

©С.К. Аликова, Л.Г. Ранюк, Н.М. Бурдули, Д.Я. Тадтаева, 2019

# ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ТИПЫ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ И ЛАЗЕРНАЯ ТЕРАПИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ПАНКРЕАТИТЕ В СОЧЕТАНИИ С МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

С.К. АЛИКОВА<sup>1,2</sup>, Л.Г. РАНЮК<sup>1,2</sup>, Н.М. БУРДУЛИ<sup>1,2</sup>, Д.Я. ТАДТАЕВА<sup>1,2</sup><sup>1</sup>Институт биомедицинских исследований Владикавказского научного центра РАН<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России, г. Владикавказ

**Цель исследования** – изучение влияния низкоинтенсивной лазерной терапии на системную микроциркуляцию крови у больных хроническим панкреатитом с метаболическим синдромом.

**Материал и методы.** Всего обследовано 53 больных (средний возраст составил 56,3±5,1 лет), которые были разделены на основную (23 больных) и контрольную группы (30 больных). Дополнительно обследовано 30 человек, которые составили группу здоровых. Больным основной группы проводилось комплексное лечение медикаментозными препаратами и комбинированный метод лазерной терапии – общее внутривенное воздействие (ВЛОК – внутривенное лазерное облучение крови) и местное воздействие (накожный метод). Контрольная группа получала только медикаментозное лечение. Изучение микроциркуляции проводилось методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) на аппарате ЛАКК-02 (производство НПО «Лазма», РФ).

**Результаты и заключение.** У обследованных больных выявлена гетерогенность типов микроциркуляции с достоверным увеличением доли патологических типов – спастического, застойно-стазического. Установлено существенное улучшение состояния микроциркуляции на фоне комбинированного метода лазерной терапии у больных основной группы, независимо от исходного гемодинамического типа микроциркуляции.

**Ключевые слова:** хронический панкреатит, метаболический синдром, микроциркуляция, низкоинтенсивная лазерная терапия.

**Авторы заявляют об отсутствии возможных конфликтов интересов.**

**Для цитирования:** С.К. Аликова, Л.Г. Ранюк, Н.М. Бурдули, Д.Я. Тадтаева. Гемодинамические типы микроциркуляции и лазерная терапия при хроническом панкреатите в сочетании с метаболическим синдромом. Doi: [https://dx.doi.org/10.18565/Терапия.2019;3\[29\]:60-66](https://dx.doi.org/10.18565/Терапия.2019;3[29]:60-66)

## HEMODYNAMIC TYPES OF MICROCIRCULATION AND LASER THERAPY IN CHRONIC PANCREATITIS IN COMBINATION WITH METABOLIC SYNDROME

ALIKOVA S.K.<sup>1,2</sup>, RANYUK L.G.<sup>1,2</sup>, BURDULI N.M.<sup>1,2</sup>, TADTAEVA D.J.<sup>1,2</sup><sup>1</sup>Institute of biomedical research of the Vladikavkaz scientific center of the Russian Academy of Sciences<sup>2</sup>North Ossetian State medical Academy of the Ministry of healthcare of Russia, Vladikavkaz

The aim of the present investigation was to study the effect of low-intensity laser therapy on systemic blood circulation in patients with chronic pancreatitis in combination with metabolic syndrome.

**Material and methods.** A total of 53 patients were examined (the mean age was 56,3±5,1 years), which were divided into the main (23 patients) and control groups (30 patients). In addition, 30 people were examined, who made up a group of healthy. Patients of the main group underwent complex treatment with drugs and combined method of low-intensity laser therapy – general intravenous effect and local

effect (cutaneous method). The control group received only medication. The study of microcirculation was carried out by laser Doppler flowmetry on the apparatus LAKK-02 (production of «Lazma», Russia). **Results and conclusion.** Heterogeneity of microcirculation types with a significant increase in the share of pathological types – spastic, hyperemic, stagnant-stasis was revealed in the examined patients. A significant improvement in the state of microcirculation against the background of the combined method of nil in patients of the main group, regardless of the initial hemodynamic type of microcirculation.

**Key words:** chronic pancreatitis, metabolic syndrome, microcirculation, low-intensity laser therapy.

**The authors declare no conflict of interests.**

**For citation:** Alikova S.K., Ranyuk L.G., Burduli N.M., Tadtaeva D.J. Hemodynamic types of microcirculation and laser therapy in chronic pancreatitis in combination with metabolic syndrome. Doi: [https://dx.doi.org/10.18565/Therapy.2019;3\[29\]:60-66](https://dx.doi.org/10.18565/Therapy.2019;3[29]:60-66)

За последние 30 лет отмечена общемировая тенденция к увеличению заболеваемости острым и хроническим панкреатитом (ХП) более чем в 2 раза. В развитых странах заболеваемость ХП колеблется в пределах 5–10 случаев на 100 тыс. населения в год, в мире аналогичные показатели составляют 1,6–23 [1, 2]. Распространенность ХП в Европе достигает 25,0–26,4 случаев на 100 тыс. населения, в России – 27,4–50 [2–4].

В настоящее время убедительное подтверждение получила точка зрения, согласно которой органы пищеварения играют непосредственную роль в патогенезе гормонально-метаболических нарушений. Так, поджелудочная железа (ПЖ) участвует в развитии основных составляющих метаболического синдрома (МС) – инсулинорезистентности, гиперинсулинемии, нарушения толерантности к глюкозе и формирования сахарного диабета 2 типа, который является одним из частых осложнений МС. В свою очередь, и метаболические изменения (ожирение, дислипидемия) способствуют нарушению экзокринной и эндокринной функции ПЖ [5–7].

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) считает МС «глобальной эпидемией» современности. По расчетам экспертов, к 2025 г. МС будет страдать каждый второй житель планеты, а число пациентов в мире превысит 300 млн [8, 9].

В современной клинической практике крайне актуальны оценка состояния микроциркуляции крови и тестирование микроциркуляторных расстройств при диагностике различных заболеваний. Использование для этих целей лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ), основанной на измерении отраженного от движущихся в тканях эритроцитов зондирующего лазерного сигнала, позволило значительно продвинуться в изучении микроциркуляции [10, 11]. Будучи структурным звеном всей системы кровообращения, система микроциркуляции отражает состояние всего организма, а в каждом конкретном случае – локального патологического процесса [10].

Значительная роль в развитии ХП принадлежит системным микроциркуляторным расстройствам, развитию ишемии и повышенной проницаемости клеточных мембран [12].

Лечение заболеваний ПЖ, особенно с сопутствующим МС, до сих пор остается наиболее сложным разделом панкреатологии [1, 2]. Один из наиболее распространенных способов терапевтического воздействия низкоинтенсивного лазерного излучения на организм человека – внутривенное лазерное облучение крови, которое в настоящее время успешно используется в самых различных областях медицины. Многолетние экспериментальные исследования, а также опыт клинического применения лазерной терапии позволяют утверждать, что универсальность взаимодействия низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) с биотканями заключается в стимуляции микроциркуляции [14, 15].

В доступной нам литературе публикаций по изучению влияния на микроциркуляцию комбинированного метода лазерной терапии у больных ХП в сочетании с МС мы не обнаружили. В связи с этим целью нашего исследования стало изучение влияния комбинированного метода НИЛИ на гемодинамические типы микроциркуляции при ХП с сопутствующим МС.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Всего было обследовано 53 больных ХП (35 женщин и 18 мужчин), средний возраст составил  $56,3 \pm 5,1$  лет, средняя продолжительность заболевания –  $8,4 \pm 2,1$  года. Контрольную группу составили 30 пациентов, которым проводилась медикаментозная терапия, включающая ингибиторы протонной помпы, анальгетики, спазмолитики, ингибиторы протеаз, инфузионную терапию, ферментные препараты. В основной группе (23 больных) наряду с медикаментозной терапией использовали комбинированный метод лазерной терапии – общее внутривенное и местное воздействие (накожный

метод). Внутривенное лазерное облучение крови (ВЛОК) проводилось с помощью аппарата лазерной терапии (АЛТ) «Матрикс-ВЛОК» (длина волны 0,63 мкм, мощность излучения на конце световода 1,5–2,0 мВт, продолжительность процедуры 20 мин). Всего курс состоял из 7 ежедневных сеансов. Накожный метод лазерной терапии проводился с помощью АЛТ «Мустанг-био» по общепринятой методике (контактная, стабильная методика, длина волны 0,89 мкм, импульсная мощность 5 Вт, частота импульсов 80–150 Гц, время воздействия на одно поле 64–128 с, на курс лечения 10–12 ежедневных сеансов). Транскутанное воздействие было направлено на следующие зоны: лukuвицу двенадцатиперстной кишки, область ПЖ, область солнечного сплетения и паравертебральные зоны ThVII – ThXI [21].

Дополнительно было обследовано 30 человек, которые составили группу здоровых.

Диагноз ХП устанавливали на основании характерного болевого синдрома, признаков недостаточности внешнесекреторной функции ПЖ, лабораторных и инструментальных исследований. Основанием для диагностики МС служило наличие обязательного критерия – центрального (абдоминального) ожирения (окружность талии >94 см для мужчин и >80 см для женщин) – и двух дополнительных критериев (артериальная гипертензия  $\geq 140/90$  мм рт.ст., повышение уровня триглицеридов  $\geq 1,7$  ммоль/л, снижение уровня холестерина липопротеинов высокой плотности <1,0 ммоль/л у мужчин, <1,2 ммоль/л у женщин; повышение уровня холестерина липопротеинов низкой плотности >3,0 ммоль/л; гипергликемия натощак  $\geq 6,1$  ммоль/л; нарушение толерантности к глюкозе – глюкоза в плазме крови через 2 ч после нагрузки глюкозой в пределах  $\geq 7,8$  и  $\leq 11,1$  ммоль/л) [5, 7].

Исследование микроциркуляции проводилось методом ЛДФ на аппарате ЛАКК-02 (производство НПО «Лазма», РФ). ЛДФ-сигнал регистрировался в точке, расположенной на тыльной поверхности левого предплечья на 4 см выше лучезапястного сустава [13].

Запись ЛДФ-граммы проводили в утренние часы в одно и то же время. Исходно производилась запись базального кровотока в течение 3 мин, затем дыхательная и окклюзионная пробы. Исходная ЛДФ-грамма подвергалась компьютерной обработке. В расчет брались следующие параметры: показатель микроциркуляции, характеризующий величину потока эритроцитов в единицу времени в объеме ткани, среднеквадратичное отклонение параметра ( $\sigma$ ) и коэффициент вариации тканевого кровотока ( $K_v$ ). Также определялся индекс эффективности микроциркуляции (ИЭМ).

Проводился анализ амплитудно-частотного спектра (АЧС). Анализировались амплитуда медленных колебаний (LF), амплитуда быстрых

колебаний (HF), амплитуда пульсовых колебаний (CF) путем гармоническо-частотного метода Фурье. Резерв капиллярного кровотока (РКК) регистрировался в процессе анализа результатов окклюзионной пробы с пережатием сосудов выше места исследования манжеткой под давлением 250 мм рт.ст. в течение 3 мин.

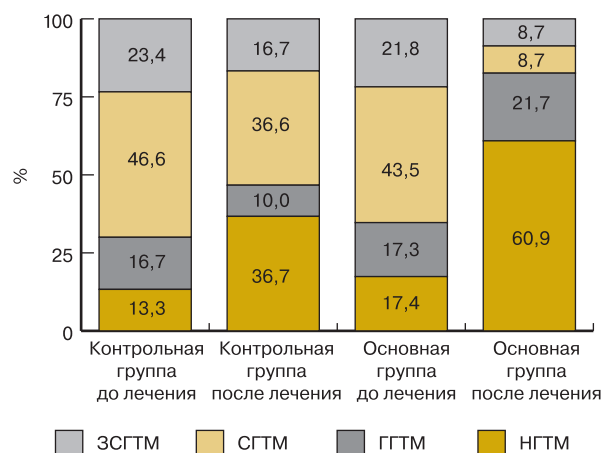
По результатам исходной ЛДФ-граммы и окклюзионной пробы оценивался гемодинамический тип микроциркуляции (ГТМ), служащий комплексным показателем для итоговой оценки микроциркуляторных нарушений. Выделяли следующие ГТМ: нормоциркуляторный (НГТМ), гиперемический (ГГТМ), спастический (СГТМ) и застойно-стазический (ЗСГТМ). Для НГТМ показатель микроциркуляции равен 4,5–6,0 перф. ед., РКК – 200–300%; при ГГТМ показатель микроциркуляции >6,0 перф. ед., РКК <200%; при СГТМ показатель микроциркуляции <4,5 перф. ед., РКК >300%; при ЗСГТМ показатель микроциркуляции <4,5 перф. ед., РКК <200%. В основной и контрольной группах исследования проводили до и после курса лечения.

Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики. Они представлены в виде средней арифметической (М), стандартной ошибки средней арифметической (m). Достоверность различий оценивали с помощью критерия Стьюдента: различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Гемодинамические типы микроциркуляции, выявленные у пациентов с ХП при проведении ЛДФ, представлены на рисунке. Из него видно,

Рис. Динамика изменения уровня NGF (пг/мл) в исследуемых группах



Примечания: ЗСГТМ – застойно-стазический гемодинамический тип микроциркуляции; СГТМ – спастический гемодинамический тип микроциркуляции; ГГТМ – гиперемический гемодинамический тип микроциркуляции; НГТМ – нормоциркуляторный гемодинамический тип микроциркуляции.

что у больных ХП в фазе обострения в сочетании с МС отмечено преобладание СГТМ. В контрольной группе СГТМ наблюдался у 14 больных (46,6%), в основной группе – у 10 (43,5%). ЗСГТМ встречался у 7 больных в контрольной группе (23,4%) и у 5 – в основной (21,8%). Регистрация СГТМ обусловлена снижением притока крови в микроциркуляторное русло за счет спазма приносящих микрососудов, происходящего в результате выработки локальных вазоконстрикторов, а возникновение ЗСГТМ вызвано функциональным и структурным разрежением микроциркуляторной сети.

ГТМ регистрировался у 5 больных в контрольной группе (16,7%) и у 4 – в основной (17,3%). Его развитие можно объяснить притоком крови в микроциркуляторное русло, который выступает компенсаторной реакцией организма на неадекватную микроциркуляцию.

НГТМ встречался лишь у 4 больных (13,3%) контрольной и у 4 больных (17,4%) основной групп.

Таким образом, у обследованных больных выявлена гетерогенность типов микроциркуляции с достоверным увеличением доли патологических типов: спастического, застойно-стазического и гиперемического.

У пациентов с НГТМ в контрольной и основной группах статистически значимых изменений пока-

зателей микроциркуляции по сравнению с группой здоровых лиц нами отмечено не было (табл. 1).

При оценке показателей микроциркуляции в группах с патологическими типами микроциркуляции исходно выявлены существенные отклонения основных параметров ЛДФ-граммы от показателей в группе здоровых (см. табл. 1). Так, показатель микроциркуляции и среднего квадратического отклонения (СКО), отражающий скорость периферического кровотока и выраженность нарушения механизмов регуляции тканевого кровотока, оказался достоверно сниженным по сравнению с группой здоровых у больных со СГТМ и ЗСГТМ. Снижение показателя микроциркуляции и СКО свидетельствует о нарушениях ритмической структуры колебаний тканевого кровотока. У больных с ГТМ отмечалось достоверное повышение показателя микроциркуляции по сравнению с группой здоровых. Коэффициент вариации (Кv), отражающий состояние вазомоторной активности микрососудов, был достоверно повышен по сравнению с Кv в группе здоровых у больных с ГТМ. Повышение Кv говорит об увеличении интенсивности функционирования механизмов активного контроля микроциркуляции.

При проведении окклюзионной пробы у больных с ГТМ и ЗСГТМ наблюдалось достоверное,

Таблица 1. Показатели микроциркуляции больных хроническим панкреатитом в сочетании с метаболическим синдромом в динамике под влиянием лазерной терапии

Показатель	Группа здоровых	Группы	НГТМ	ГТМ	СГТМ	ЗСГТМ
ПМ, перф. ед.	4,71±0,5	Контр. группа	4,73±0,02 5,16±0,23	6,73±0,17# # 6,42±0,37	2,28±0,49# # 3,51±0,88	2,95±0,58# 2,31±0,39
		Основ. группа	5,03±0,39 5,23±0,41	10,74±0,37# # # 6,31±1,43**	2,29±0,63# # 5,33±0,41***	2,73±0,43# # 4,2±0,32**
СКО, перф. ед.	0,35±0,07	Контр. группа	0,23±0,08 0,32±0,07	0,63±0,12# 0,59±0,16	0,18±0,04# 0,32±0,12	0,17±0,05# 0,27±0,06
		Основ. группа	0,42±0,04 0,38±0,08	0,61±0,02# # 0,38±0,06**	0,18±0,05# # 0,36±0,01**	0,17±0,04# # 0,32±0,03*
Кv, %	8,5±2,4	Контр. группа	5,3±1,52 7,2±1,79	13,4±0,18# 9,26±0,56**	9,82±2,31 9,37±3,3	8,85±2,05 11,13±1,47
		Основ. группа	8,54±0,84 8,4±0,81	13,6±0,56# 6,89±0,84**	10,85±3,29 8,53±3,2	7,61±1,03 10,8±2,97
РКК, %	254,3±23	Контр. группа	248,2±28,43 275,5±31,92	143,2±11,3# # # 178,1±11,6	412,48±69,73# 325,76±79,5	151,94±10,3# # # 125,2±42,43
		Основ. группа	238,1±19,3 234,4±29,79	163,18±34,0# 298,11±12,19**	406,3±48,92# # 221,2±42,5**	163,1±25,4# # 252,3±24,7*

**Примечания:** в числителе – показатели до лечения, в знаменателе – показатели после лечения.

# – p < 0,05; # # – p < 0,01; # # # – p < 0,001 – различия с группой здоровых.

\* – p < 0,05; \*\* – p < 0,01; \*\*\* – p < 0,001 – различия до и после лечения в пределах одной группы.

ПМ – показатель микроциркуляции; СКО – среднее квадратическое отклонение; Кv – коэффициент вариации; РКК – резерв капиллярного кровотока; НГТМ – нормоциркуляторный гемодинамический тип микроциркуляции; ГТМ – гиперемический гемодинамический тип микроциркуляции; СГТМ – спастический гемодинамический тип микроциркуляции; ЗСГТМ – застойно-стазический гемодинамический тип микроциркуляции.



Таблица 2. Показатели амплитудно-частотного спектра больных хроническим панкреатитом в сочетании с метаболическим синдромом в динамике под влиянием лазерной терапии

Показатель	Группа здоровых	Группы	НГТМ	ГГТМ	СГТМ	ЗСГТМ
A <sub>α</sub> , перф. ед.	0,43±0,05	Контр. группа	0,43±0,18 0,57±0,12	0,59±0,02# # 0,63±0,03	0,39±0,13 0,42±0,22	0,27±0,02# # 0,33±0,17
		Основ. группа	0,49±0,03 0,48±0,18	0,64±0,08# 0,43±0,01**	0,41±0,16 0,56±0,27	0,23±0,05# 0,48±0,07*
A <sub>LF</sub> , перф. ед.	0,93±0,07	Контр. группа	0,76±0,06 0,72±0,05	0,55±0,07# # 0,52±0,05	0,26±0,09# # # 0,31±0,17	0,24±0,04# # # 0,34±0,14
		Основ. группа	0,68±0,2 0,89±0,1	0,44±0,02# # 0,93±0,03***	0,34±0,14# # 0,81±0,15*	0,28±0,11# # # 0,72±0,2*
A <sub>HF</sub> , перф. ед.	0,21±0,02	Контр. группа	0,18±0,07 0,24±0,03	0,56±0,1# # 0,51±0,05	0,13±0,03# 0,16±0,08	0,14±0,02# # 0,19±0,04
		Основ. группа	0,26±0,05 0,23±0,02	0,45±0,01# # # 0,23±0,03***	0,11±0,03# 0,23±0,04*	0,13±0,03# 0,21±0,03*
A <sub>CF</sub> , перф. ед.	0,15±0,03	Контр. группа	0,13±0,03 0,12±0,02	0,37±0,07# # 0,26±0,09	0,12±0,04 0,15±0,06	0,13±0,04 0,15±0,03
		Основ. группа	0,17±0,08 0,13±0,04	0,51±0,13# 0,15±0,03**	0,14±0,03 0,17±0,05	0,15±0,05 0,14±0,03
ИЭМ, %	1,78±0,35	Контр. группа	1,62±0,1 1,77±0,57	0,72±0,31# 0,85±0,28	1,06±0,32 1,2±0,34	0,81±0,31# 0,84±0,24
		Основ. группа	1,49±0,22 1,85±0,17	0,97±0,13# 1,75±0,2**	1,58±0,3 1,76±0,22	0,98±0,24# 1,82±0,21**

**Примечания:** в числителе – показатели до лечения, в знаменателе – показатели после лечения.

# –  $p < 0,05$ ; ## –  $p < 0,01$ ; ### –  $p < 0,001$  – различия с группой здоровых.

\* –  $p < 0,05$ ; \*\* –  $p < 0,01$ ; \*\*\* –  $p < 0,001$  – различия до и после лечения в пределах одной группы.

A<sub>α</sub> – амплитуда сверхмедленных колебаний; A<sub>LF</sub> – амплитуда низкочастотных колебаний кровотока; A<sub>HF</sub> – амплитуда высокочастотных колебаний кровотока; A<sub>CF</sub> – амплитуда пульсовых колебаний; ИЭМ – индекс эффективности микроциркуляции; НГТМ – нормоциркуляторный гемодинамический тип микроциркуляции; ГГТМ – гиперемический гемодинамический тип микроциркуляции; СГТМ – спастический гемодинамический тип микроциркуляции; ЗСГТМ – застойно-стазический гемодинамический тип микроциркуляции.

64

по сравнению с группой здоровых, снижение РКК, отражающее развитие стаза и застоя в посткапиллярном звене микроциркуляторного русла.

Анализ амплитудно-частотного спектра (АЧС) выявил достоверное уменьшение, по сравнению с группой здоровых (табл. 2), амплитуды медленных колебаний (ALF) при СГТМ, ЗСГТМ и ГГТМ.

В норме показатель ALF, связанный с ритмической активностью собственных компонентов микроциркуляторного русла (эндотелий капилляров, прекапиллярные сфинктеры, пути «шунтирующего» кровотока), преобладает среди других в спектре колебаний. Уменьшение амплитуды колебаний свидетельствует о патологических изменениях в микрососудах, в результате чего снижается способность прекапиллярных сфинктеров к активному сокращению.

Сверхмедленные α-ритмы, являющиеся одним из видов медленных LF колебаний, возникают при ритмической деятельности эндотелия капилляров. Как видно из табл. 2, отмечалось достоверное снижение по сравнению с группой здоровых амплитуды сверхмедленных колебаний при ЗСГТМ и ГГТМ.

Амплитуда быстрых колебаний АНФ, связанных с актом дыхания, была достоверно выше по сравнению с группой здоровых при ГГТМ и достоверно ниже при ЗСГТМ.

Уровень пульсовых колебаний АCF, характеризующий состояние приносящего артериолярного звена микроциркуляторного русла, был достоверно повышен у больных ХП по сравнению со здоровыми при ГГТМ.

Нами оценивался также интегральный показатель микроциркуляции (ИЭМ), величина которого отражает соотношение активных и пассивных механизмов регуляции микроциркуляторных реакций. ИЭМ оказался достоверно сниженным по сравнению с группой здоровых при ГГТМ и ЗСГТМ, что характеризует преобладание пассивных механизмов регуляции кровотока, преимущественно связанных с респираторно-пульсовыми флуктуациями и вазоконстрикторными влияниями.

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют об уменьшении роли активных и увеличении роли пассивных механизмов регуляции микроциркуляции, а также преобладании у

больных ХП в фазе обострения в сочетании с МС спазма микрососудов с явлениями стаза — застоя крови.

После проведенного лечения произошло перераспределение ГТМ — более существенное в основной группе. Так, в основной группе после воздействия комбинированного метода лазерной терапии существенно возросла доля НГТМ и составила 60,9% (14 больных) преимущественно за счет уменьшения доли СГТМ до 8,7% (2 больных) и ЗСГТМ до 8,7% (2 больных). Доля ГТМ после лечения составила 21,7% (5 больных).

В контрольной группе также отмечалось увеличение количества больных с НГТМ до 36,7% (11 больных), но в целом существенных изменений не произошло. СГТМ наблюдался в 36,6% случаев (11 больных), ЗСГТМ — в 16,7% (5 больных), ГТМ — в 10% (3 больных).

Анализируя показатели микроциркуляции в контрольной группе, мы не отметили достоверных изменений после медикаментозного лечения.

При включении в состав комплексной терапии ХП в сочетании с МС комбинированного метода лазерной терапии произошли существенные изменения показателей микроциркуляции и показателей АЧС, показателя микроциркуляции и СКО достоверно повысились при СГТМ и ЗСГТМ. При ГТМ существенно снизились до нормальных значений показателя микроциркуляции и СКО. Под влиянием НИЛИ произошла нормализация К<sub>v</sub> при ГТМ. В основной группе при ГТМ, ЗСГТМ и СГТМ достоверно изменился РКК после лечения, что является важным свидетельством улучшения реактивности микрососудов в ответ на изменения напряжения сдвига в ходе окклюзии.

При анализе АЧС в основной группе выявлено достоверное повышение амплитуды медленных ритмов при ГТМ, СГТМ и ЗСГТМ, что отражает уменьшение патологических изменений в микрососудах, повышение тонуса артериол и прекапиллярных сфинктеров.

Амплитуда сверхмедленных колебаний А<sub>α</sub> нормализовалась при ГТМ и ЗСГТМ, что, вероятнее всего, отражает восстановление функциональной активности эндотелия при воздействии комбинированного метода лазерной терапии. При ЗСГТМ и ГТМ произошла достоверная нормализация АНФ. Исходно повышенная амплитуда пульсовых колебаний существенно уменьшилась при ГТМ, что характеризует снижение изначально повышенного тонуса артериол, улучшения в системе гемостаза.

Произошло повышение ИЭМ при ЗСГТМ и ГТМ, что связано со снижением пассивных механизмов и превалированием активных механизмов регуляции кровотока.

Таким образом, результаты нашего исследования показали, что медикаментозная терапия ХП с сопутствующим МС не сопровождается достоверным улучшением микроциркуляции. На фоне ЛТ происходит регрессирование спастических и застойно-стазических явлений в микроциркуляторном русле.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. У больных ХП в фазе обострения в сочетании с МС выявлена гетерогенность типов микроциркуляции с преобладанием патологических гемодинамических типов.

2. Включение комбинированного метода низкоинтенсивной лазерной терапии в комплексную терапию больных ХП в сочетании с МС привело к существенному улучшению состояния микроциркуляции независимо от ее исходного гемодинамического типа, главным образом за счет уменьшения спазма приносящих сосудов.

3. Исследование системной микроциркуляции при ХП в сочетании с МС методом ЛДФ служит высокоинформативным, неинвазивным методом, который позволяет не только определить тип микроциркуляторных расстройств, но и осуществлять контроль над эффективностью проводимого лечения.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Маев И.В., Кучерявый Ю.А., Казюлин А.Н. Современные рекомендации по диагностике хронического панкреатита в общеклинической практике. Терапевтический архив. 2013; 4: 84–88.
2. Ивашкин В.Т., Ивашкин К.В., Охлобыстин А.В. Хронический панкреатит: вопросы остаются. Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии и колопроктологии. 2015; 4: 6–14.
3. Duggan S.N., Ni Chonchubhair H.M., Lawal O., O'Connor D.B., Conlon K.C. Chronic pancreatitis: a diagnostic dilemma. World J Gastroenterol. 2016; 22 (7): 2304–13.
4. Conwell D.L., Béchien U. Chronic pancreatitis: making the diagnosis. Clin. Gastroenterol. Hepatol. 2012; 10: 1088–95.
5. Губергриц Н.Б., Беляева Н.В., Клочков А.Е. и соавт. Метаболический синдром: как избежать полипрагмазии? М.: Прима Принт, 2017. 96 с.
6. Ramic E., Prasko S., Mujanovic O.B., Gavran L. Metabolic syndrome – theory and practice. Mater Sociomed. 2016; 28 (1): 71–73.
7. Волкова А.А., Лазуткина А.В., Вахрушев А.М. К вопросу лечения больных хроническим панкреатитом с сопутствующим метаболическим синдромом. Практическая медицина. 2012; 6: 94–96.
8. Чу Сяоян, Киргизова О.Ю. Метаболический синдром: некоторые итоги и перспективы решения проблемы. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2016; 1; 5 [111]: 187–194.

9. Фоминых Ю.А., Шапорова Н.Л., Горбачева И.А. и соавт. Инфекционные агенты, микробиота и метаболический синдром. Дневник казанской медицинской школы. 2018; I(XIX): 104–108.
10. Лазерная доплеровская флоуметрия в оценке состояния и расстройств микроциркуляции крови. Методическое пособие для врачей. М., 2012. 32 с.
11. Hoff D.A., Gregersen N., Hatlebakk J.G. Mucosal blood flow measurements using laser Doppler perfusion monitoring. W. J. Gastroenterol. 2009; 15: 198–203.
12. Смирнова А.В., Трубицына И.Е. Нарушение микроциркуляции при хроническом панкреатите. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2012; 7: 53–59.
13. Москвин С.В. Эффективность лазерной терапии. М.-Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2014. 896 с.
14. Москвин С.В. Основы лазерной терапии. М.-Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2016. 896 с.
15. Герасименко М.Ю., Гейниц А.В. Лазерная терапия в лечебно-реабилитационных программах и профилактических программах: клинические рекомендации. М.: ООО Издательство «Триада», 2015. 80 с.

Поступила/Received: 20.04.2019

Принята в печать/Accepted: 14.05.2019

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

**Светлана Казбековна Аликова**, д.м.н., доцент кафедры внутренних болезней № 5 ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России, руководитель отдела новых медицинских технологий и восстановительной медицины Института биомедицинских исследований Владикавказского научного центра РАН. Адрес: 362021, PCO-Алания, г. Владикавказ, ул. Севастопольская, д. 27. Тел.: 8 (918) 822-88-33. E-mail: GutnovaSK@yandex.ru

**Лариса Геннадиевна Ранюк**, к.м.н., доцент кафедры внутренних болезней № 5 ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России, научный сотрудник отдела новых медицинских технологий и восстановительной медицины Института биомедицинских исследований Владикавказского научного центра РАН. Адрес: 362019, PCO-Алания, г. Владикавказ, ул. Пушкинская, д. 40. Тел.: 8 (905) 489-63-73. E-mail: ranlarisa@yandex.ru

**Николай Михайлович Бурдули**, д.м.н., профессор, зав. кафедрой внутренних болезней № 5 ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России, директор Института биомедицинских исследований Владикавказского научного центра РАН. Адрес: 362025, PCO-Алания, г. Владикавказ, ул. Пушкинская, д. 47. Тел.: 8 (988) 875-27-88. E-mail: burduli@yandex.ru

**Диана Яковлевна Тадтаева**, к.м.н., ассистент кафедры внутренних болезней № 5 ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия» Минздрава России, научный сотрудник отдела новых медицинских технологий и восстановительной медицины Института биомедицинских исследований Владикавказского научного центра РАН. Адрес: 362019, PCO-Алания, г. Владикавказ, ул. Пушкинская, д. 40. Тел.: 8 (9280) 065-39-55. E-mail: zalina\_coral@mail.ru

**ABOUT THE AUTHORS:**

**Svetlana K. Alikova**, MD, associate professor of the Department of internal diseases №5 of the North Ossetian State medical Academy of the Ministry of Healthcare of Russia, Head of the Department of new medical technologies and restorative medicine of the Vladikavkaz scientific center of the Russian Academy of Sciences. Address: 362021, Republic of North Ossetia – Alania, Vladikavkaz, 27 Sevastopolskaya str. Tel.: +7 (918) 822-88-33. E-mail: GutnovaSK@yandex.ru

**Larisa G. Ranyuk**, PhD, associate professor of the Department of internal diseases №5 of the North Ossetian state medical Academy of the Ministry of Healthcare of Russia, researcher of the Department of new medical technologies and restorative medicine of the Vladikavkaz scientific center of the Russian Academy of Sciences. Address: 362019, Republic of North Ossetia – Alania, Vladikavkaz, 40 Pushkinskaya str. Tel.: +7 (905) 489-63-73. E-mail: ranlarisa@yandex.ru

**Nikolay M. Burduli**, MD, professor, Head of the Department of internal diseases №5 of the North Ossetian State medical Academy of the Ministry of Healthcare of Russia, Director of the Institute of biomedical research of the Vladikavkaz scientific center of the Russian Academy of Sciences. Address: 362025, Republic of North Ossetia – Alania, Vladikavkaz, 47 Pushkinskaya str. Tel.: +7 (988) 875-27-88. E-mail: burduli@yandex.ru

**Diana Y. Tadtava**, PhD, assistant of the Department of internal diseases №5 of the North Ossetian state medical Academy of the Ministry of Healthcare of Russia, researcher of the Department of new medical technologies and restorative medicine of the Vladikavkaz scientific center of the Russian Academy of Sciences. Address: 362019, Republic of North Ossetia – Alania, Vladikavkaz, 40 Pushkinskaya str. Tel.: +7 (928) 065-39-55. E-mail: zalina\_coral@mail.ru