

# ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ КОРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ

*Ласкина О.В.<sup>1</sup>, Митьковская Н.П.<sup>1</sup>, Кирковский В.В.<sup>1</sup>, Залеская Г.А.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>Учреждение образования «Белорусский государственный медицинский университет»,  
Минск, Республика Беларусь;*

*<sup>2</sup>Государственное научное учреждение «Институт физики им. Б.И. Степанова»  
Национальной академии наук Беларуси, Минск, Республика Беларусь*

**Реферат.** Изучена эффективность включения в комплексную терапию пациентов с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST ультрафиолетовой модификации крови и ее наружного лазерного облучения. Исследования позволили установить, что терапевтические дозы ультрафиолетового (254 нм) и лазерного излучения (670 нм) оказывают положительное влияние на кислородный обмен, систему гемостаза, увеличивают электрофоретическую подвижность эритроцитов, улучшают функциональные показатели левого желудочка. Методы фототерапии могут быть рекомендованы для применения у пациентов с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST.

**Ключевые слова:** острый коронарный синдром без подъема сегмента ST, ультрафиолетовая модификация крови, наружное лазерное облучение крови.

**Summary.** The efficiency of inclusion in complex therapy of patients with acute coronary syndrome without ST-segment elevation modifications ultraviolet blood and external laser irradiation of blood. The investigations revealed that both therapeutic doses of ultraviolet (254 nm) radiation and laser radiation (670 nm) have a positive effect on the oxygen metabolism in the body, on hemostasis, electrophoretic mobility of red blood cells, improve functional parameters of left ventricular. Photohemotherapy methods can be recommended for use in patients with acute coronary syndrome without ST-segment elevation.

**Keywords:** acute coronary syndrome without ST-segment elevation, ultraviolet modification of blood, external laser irradiation of blood.

**Введение.** Острый коронарный синдром (ОКС) — наиболее тяжелый период обострения ишемической болезни сердца, характеризующийся повреждением атеросклеротической бляшки, изменением течения приступов стенокардии, развитием инфаркта миокарда или внезапной смерти. Современное медикаментозное лечение способно оказывать положительное влияние на течение ишемической болезни сердца, однако развитие рефрактерности к антиангинальным препаратам, их побочные эффекты, проявляющиеся у ряда пациентов, заставляют разрабатывать новые методы лечения, оказывающие влияние на центральную гемодинамику и снабжение тканей кислородом [1, 2]. К числу физиотерапевтических методов, положительно зарекомендовавших себя при лечении различных форм сердечно-сосудистых заболеваний, относятся такие методы фотогемотерапии, как экстракорпоральная ультрафиолетовая модификация крови (УФМК) и наружное лазерное облучение крови (НЛОК) [3, 4].

**Цель** исследования — изучение эффективности включения в комплексную терапию пациентов с ОКС ультрафиолетовой модификации крови и наружного лазерного облучения крови.

**Материалы и методы.** Обследованы 69 пациентов с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST (нестабильная стенокардия, острый субэндокардиальный инфаркт миокарда), в комплексную терапию 30 пациентов была включена УФМК, 24 пациентов — НЛОК. Группа сравнения состояла из 15 пациентов, которые получали традиционную медикаментозную терапию. Обе группы были сопоставимы по полу и возрасту.

При УФМК осуществлялось ее проточное облучение из локтевой вены в аппарате «Надежда», 80% излучения которой приходится на длину волны  $\lambda = 254$  нм. В процессе УФМК кровь, протекавшая из локтевой вены через кварцевую кювету емкостью 3 мл, облучалась в течение 20 мин, а затем весь объем забираемой крови (~150 мл) возвращался пациенту через облучаемую кювету. Выполнялось по одной процедуре в день в течение 5 сут. Для НЛОК использовался полупроводниковый лазерный аппарат «Родник-1» (длина волны 670 нм, мощность 23 мВт). При надвенозной лазеротерапии оказывалось воздействие на кубитальную вену излучением мощностью 10–20 мВт в течение 20 мин. Курс лечения составлял 7–10 ежедневных процедур. Забор образцов крови производился через 10–15 мин после окончания процедуры.

Оценивался клинический эффект, данные (ЭхоКГ, лабораторные показатели (общий анализ крови, биохимические показатели, липидограмма, коагулограмма, кислотно-щелочное состояние), электрофоретическая подвижность эритроцитов (ЭФПэ).

**Результаты и их обсуждение.** Положительный эффект на систему гемостаза после УФМК проявился в удлинении активированного частичного тромбопластинового времени (АЧТВ) со среднего по группе значения от  $29,9 \pm 1,5$  до  $38,6 \pm 2,4$  с, что свидетельствует об активации гипокоагуляционного звена системы гемостаза и о снижении риска тромбообразования. Под влиянием УФМК рост величины АЧТВ ( $11\% < \Delta \text{АЧТВ} / \text{АЧТВ} < 78\%$ ) наблюдался у 50% пациентов, у которых система гемостаза была склонна к повышенной коагуляции (рисунки 1, 2). При НЛОК, также как при УФМК, изменения тромбинового времени (ДТВ) отдельных пациентов зависели от исходных значений этих величин, увеличиваясь при низких исходных показателях и снижаясь при высоких (рисунки 3, 4). В целом изменения показателей свертываемости при НЛОК и УФМК не отличались.

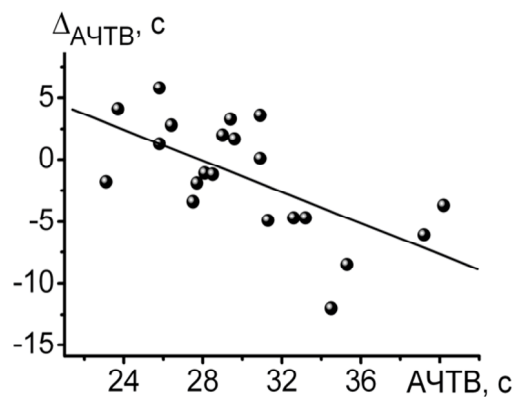


Рисунок 1. — Зависимости изменений АЧТВ при УФМК от их исходных значений для пациентов с ОКС ( $r = -0,64$  при  $p < 0,002$ )

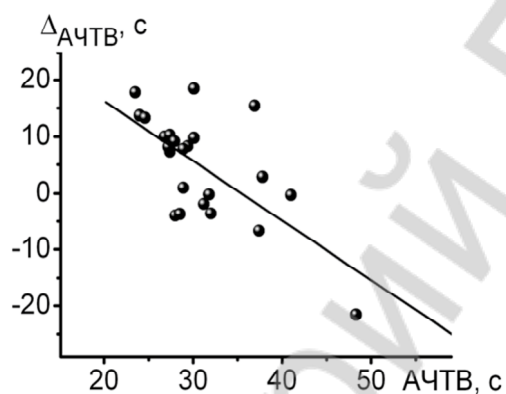


Рисунок 2. — Зависимость изменений АЧТВ под влиянием НЛОК от его исходных значений для пациентов с ОКС ( $r = -0,66$  при  $p < 0,004$ )

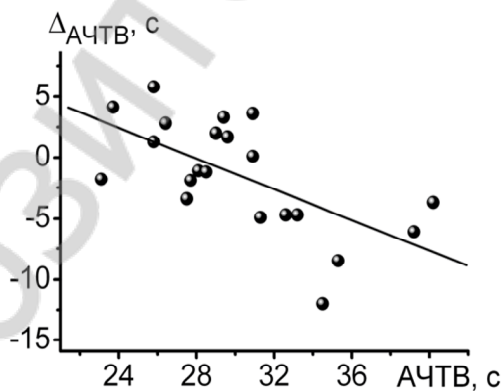


Рисунок 3. — Зависимости изменений ТВ при УФМК от их исходных значений для пациентов с ОКС ( $r = -0,8$  при  $p < 0,001$ )

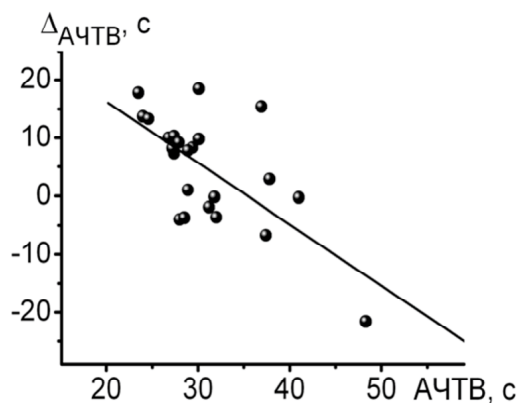


Рисунок 4. — Зависимости изменений ТВ при НЛОК от их исходных значений для пациентов с ОКС ( $r = -0,8$  при  $p < 0,001$ )

Средний уровень ЭФПэ до УФМК у обследуемой группы пациентов с ОКС составил  $1,06 \pm 0,017$   $\text{мкм} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{В}^{-1}$  и  $1,1 \pm 0,017$   $\text{мкм} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{В}^{-1}$  после нее ( $p < 0,05$ ), что свидетельствует об улучшении жизнедеятельности клетки, ее газообмена, о положительном влиянии УФМК на физико-химические свойства мембран.

Анализ результатов исследования оксигенации образцов венозной крови, отобранной после окончания курса, показал, что под влиянием НЛОК отмечено снижение степени насыщения гемоглобина венозной крови кислородом  $0 < S_V O_2 < 16\%$  и снижение парциального давления кислорода в венозной крови  $0 < p_V O_2 < 23\%$ . На рисунке 5 приведены зависимости степени насыщения венозной крови пациентов кислородом  $S_V O_2$ , измеренные после окончания процедуры НЛОК (1) и УФМК (2), от числа сеансов.

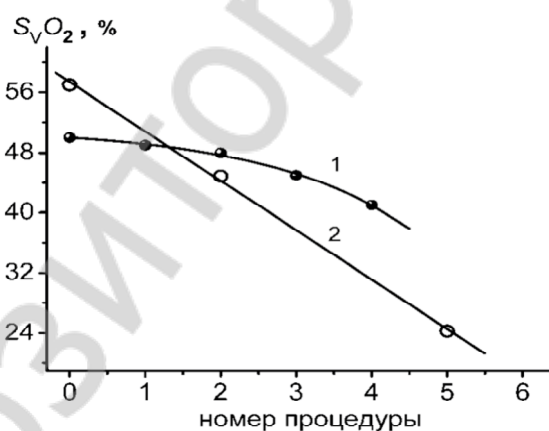


Рисунок 5. — Зависимости степени насыщения венозной крови пациентов кислородом  $S_V O_2$ , измеренные после окончания процедуры НЛОК (1) и УФМК (2), от числа сеансов

У пациентов до УФМК по результатам ЭхоКГ фракция выброса составила  $59,3 \pm 4,3\%$ , ударный объем —  $73,1 \pm 7,2$  мл. После курса из 5 процедур УФМК отмечен рост фракции выброса до  $69,8 \pm 7,2\%$  ( $p < 0,05$ ) и ударного объема — до  $91,5 \pm 7,5$  мл ( $p < 0,05$ ). У пациентов до НЛОК фракция выброса составила  $57,5 \pm 6,2\%$ , ударный объем —  $72,3 \pm 7,2$  мл, а после курса НЛОК, состоящего из 7 процедур, фракция выброса увеличилась до  $72,4 \pm 7,2\%$  ( $p < 0,05$ ) и ударный объем увеличился до  $95,3 \pm 5,8$  мл ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Облучение венозной крови как УФ излучением, так и лазерным излучением ближнего инфракрасного диапазона оказывает положительное влияние на систему гемостаза, нормализует показатели АЧТВ, что снижает риск тромбообразования. Увеличение ЭФПэ свидетельствует об активации кислородзависимых механизмов в организме. При применении ме-

тодов УФМК и НЛОК отмечается улучшение функциональных показателей левого желудочка. Методы фотогемотерапии могут быть рекомендованы для применения для пациентов с острым коронарным синдромом без подъема сегмента ST в качестве дополнительной немедикаментозной терапии.

### **Литература**

1. Гольшко, В.С. Новые аспекты применения экстракорпоральной аутогемомагнито-терапии при ишемической болезни сердца / В.С. Гольшко, В.А. Снежицкий // Журн. Гродн. гос. мед. ун-та. — 2011. — № 1 (33). — С. 20–22.
2. Митьковская, Н.П. Методы экстракорпоральной коррекции гомеостаза и интенсивной медикаментозной терапии системных заболеваний соединительной ткани / Н.П. Митьковская. — 2-е изд. доп. и перераб. — Минск: БГМУ, 2004. — 260 с.
3. Влияние низкочастотного магнитного поля на структуру глобулярных белков крови / Г.А. Залеская [и др.] // Журн. прикладной спектроскопии. — 2007. — Т. 74, № 5. — С. 665–669.
4. Залеская, Г.А. Молекулярные механизмы действия фотогемотерапии / Г.А. Залеская, В.С. Улащик // Журн. прикладной спектроскопии. — 2009. — Т. 76, № 1. — С. 51–75.