

# Применение геля на основе липосомального антиоксидантно-фосфолипидного комплекса в сочетании с воздействием низкоинтенсивным лазерным излучением в комплексном лечении пациентов с периимплантитом

А.К. Потривайло, В.Ф. Прикулс

ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, Москва, Россия

## РЕЗЮМЕ

**Актуальность.** Одна из распространенных проблем современной стоматологии – это периимплантит. Методы профилактики и лечения пациентов с имплантитом не позволяют достигнуть высокой эффективности. **Цель:** повышение эффективности лечения пациентов с периимплантитом путем разработки способа применения геля на основе липосомального антиоксидантно-фосфолипидного комплекса в комбинации с воздействием низкоинтенсивным лазерным излучением. **Материалы и методы.** Проведено ретроспективное и проспективное исследование 90 пациентов с периимплантитом и 12 пациентов без воспалительных явлений в возрасте от 25 до 55 лет с контролем после лечения и через 1, 3, 6, 12 месяцев. Оценивали индекс гигиены ИГР-У, индексы ПИ, ПМА, кровоточивости и пробу Шилера – Писарева. Проводили лазерную доплеровскую флоуметрию (ЛДФ), определение стабильности имплантатов (КСИ), лазерную флуоресцентную диагностику (ЛФД) уровня гигиены; рентгенографическое исследование. В группе IA – аппликация геля «Фламена СТОМ», в IB – воздействие низкоинтенсивным лазерным излучением (НИЛИ) в инфракрасном диапазоне выходной мощностью 25 мВт, в IB – аппликация геля (аналогично в IA) в комбинации с воздействием низкоинтенсивным лазерным излучением (аналогично в IB); II группа (контрольная) без воспаления вокруг имплантата. **Результаты.** Через 12 месяцев наибольшее снижение ИГР-У, в среднем, на 80,8% ( $p < 0,05$ ) в IB и IB. Выраженное снижение ЛДФ на 45,21% ( $p < 0,05$ ), ПИ на 53,3% ( $p < 0,05$ ), ПМА на 46,9% ( $p < 0,05$ ), индекса кровоточивости на 39,8% ( $p < 0,05$ ) и преимущественная нормализация показателей микроциркуляции и окислительного метаболизма выявлены в IB. **Вывод.** Применение физико-фармакологического метода лечения пациентов с периимплантитом обеспечило наибольшее снижение субъективных проявлений при максимальной коррекции пародонтальных индексов на фоне прогрессирующей нормализации микроциркуляции и уровня окислительного метаболизма с ремиссией 12 месяцев.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** периимплантит, липосомальный антиоксидантно-фосфолипидный комплекс, низкоинтенсивная лазерная терапия..

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## The use of a gel based on a liposomal antioxidant-phospholipid complex in combination with low-intensity laser radiation in the complex treatment of patients with peri-implantitis

A.K. Potrivailo, V.F. Prikuls

M.F. Vladimirsky Moscow Regional Research and Clinical Institute, Moscow, Russia

## SUMMARY

**Relevance.** Peri-implantitis is one of the common problems in modern dentistry. Methods of prevention and treatment of patients with implantitis do not provide high efficiency. **Objective:** to increase the efficiency of treatment of patients with peri-implantitis by developing a method of using a gel based on a liposomal antioxidant-phospholipid complex in combination with low-intensity laser radiation. **Materials and methods.** A retrospective and prospective study of 90 patients with peri-implantitis and 12 patients without inflammatory phenomena aged 25 to 55 years was conducted with control after treatment and after 1, 3, 6, 12 months. The hygiene index OHI-S, PI, PMA, bleeding indices and the Schiler – Pisarev test were assessed. Laser Doppler flowmetry (LDF), determination of implant stability (IS), laser fluorescence diagnostics (LFD) of the hygiene level were performed; radiographic examination. In group IA – application of a gel based on a liposomal antioxidant-phospholipid complex, in IB – exposure to low-intensity laser radiation in the infrared range with an output power of 25 mW, in IB – application of gel (similar to IA) in combination with exposure to low-intensity laser radiation (similar to IB); group II (control) without inflammation around the implant. **Results.** After 12 months, the greatest decrease in OHI-S, on average, by 80.8% ( $p < 0.05$ ) was observed in IB and IB. A significant decrease in LDF by 45.21% ( $p < 0.05$ ), PI by 53.3% ( $p < 0.05$ ), PMA by 46.9% ( $p < 0.05$ ), bleeding index by 39.8% ( $p < 0.05$ ) and predominant normalization of microcirculation, oxygen consumption and oxidative metabolism indices were revealed in patients in Group IB. **Conclusion.** The use of the physico-pharmacological method of treating patients with peri-implantitis provided the greatest reduction in subjective manifestations with maximum correction of periodontal indices against the background of progressive normalization of microcirculation and the level of oxidative metabolism with a remission of 12 months.

**KEYWORDS:** peri-implantitis, liposomalny antioksidantno-fosfolipidny kompleks, low-laser therapy.

**CONFLICT OF INTEREST.** The authors declare that they have no conflicts of interest.

## Введение

В мировой стоматологической практике метод дентальной имплантации является одним из наиболее используемых хирургических операций с целью восстановления у пациентов целостности зубных рядов при их частичном или полном отсутствии [1].

Известно, что после имплантации у 5,1–30,0 % пациентов возникает послеоперационное осложнение в виде развития периимплантита [2, 3].

При проведении профилактики и лечения пациентов с периимплантитом часто применяют механическую, ультразвуковую и Air-Flow воздействия. Указанные методы лечения не обеспечивают выраженного эффекта [4, 5]. Также широко применяют медикаментозные методы лечения [6, 7]. Вопрос о эффективности данных методов остается дискуссионным [8, 9]. Значительно распространены хирургические методы лечения пациентов с периимплантитом [10, 11]. У исследователей отсутствует единое мнение о неоспоримой эффективности хирургических протоколов лечения [12]. Методы физиотерапии нашли широкое использование с целью купирования симптомов воспаления после имплантации [13, 14, 15, 16]. Пока не разработан единый клинический подход к выбору физических факторов и физико-фармакологических методов и недооценен потенциал физиотерапии для реабилитации при указанном заболевании [17, 18]. Известен значительный эффект низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) при периимплантите и стимулирующее действие на уровень и скорость фотоиндуцированной диффузии [19, 20, 21]. В тоже время, на примере применения антигипоксанта дигидроквертицин, на основе которого изготовлен липосомальный антиоксидантно-фосфолипидный комплекс – гель «Фламена СТОМ» (ООО «Научная компания «Фламена», Россия) (ЕАЭС № RU Д-RU.PA06. В.661180/22 от 19.09.2022), выявлена высокая эффективность при лечении пациентов с заболеваниями пародонта [22, 23, 24].

Таким образом, изучение комбинированного применения геля «Фламена СТОМ» с воздействием низкоинтенсивным лазерным излучением в едином физико-фармакологическом методе при лечении пациентов с периимплантитом является актуальным.

## Цель

Повышение эффективности лечения пациентов с периимплантитом путем разработки способа применения геля на основе липосомального антиоксидантно-фосфолипидного комплекса в комбинации с воздействием низкоинтенсивным лазерным излучением.

## Материалы и методы

Перед началом лечения в результате эксперимента зафиксировано отсутствие нарушений фармстатуса геля «Фламена СТОМ» под воздействием НИЛИ мощностью до 50 мВт с частотой до 1000 Гц и мощностью до 100 мВт при частоте 50 Гц.

Было проведено ретроспективное и проспективное исследование 102 пациентов (90 пациентов с периимплан-

титом и 12 пациентов без воспалительных явлений) в возрасте от 25 до 55 лет с контролем после лечения и через 1, 3, 6 и 12 месяцев.

Критериями включения пациентов в исследование было возраст 25–55 лет, наличие периимплантита I и II класса, отсутствие противопоказаний к лазеротерапии и применению геля «Фламена СТОМ», получение информированного согласия на участие в исследовании. Критерии невключения: беременность, сахарный диабет, острые вирусные инфекции, заболевания крови, периимплантатные карманы > 6 мм, противопоказания к лазеротерапии и гелю «Фламена СТОМ».

Критерии исключения: не соблюдение гигиены полости рта и режима лечения.

Критериями включения в группу здорового контроля были возраст от 25 до 55 лет, отсутствие воспаления после имплантации и информированное согласие на исследование.

В зависимости от выбранного метода лечения все пациенты были разделены на две группы: I – основная и II – контрольная. Основная группа была разделена на три подгруппы: IA (30 пациентов) – аппликация геля «Фламена СТОМ» в области воспалительного процесса по 10 минут курсом 10 процедур ежедневно либо через день; IB (30 пациентов) – НИЛИ в инфракрасном диапазоне (875 нм) выходной мощностью 25 мВт в импульсном режиме частотой от 50 до 3000 Гц по 2 минуты на поле с дозой «падающего» облучения 3Дж курсом № 10 ежедневно либо через день; IC (30 пациентов) – последовательное сочетание методов лечения в IA и IB; II группа (контрольная) – 12 пациентов без воспалительных изменений в области вокруг имплантата.

Клинический этап исследований включал определение ИГР-У, ПИ, ПМА, индекса кровоточивости десневой борозды и пробу Шилера – Писарева. Функциональными методами исследования были ЛДФ, КСИ и ЛФД. Было проведено рентгенографическое исследование альвеолярных отростков челюстей. Результаты обработаны методами вариационной статистики с применением программы «Microsoft Excel, 2006» и Stat Soft Statistica v 6.0 с вычислением средних значений (M), стандартной ошибки (SE), стандартного отклонения (SD) и критериев Стьюдента (t).

## Результаты

Через 12 месяцев после лечения определено наибольшее снижение жалоб по сравнению с исходным уровнем у пациентов в подгруппе IC: боль уменьшилась в 6,5 раз ( $p < 0,05$ ), кровоточивость – в 7,5 раз ( $p < 0,05$ ), отечность и гиперемия – в 5,0 раз ( $p < 0,05$ ).

Результаты индексной оценки состояния полости рта до лечения и на этапах контроля представлены в таблице 1.

Средние значения ИГР-У и числа Свракова (ЙЧ) составляли в I группе до лечения  $2,7 \pm 0,02$  и  $5,2 \pm 0,1$  соответственно, что превышало значение в группе контроля в 6,75 и 20,8 раз ( $p < 0,05$ ). Через 12 месяцев максимальная нормализация данного показателя на 80,8% ( $p < 0,05$ ) выявлена без достоверной разницы между результатами у пациентов в подгруппе IB и IC, а значения ЙЧ – на 82,4%

Таблица 1

## Динамика показателей пародонтальных индексов при курсовом лечении

Показатель, ед. изм., подгруппа, заболевание, лечебный фактор, период контроля		IA (30 чел.)	IB (30 чел.)	IV (30 чел.)	II (12 чел.)
		Гель	НИЛИ	Гель+НИЛИ	-
УИГ (Green J.C., Vermillion J.R., 1964), баллы	До лечения	2,7±0,02d	2,7±0,02d	2,6±0,01d	-
	После лечения	0,5±0,04#	0,4±0,02#	0,4±0,01#	0,4±0,03
	Через 1 месяц	0,5±0,01#	0,4±0,01#	0,4±0,02#	-
	Через 3 месяца	0,5±0,03#	0,4±0,02#	0,4±0,01#	-
	Через 6 месяцев	0,6±0,05#d	0,5±0,02#*d	0,4±0,02#	-
	Через 12 месяцев	0,7±0,02#d	0,5±0,01#d	0,5±0,03#*d	-
Йодное число Свракова, баллы	До лечения	5,2±0,1d	5,3±0,1d	5,1±0,2d	-
	После лечения	0,54±0,06*d	0,36±0,03*ed	0,25±0,02*cx.	-
	Через 1 месяц	0,54±0,04#d	0,36±0,02#ed	0,25±0,03#cx.	0,25±0,02
	Через 3 месяца	0,54±0,02#d	0,36±0,02#ed	0,25±0,02#;cx	-
	Через 6 месяцев	0,62±0,04#d	0,36±0,03#ed	0,26±0,04#;cx	-
	Через 12 месяцев	1,93±0,01*#d	1,12±0,05#*ed	0,90±0,03#*;cxd	-
Индекс ПИ (Russell, 1956), баллы	До лечения	3,1±0,01d	3,0±0,02d	3,0±0,01d	-
	После лечения	2,0±0,02*d	1,5±0,02*ed	0,9±0,01*cdx	0,2±0,04
	Через 1 месяц	2,0±0,01#d	1,5±0,01#ed	0,9±0,02#cdx	-
	Через 3 месяца	2,0±0,03#*d	1,5±0,02#ed	0,9±0,01#cdx	-
	Через 6 месяцев	2,4±0,01#d	1,6±0,02#e*d	0,9±0,01#cdx	-
	Через 12 месяцев	2,8±0,01#*d	2,0±0,01#*ed	1,4±0,01#*cdx	-
Индекс ПМА (Parma, 1960), %	До лечения	53,4±3,1d	51,2±2,5d	51,4±3,2d;x	-
	После лечения	15,1±1,2*d	12,4±1,4*d	11,9±1,1*;*x	7,8±1,7
	Через 1 месяц	15,2±1,2#d	12,4±1,5#d	11,9±1,2#;x	-
	Через 3 месяца	15,2±1,3#d	12,7±1,2#d	11,9±1,2#;x	-
	Через 6 месяцев	15,8±1,2#d	13,1±1,3#d	12,1±1,1#;#x;d	-
	Через 12 месяцев	34,2±1,2#*d	30,5±1,1#*d	27,3±1,1#;*x*d	-
Индекс кровоточивости (Muhleman, 1971; Cowell, 1975), баллы	До лечения	2,33±0,14d	2,25±0,17d	2,16±0,13d	-
	После лечения	1,2±0,14*d	0,9±0,25*d	0,7±0,12*x;d	0,15±0,11
	Через 1 месяц	1,2±0,12#d	0,9±0,12#d	0,7±0,12#dx	-
	Через 3 месяца	1,2±0,14#d	0,9±0,16#d	0,7±0,11#x	-
	Через 6 месяцев	1,6±0,11#*d	1,3±0,11#*ed	1,1±0,14#*dx	-
	Через 12 месяцев	1,9±0,11#*d	1,7±0,14#*d	1,3±0,17#cdx	-

Примечания.

\* – достоверное отличие от предыдущего состояния ( $p < 0,05$ ).# – достоверное отличие от исходного состояния ( $p < 0,05$ ).x – достоверное отличие между подгруппами IA и IV ( $p < 0,05$ ).e – достоверное отличие между подгруппами IA и IB ( $p < 0,05$ ).c – достоверное отличие между подгруппами IB и IV ( $p < 0,05$ ).d – достоверное отличие от показателя II группы ( $p < 0,05$ ).

( $p < 0,05$ ) в IV. Среднее значение ПИ в I группе было равно  $3,0 \pm 0,01$  и индекс кровоточивости десневой борозды  $2,25 \pm 0,15$ , превышающие соответствующие показатели в группе контроля в 15 раз ( $p < 0,05$ ), а среднее значение ПМА составляло до лечения  $52,0 \pm 2,9$ , которое было выше, чем во II группе в 6,7 раз ( $p < 0,05$ ). При контроле через

12 месяцев отмечена наибольшая коррекция значений ПИ, ПМА и индекса кровоточивости на  $53,3$ ;  $46,9$  и  $39,8\%$  ( $p < 0,05$ ) в подгруппе IV.

Результаты динамики показателей глубины периимплантатных карманов и стабильности имплантатов представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

## Динамика показателей глубины периимплантатных карманов при курсовом лечении

Показатель, ед. изм., подгруппа, заболевание, лечебный фактор, период контроля		IA (30 чел.)	IB (30 чел.)	IV (30 чел.)
		Гель	НИЛИ	Гель + НИЛИ
Глубина периимплантатных карманов, мм	До лечения	5,1±0,3	5,2±0,4	5,1±0,3
	Через 1 месяц	4,1±0,4#	3,8±0,1#	3,6±0,3#
	Через 3 месяца	3,0±0,3#*	2,5±0,3#;*	2,2±0,2#;****
	Через 6 месяцев	2,8±0,1#	2,2±0,1#;**	2,0±0,1#****
	Через 12 месяцев	3,2±0,1x#*	2,6±0,1#x*;**	2,3±0,2#****

Примечания.

# – достоверное отличие от состояния «до лечения» ( $p < 0,05$ ).\* – достоверное отличие от состояния «через 1 мес.» ( $p < 0,05$ ).x – достоверное отличие от предыдущего состояния ( $p < 0,05$ ).\*\* – достоверное отличие между подгруппами IA и IB ( $p < 0,05$ ).\*\*\* – достоверное отличие между подгруппами IA и IV ( $p < 0,05$ ).

Таблица 3

Динамика показателей стабильности имплантатов при курсовом лечении

Показатель, ед. изм., подгруппа, заболевание, лечебный фактор, период контроля		IA (30 чел.)	IB (30 чел.)	IV (30 чел.)	II (12 чел.)
		Гель	НИЛИ	Гель+НИЛИ	После имплантации через 12 месяцев
Стабилизация имплантатов «Osstell ISQ», ед.	До лечения	52,27±1,32d	53,12±1,47d	52,46±1,25d	67,54±1,20
	Через 1 месяц	59,74±1,16d*	65,26±1,17*а	68,58±1,22*с	–
	Через 3 месяца	60,77±1,18d*	66,12±1,15*а	68,74±1,27*с	–
	Через 6 месяцев	60,97±1,15d*	66,22±1,12*а	68,86±1,15*с	–
	Через 12 месяцев	59,85±1,13d*	66,76±1,11*а	68,69±1,02*с	–

Примечания.

\* – достоверное отличие от исходного состояния ( $p < 0,05$ ).а – достоверное отличие между группами IA и IB ( $p < 0,05$ ).b – достоверное отличие между группами IB и IV ( $p < 0,05$ ).с – достоверное отличие между группами IA и IV ( $p < 0,05$ ).d – достоверное отличие от показателя II группы ( $p < 0,05$ ).

Глубина зондирования периимплантатных карманов до лечения у пациентов в I группе в среднем составила  $5,1 \pm 0,3$  мм, а средний показатель стабильности в данной группе –  $52,62 \pm 1,35$ , превышающий значение аналогичного во II группе на 22,1% ( $p < 0,05$ ). Через 12 месяцев максимальное уменьшение глубины патологических пародонтальных карманов и увеличение стабильности имплантатов, в среднем, на 54,9 и 22,0% ( $p < 0,05$ ) зафиксировано без достоверной разницы у пациентов в IB и IV.

Результаты динамика средних показателей флуоресцентной диагностики представлены в таблице 4.

В результате флуоресцентной диагностики до лечения у пациентов I группы определено среднее значение интенсивности  $24\ 803 \pm 74,0$  отн. ед., которое превышало на 94,8% ( $p < 0,05$ ) значение во II группе, а через 12 месяцев наибольшее снижение сигнала на 45,21% ( $p < 0,05$ ) отмечено в подгруппе IV.

Динамика показателей микроциркуляции и тканевого метаболизма представлена в таблице 5.

В результате корреляции значений показателей микроциркуляции до лечения у пациентов основной группы

с показателями в группе контроля было зафиксировано снижение значения уровня общей перфузии и интенсивности на 29,9 и 26,1% ( $p < 0,05$ ), повышение миогенного тонуса и показателя шунтирования на 104,5 и 42,3% ( $p < 0,05$ ), сокращение нутритивной составляющей перфузии на 49,2% ( $p < 0,05$ ), возрастание нейрогенного тонуса на 27,8% ( $p < 0,05$ ), снижение показателей сатурации кислорода и окислительного метаболизма на 52,1 и 41,9% ( $p < 0,05$ ). Через 12 месяцев вычислено наибольшее увеличение уровня интенсивности кровотока, показателя микроциркуляции и доли нутритивного кровотока на 22,7; 27,7 и 69,7% ( $p < 0,05$ ) соответственно, максимальная нормализация доли шунтирующего кровотока и показателя миогенного тонуса на 25,0 и 44,4% ( $p < 0,05$ ) у пациентов в подгруппе IV, а выраженное уменьшение показателя нейрогенного тонуса, в среднем, на 21,05% ( $p < 0,05$ ) отмечено без достоверной разницы у пациентов в подгруппах IB и IV. Превалирующее увеличение скорости потребления кислорода и показателя окислительного метаболизма на 20,9 и 30,8% ( $p < 0,05$ ) обнаружено в подгруппе IV.

Таблица 4

Динамика средних показателей флуоресцентной диагностики при курсовом лечении

Показатель, ед. изм., подгруппа, заболевание, лечебный фактор, период контроля		IA (30 чел.)	IB (30 чел.)	IV (30 чел.)	II (12 чел.)
		Гель	НИЛИ	Гель+НИЛИ	–
Показатель флуоресцентной диагностики с поверхности коронковой части зубов, отн. ед.	До лечения	24 800±74,6d	24 824±82,2d	24 785±65,2d	–
	После лечения	12 833±62,5#	12 710±53,5#	12 735±58,2#	12 730±41,4
	Через 1 месяцев	13 902±56,8*d	13 150±46,2#*de	12 870±51,6#dxy	–
	Через 3 месяца	14 150±53,9^d	13 285±48,9#de	12 950±42,1#dxy	–
	Через 6 месяцев	17 216± 45,4^d	15 184±51,3^#de	13 082±46,2#dxy	–
	Через 12 месяцев	18 083±48,7#^d	15 936±49,5^#de	13 580±56,8#^*dxy	–

Примечания.

\* - достоверное отличие от состояния «после лечения» ( $p < 0,05$ );# - достоверное отличие от исходного состояния ( $p < 0,05$ );^ - достоверное отличие от предыдущего состояния ( $p < 0,05$ );d - достоверное отличие от группы II ( $p < 0,05$ );e - достоверное отличие между подгруппами IA и IB ( $p < 0,05$ );x - достоверное отличие между подгруппами IA и IV ( $p < 0,05$ );y - достоверное отличие между подгруппами IB и IV ( $p < 0,05$ ).

Таблица 5

## Динамика показателей микроциркуляции и тканевого метаболизма при курсовом лечении

Показатель, ед. изм., подгруппа, заболевание, лечебный фактор, период контроля		IA (30 чел.)	IB (30 чел.)	IV (30 чел.)	II (12 чел.)
		Гель	НИЛИ	Гель + НИЛИ	–
Показатель микроциркуляции, Im, пф. ед.	До лечения	12,0±0,11d	12,1±0,14d	12,0±0,11d	–
	После лечения	14,5±0,10*d	15,9±0,17*ed	16,6±0,14*xc	16,9±0,2
	Через 6 месяцев	14,2±0,10*;**d	15,5±0,14**ed	16,6±0,15**xc	–
	Через 12 месяцев	14,2±0,15d**	15,3±0,12**ed	16,7±0,14**c	–
Интенсивность кровотока, σ, пф. ед.	До лечения	1,7±0,05d	1,7±0,08d	1,7±0,05d	–
	После лечения	1,9±0,07*d	2,0±0,05*d	2,2±0,06*xc	2,3±0,05
	Через 6 месяцев	1,7±0,05*d	2,0±0,06**d	2,2±0,06**c	–
	Через 12 месяцев	1,7±0,06d	1,9±0,05**d	2,1±0,05**dxc	–
Доля нутритивного кровотока, Imnutr, пф. ед.	До лечения	3,2 ±0,04d	3,4 ±0,05d	3,3±0,07d	–
	После лечения	4,5±0,10*d	5,1±0,08*de	5,6±0,06*dxc	6,5±0,02
	Через 6 месяцев	4,3±0,07**d	5,1±0,06**de	5,6±0,09**dxc	–
	Через 12 месяцев	4,0±0,06*;**d	5,0±0,07**de	5,6±0,08**dxc	–
Показатель шунтирования, BI(lm), отн. ед.	До лечения	3,8±0,06d	3,6±0,08d	3,6±0,04d	–
	После лечения	3,0±0,08*d	2,9±0,04*d	2,7±0,06*xc	2,6±0,02
	Через 6 месяцев	3,0±0,06**d	2,9±0,05**d	2,7±0,08**xc	–
	Через 12 месяцев	3,2±0,04*;**d	3,0±0,05**d	2,7±0,06**xc	–
Величина эндотелиального тонуса, ET, отн. ед.	До лечения	1,6±0,02d	1,7±0,01 d	1,6±0,03d	–
	После лечения	1,7±0,06 d	1,9±0,07 *d	1,9±0,06 *	1,5±0,02
	Через 6 месяцев	1,6±0,07	1,7±0,09 *d	1,6±0,02*d	–
	Через 12 месяцев	1,6±0,04d	1,7±0,08 d	1,6±0,05	–
Величина нейрогенного тонуса, NT, отн. ед.	До лечения	2,2±0,05 d	2,3±0,06 d	2,3±0,08	–
	После лечения	2,0±0,06d *	1,9±0,05*e	1,9±0,07*	1,8±0,03
	Через 6 месяцев	2,0±0,05d**	1,9±0,06**e	1,9±0,08**	–
	Через 12 месяцев	2,1±0,07 d	1,9±0,07**e	1,9±0,08**x	–
Величина миогенного тонуса, MT, отн. ед.	До лечения	4,4±0,03d	4,5±0,01d	4,5±0,04 d	–
	После лечения	3,2±0,05*d	2,9±0,01*ed	2,4±0,02*cxd	2,2±0,05
	Через 6 месяцев	3,4±0,02*;**d	3,1±0,02*;**ed	2,4±0,03 cxd**	–
	Через 12 месяцев	3,8±0,03*;**d	3,1±0,02**ed	2,5±0,02*;**d,x,c	–
Скорость потребления кислорода, ОС, отн. ед.	До лечения	205,7±5,22d	207,4±4,85d	206,9±5,67d	–
	После лечения	274,1±4,82*d	276,3±6,31*d	279,6±6,35*d	431,2±6,1
	Через 6 месяцев	242,2±5,37*;**d	260,5±6,25**ed	279,7±6,46**xcd	–
	Через 12 месяцев	212,1±5,84*;**d	236,9±7,12*;**ed	261,6±5,28**xcd	–
Показатель окислительного метаболизма, ОМ1, отн. ед.	До лечения	1,7±0,05d	1,9±0,07d	1,8±0,04d	–
	После лечения	2,0±0,07*d	2,5±0,03*de	2,6±0,08*dx	3,1±0,02
	Через 6 месяцев	2,0±0,06**d	2,4±0,05**de	2,6±0,06*dxc	–
	Через 12 месяцев	1,8±0,07*;**d	2,2±0,04*de	2,6±0,09**dxc	–

Примечания.

\* – достоверное отличие от предыдущего показателя (p&lt;0,05).

\*\* – достоверное отличие от показателя исходного состояния (p&lt;0,05).

d – достоверное отличие от показателя II группы (p&lt;0,05).

e – достоверное отличие между подгруппами IA и IB (p&lt;0,05).

x – достоверное отличие между подгруппами IA и IV при (p&lt;0,05).

c – достоверное отличие между подгруппами IB и IV (p&lt;0,05).

**Обсуждение**

Полученные в ходе исследования результаты указывают на выраженный терапевтический эффект при воздействии сочетанным физико-фармакологическим методом по сравнению с эффектом от применения каждого из факторов в отдельности в комплексном лечении пациентов с перимплантитом.

Можно предположить, что данные стойкие преобразования после курса с применением геля «Фламена СТОМ» в комбинации с воздействием НИЛИ наступили из-за значительного улучшения уровня гигиены, а также достижения доминирующего возрастания части кровотока в нутритивном звене микроциркуляторной сети в единицу

времени в перимплантанных тканях с сопутствующим превалирующим влиянием на коррекцию скорости потребления кислорода и с яркой нормализацией показателя окислительного метаболизма с длительностью эффекта до 12 месяцев.

Таким образом, разработанный физико-фармакологический метод лечения является высокоэффективным и позволяет статистически значимо и стойко активизировать реакции компенсаторно-приспособительного характера для поддержания и урегулирования трофических и метаболических процессов в области пораженных тканей у пациентов с перимплантитом с длительностью ремиссии в течение 12 месяцев.

## Выводы

После физико-фармакологического метода лечения пациентов с перимплантитом через 12 месяцев выявлено наибольшее в сравнительном аспекте снижение субъективных проявлений на 84,6% ( $p < 0,05$ ) при максимальной коррекции значений ПИ и ПМА на 53,3% и 46,9% ( $p < 0,05$ ) с наивысшим увеличением КСИ до  $68,69 \pm 1,02$  ед. на фоне прогрессирующей нормализации показателя микроциркуляции на 27,7% ( $p < 0,05$ ), интенсивности кровотока на 22,7% ( $p < 0,05$ ), доли нутритивного кровотока на 69,7% ( $p < 0,05$ ), уровня окислительного метаболизма на 30,8% ( $p < 0,05$ ) и скорости потребления кислорода на 20,9% ( $p < 0,05$ ).

## Список литературы / References

1. Турсуналиев З.З. Дентальная имплантация // *Theory and analytical aspects of recent research*. 2024. – Т. 2. – № 21. – С. 229–233.
2. Рыбалко А.С., Орлов А.А. Воспаление как фактор риска потери остеоинтеграции дентальных имплантатов // *Современная медицина: новые подходы и актуальные исследования: сб. ст. по материалам LXII-LXIII Международной научно-практической конференции «Современная медицина: новые подходы и актуальные исследования»*. – 2022. – № 7 – (8(58)). – 10.32743/25419854.2022.7-8.58.344594.
3. Tsigarida, A. Peri-Implant Diseases and Biologic Complications of Implant-Supported Fixed Dental Prostheses in Partially Edentulous Patients / A. Tsigarida, K. Chochlidakis, D. Fraser, E. Lampraki, E.R. Einarsdottir, A.B. Barmak, P. Papaspyridakos, C. Ercoli // *Journal of Prosthodontics*. – 2020. – Vol. 29. – № 5. – P. 429–435.
4. Иминжанова, Г.Р. Современные подходы в диагностике и лечении перимплантитов / Г.Р. Иминжанова, Т.В. Мелькумян, А.Д. Дадамова // *Журнал стоматологии и челюстно-лицевой хирургии*. – 2021. – № 2. – С. 53–57.
5. Иминжанова, Г.Р. Modern approaches to the diagnosis and treatment of peri-implantitis / G.R. Iminzhanova, T.V. Melkumyan, A.D. Dadamova // *Journal of Dentistry and Craniofacial Research*. – 2021. – No. 2. – P. 53–57.
6. Мукимов О.А. Применение метода peri-flow® для лечения перимплантита / О.А. Мукимов, А.Б. Олимов // *Стоматология*. – 2018. – № 2. – С. 29–32.
7. Mukimov, O.A. Application of the peri-flow® method for the treatment of peri-implantitis / O.A. Mukimov, A.B. Olimov // *Dentistry*. – 2018. – No. 2. – P. 29–32.
8. Toledano-Osorio, M. A Systematic Review and Meta-Analysis of Systemic Antibiotic Therapy in the Treatment of Peri-Implantitis / M. Toledano-Osorio, C. Valleccillo, R. Toledano, F.S. Aguilera, M.T. Osorio, E. Muñoz-Soto, F. Garcia-Godoy, M. Valleccillo-Rivas // *International Journal of Environment Research and Public Health*. – 2022. – Vol. 19. – № 11 – P. 6502. doi: 10.3390/ijerph19116502.
9. Baus-Domínguez, M. A Systematic Review and Meta-Analysis of Systemic and Local Antibiotic Therapy in the Surgical Treatment of Peri-Implantitis / M. Baus-Domínguez, S. Bakkali, P. Hermida-Cabrera, M.A. Serrera-Figallo, J.L. Gutiérrez-Pérez, D. Torres-Lagares // *Antibiotics* (Basel). – 2023. – Vol. 12. – № 7. – P. 1223. doi: 10.3390/antibiotics12071223.
10. Heo, S. Simplified nonsurgical treatment of peri-implantitis using chlorhexidine and minocycline hydrochloride / S. Heo, H.J. Kim, J.Y. Joo, J. Lee, S.J. Kim // *Journal of Periodontal and Implant Science*. – 2018. – Vol. 48. – № 5. – P. 326–333. doi: 10.5051/jpis.2018.48.5.326.
11. Amodeo A.A. Consensus Report of the Technical-Scientific Associations of Italian Dental Hygienists and the Academy of Advanced Technologies in Oral Hygiene Sciences on the Non-Surgical Treatment of Peri-Implant Disease / A.A. Amodeo, A. Butera, M. Lattari, G. Stabulum, A. Abbinate, M.T. Agneta, J. Lanzetti, D. Tomassi, S. Piscicelli, M. Luperini, [et al.] // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2023. – Vol. 20. – № 3. – P. 22–68. doi: 10.3390/ijerph20032268.
12. Гарунов М.М. Ремоделирование перимплантатной зоны челюстной кости при дентальной имплантации (клинико-экспериментальное исследование): автореф. дис. ... канд. мед. наук: 3.1.7 / Гарунов Муса Магомедович; – Москва, 2023. – 25 с.

- Garunov M.M. Remodeling of the peri-implant zone of the jawbone during dental implantation (clinical and experimental study): author's abstract. dis. ... candidate of medical sciences: 3.1.7 / Garunov Musa Magomedovich; – Moscow, 2023. – 25 p.
11. Григорьянц Л.А. Оценка состояния костной ткани вокруг дентальных имплантатов до и после операции по ремоделированию перимплантатной зоны / Л.А. Григорьянц, С.В. Сирак, М.М. Гарунов, З.М. Кочкарова, А.А. Андреев, А.Г. Степанов, С.В. Апресян. // *Институт стоматологии*. – 2022. – № 2. – С. 30–32.
  12. Grigoryants L.A. Assessment of the condition of bone tissue around dental implants before and after surgery to remodel the peri-implant zone / L.A. Grigoryants, S.V. Sirak, M.M. Garunov, Z.M. Kochkarova, A.A. Andreev, A.G. Stepanov, S.V. Apresyan. // *Institute of Dentistry*. – 2022. – No. 2. – P. 30–32.
  13. Solderer, A. Regenerative Surgical Therapy of Peri-implantitis: An Umbrella Review of Answered/Unanswered Questions and Future Perspectives / A. Solderer, P.R. Schmidlin // *Frontiers in Dental Medicine*. – 2020. – Vol. 1. – P. 614240. doi: 10.3389/fdmed.2020.614240.
  14. Rahman B. Photodynamic Therapy for Peri-Implant Diseases / B. Rahman, A.B. Acharya, R. Siddiqui, E. Verron, Z. Badran // *Antibiotics* (Basel). – 2022. – Vol. 11. – № 7. – P. 918. doi: 10.3390/antibiotics11070918.
  15. Sánchez-Martos, R. Comparison of Photothermal and Photodynamic Diode Laser Therapy in Patients with Peri-Implant Mucositis: A Systematic Review / R. Sánchez-Martos, N.A. Kronkah, S. Arias-Herrera // *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*. – 2023. – Vol. 15. – № 9. – P. e760–e772.
  16. Hakobyan, G. The Effectiveness of Magnetic-Laser Therapy as a Supportive Treatment of Peri-Implantitis / G. Hakobyan, L. Yessayan, G. Khachatrayan, A. Seyranyan // *American Journal of Dental and Medical Problems*. – 2020. – Vol. 1. – P. 1001.
  17. Лившиц В.И. Динамика клинического состояния пациентов с перимплантитом в условиях комплексного применения физиотерапевтических технологий / В.И. Лившиц, С.Н. Нарогнев, В.К. Фролков, Р.Ш. Гветадзе // *Физиотерапевт*. – 2021. – № 4. С. 42–52.
  18. Livshits V.I. Dynamics of the clinical condition of patients with peri-implantitis in the context of the complex use of physiotherapeutic technologies / V.I. Livshits, S.N. Nogomev, V.K. Frolkov, R.Sh. Gvetadze // *Physiotherapist*. – 2021. – No. 4. P. 42–52.
  19. Lazar L. Is Laser Therapy an Adjuvant in the Treatment of Peri-Implant Mucositis? A Randomized Clinical Trial / L. Lazar, T. Dakó, I.E. Muresan, M. Suciuc, G.A. Maffei, M. Tatarciuc, A.P. Lazar // *Diagnostics* (Basel). – 2023. – Vol. 13. – № 6. – P. 1192. doi: 10.3390/diagnostics13061192.
  20. Atef M.A. Diode Laser as an Adjunctive Treatment for Peri-implant Mucositis: A Systematic Review and Meta-analysis / M.A. Atef, I. Fadhil, M. Shah, H. Hannawi, N.H.M. Alsabeeha // *International Dental Journal*. – 2022. – Vol. 72. – № 6. – P. 735–745.
  21. Поддубная О.А. Низкоинтенсивная лазеротерапия в клинической практике (часть № 1) / О.А. Поддубная // *Вестник восстановительной медицины*. – 2020. – № 6. – С. 92–99.
  22. Poddubnaya O.A. Low-intensity laser therapy in clinical practice (part No. 1) / O.A. Poddubnaya // *Bulletin of Restorative Medicine*. – 2020. – No. 6. – P. 92–99.
  23. Разина И.Н. Нехирургические методы лечения осложнений дентальной имплантации. Перспективы применения инфракрасного лазерного излучения при лечении мукозита и перимплантита / И.Н. Разина, Л.М. Ломиашвили, В.Б. Недосеко // *Лазерная медицина*. – 2020. – Т. 24 (Вып. 1). – С. 49–56.
  24. Razina I.N. Non-surgical methods of treating complications of dental implantation. Prospects for the use of infrared laser radiation in the treatment of mucositis and peri-implantitis / I.N. Razina, L.M. Lomiashvili, V.B. Nedoseko // *Laser medicine*. – 2020. – Vol. 24 (Issue 1). – P. 49–56.
  25. Прикулс В.Ф. Лекарственный фотофорез в восстановительном лечении больных хроническим генерализованным пародонитом: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.01.14, 14.00.51 / Прикулс Владислав Францевич; – Москва, 2009. – 48 с.
  26. Prikuls V.F. Medicinal photophoresis in restorative treatment of patients with chronic generalized periodontitis: author's abstract. diss. ... Dr. of Medicine: 14.01.14, 14.00.51 / Prikuls Vladislav Frantsevich; – Moscow, 2009. – 48 p.
  27. Грудянов А.И. Клиническая эффективность нового стоматологического геля на основе дигидрокверцетина при лечении пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта / А.И. Грудянов, Е.В. Фоменко, А.А. Лепихова, В.Ф. Прикулс // *Стоматология для всех*. – 2022. – № 3. – С. 46–52.
  28. Grudyanov A.I. Clinical efficacy of a new dental gel based on dihydroquercetin in the treatment of patients with inflammatory periodontal diseases / A.I. Grudyanov, E.V. Fomenko, A.A. Lepikhova, V.F. Prikuls // *Dentistry for everyone*. – 2022. – № 3. – P. 46–52.
  29. Левицкий А.П. Применение кварцетина в стоматологии / А.П. Левицкий, К.В. Скидан, М.И. Скидан // *Вісник Стоматології*. – № 1. – 2010. – С. 81–87.
  30. Levitsky A.P. Application of quercetin in dentistry / A.P. Levitsky, K.V. Skidan, M.I. Skidan // *Visnik Stomatologii*. – No. 1. – 2010. – P. 81–87.
  31. Тухтаева Ф.Ш. Антирадикальная активность кварцетина и дигидрокверцетина / Ф.Ш. Тухтаева, А.М. Зулайхо, У.Г. Гайыбов // *UNIVERSUM: Химия и биология*. – № 11(65). – 2019. – С. 42–46.
  32. Tukhtaeva F.Sh. Antiradical activity of quercetin and dihydroquercetin / F.Sh. Tukhtaeva, A.M. Zulaiyko, U.G. Gayibov // *UNIVERSUM: Chemistry and Biology*. – No. 11(65). – 2019. – P. 42–46.

Статья поступила / Received 01.11.2025

Получена после рецензирования / Revised 10.11.2025

Принята в печать / Accepted 01.12.2025

## Информация об авторах

**Потривайло Алексей Константинович** – аспирант кафедры хирургической стоматологии и имплантологии ФУВ  
E-mail: dr.potrivaio@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5433-4880>  
**Прикулс Владислав Францевич** – д.м.н., доцент, заведующий кафедрой медицинской реабилитации и физиотерапии ФУВ  
E-mail: vlad\_doc@list.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3489-7760>. SPIN: 9247-6389  
ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, Москва, Россия

## Контактная информация:

Прикулс Владислав Францевич. E-mail: vlad\_doc@list.ru

**Для цитирования:** Потривайло А.К., Прикулс В.Ф. Применение геля на основе липосомального антиоксидантно-фосфолипидного комплекса в сочетании с воздействием низкоинтенсивным лазерным излучением в комплексном лечении пациентов с перимплантитом. *Медицинский алфавит*. 2025;(30):98–103. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-30-98-103>

## Author information

**Potrivaio Alexey Konstantinovich** – post-graduate student of the Department of Surgical Dentistry and Implantology of the Faculty of Advanced Training  
E-mail: dr.potrivaio@mail.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5433-4880>  
**Prikuls Vladislav Frantsevich** – MD, Associate Professor, Head of the Department of Medical Rehabilitation and Physiotherapy of the Faculty of Advanced Training  
E-mail: vlad\_doc@list.ru. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3489-7760>. SPIN: 9247-6389  
M.F. Vladimirovsky Moscow Regional Research and Clinical Institute, Moscow, Russia

## Contact information

Prikuls Vladislav F. E-mail: vlad\_doc@list.ru

**For citation:** Potrivaio A.K., Prikuls V.F. The use of a gel based on a liposomal antioxidant-phospholipid complex in combination with low-intensity laser radiation in the complex treatment of patients with peri-implantitis. *Medical alphabet*. 2025;(30):98–103. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2025-30-98-103>

