженного сигнала низкоинтенсивного когерентного света в инфракрасном диапазоне, используемого в качестве зондирующего излучения для просвечивания биологических тканей. Оптические образы оценивали по яркости, контрастности, характеристике границы, оптической неоднородности, структурности, слоистости и скорости угасания сигнала.

**Результаты.** Анализ сопоставлений гистологических и томографических изображений у больных с эктопией показал, что яркие участки соответствуют выростам соединительно-тканной стромы, темные – заполненным слизью криптам между сосочками эктопии. При ранних неопластических изменениях многослойного плоского эпителия гистотомографические сопоставления показали, что двухслойное изображение с контрастной границей между слоями является важнейшим оптическим свидетельством доброкачественного состояния слизистой шейки матки. Сильное рассеяние назад зондирующего излучения является специфическим физическим свойством биологической ткани в состоянии злокачественной перестройки.

**Заключение.** Применение оптической когерентной томографии в комплексе обследования пациенток позволяет повысить эффективность диагностики неопластических изменений слизистой оболочки шейки матки и выбора метода лечения.

Дуванский В.А.<sup>1,2</sup>, Белков А.В.<sup>3</sup>

### ВОЗМОЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ СПЕКТРАЛЬНОГО ЦВЕТОВОГО ВЫДЕЛЕНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ КОЛОРЕКТАЛЬНЫХ НЕОПЛАЗИЙ

<sup>1</sup> ФГБУ «ГНЦ ЛМ ФМБА России», г. Москва, Россия;  
<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет Дружбы народов», г. Москва, Россия;  
<sup>3</sup> НЧУЗ «Научный клинический центр ОАО «РЖД», г. Москва, Россия

*Duvansky V.A., Belkov A.V. (Moscow, RUSSIA)*

#### TECHNOLOGIES OF SPECTRAL COLOR SETTING IN THE DIAGNOSTICS OF COLORECTAL NEOPLASIAS

**Обоснование.** Использование технологии спектрального цветового выделения как метода виртуальной хромоскопии в диагностике колоректальных неоплазий недостаточно изучено.

**Цель исследования** – изучение диагностической эффективности FICE как метода оптической биопсии.

**Материалы и методы.** Проведен анализ эндоскопического лечения 26 пациентов с колоректальными неоплазиями. Из них было 15 мужчин, 11 женщин. Средний возраст составил  $60 \pm 1,2$  года. Применяли видеэндоскопическую систему FUJINON EPX-4400 HD, эндоскоп EC-590ZW с технологией спектрального цветового выделения. Проводили осмотр в белом свете и пользовательских режимах FICE – 0 (R 530, G 455, B 455) и 1 (R 540, G 490, B 420), с увеличением. Было выявлено 50 неоплазий. Локализация по отделам толстой кишки: 13 – сигмовидная кишка, 9 – прямая, 8 – поперечно-ободочная, 6 – восходящая, 12 – нисходящая, 2 – слепая кишка. Неоплазии были разделены на 4 группы согласно Венской классификации: 1-я группа включала в себя все виды гистоморфологически подтвержденных инвазивных и неинвазивных карцином; 2-я – аденоматозные образования с дисплазией 1–3-й степени; 3-я – образования с неопределенной дисплазией; 4-я (контрольная) – образования, негативные по диспластическим изменениям.

**Результаты.** Гистологические типы неоплазий были следующие: инвазивные неоплазии составили 4%, аденомы с диспластическими изменениями (1–3-я степени) – 40%, образования с неопределенной дисплазией – 10%, смешанным аденоматозно-гиперпластическим гистологическим строением – 4%, образования, негативные по диспластическим изменениям – 42%. Отмечали совпадение эндоскопического заключения о характере неоплазии, вынесенное при помощи технологии FICE, с окончательным гистологическим заключением в 68% случаев. В 70% случаев технология FICE позволила определить неопластический характер образований.

**Заключение.** Применение технологии спектрального цветового выделения с увеличением эффективно в оценке сосудистого и ямочного рисунка слизистой и может рассматриваться как метод оптической биопсии при диагностике колоректальных неоплазий.

Дуванский В.А.<sup>1,2</sup>, Князев М.В.<sup>2</sup>, Осин В.Л.<sup>1</sup>, Краев Г.П.<sup>1</sup>

### ТЕХНОЛОГИИ ОПТИЧЕСКОГО БИОИМДЖИНГА В ВИЗУАЛИЗАЦИИ ГАСТРОИНТЕСТИНАЛЬНЫХ НЕОПЛАЗИЙ

<sup>1</sup> ФГБУ «ГНЦ ЛМ ФМБА России», г. Москва, Россия;  
<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет Дружбы народов», г. Москва, Россия

*Duvansky V.A., Knyazev M.V., Osin V.L., Kraev G.P. (Moscow, RUSSIA)*

#### TECHNOLOGIES OF OPTICAL BIOIMAGING IN THE VISUALIZATION OF GASTROINTESTINAL NEOPLASIAS

**Обоснование.** Оптический биоимиджинг занимает особое место среди других методов построения изображений биотканей. Для зондирования используется излучение длинноволновой части видимого диапазона спектра или ближнего инфракрасного диапазона, которое может сравнительно глубоко проникать в биоткань и одновременно является неинвазивным вследствие малой величины энергии оптического кванта и незначительной мощности источника излучения. В данном диапазоне длин волн внутренняя структура биологических объектов на микроуровне характеризуется разнообразием оп-