

УДК 616.151.4:616.23/24+616-008.9]-051-085:615.849.19

**В.П.Боряк**

**Влияние лазеротерапии на показатели кажущейся вязкости крови при лечении больных хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) в сочетании с метаболическим синдромом**

Вищий державний навчальний заклад України «Українська медична стоматологічна академія», (м. Полтава)

Работа является фрагментом темы «Особенности течения и прогноза метаболического синдрома с учетом генетических, возрастных, гендерных аспектов больных, наличия у них различных компонентов метаболического синдрома и конкретной сопутствующей патологии, а также пути коррекции выявленных нарушений» № госрегистрации 0114U001909.

**Вступление.** Низко интенсивное лазерное излучение при действии на биологические ткани вызывает широкий спектр фотофизических и фотохимических изменений, результатом чего является интенсификация структурно-метаболических процессов, не связанных с нарушением целостности тканевых структур облученных тканей

Под термином фотобиоактивация обычно понимают любое изменение скорости метаболизма в нормальной ткани в сторону его активации или замедления, которое происходит в результате воздействия на эту ткань лазерной энергии

Фотобиологическая активация в таком сложном биологическом объекте как организм происходит в виде многоступенчатого процесса, который можно представить следующим образом: поглощение квантов света, первичный фотофизический или фотохимический акт, промежуточные стадии, включающие образование в тканях

фотосенсибилизированных продуктов или перенос энергии на мембранных компонентах клеток, образование в тканях физиологически активных соединений, включение нейрогуморальных реакций, конечный фотобиологический эффект. В организме человека помимо специализированных фоторецепторов имеется достаточно много различных фотоакцепторов. К их числу относится гемоглобин, имеющий различные полосы поглощения в зависимости от состояния в окси- или дезоксиформе, циклические нуклеотиды, железо и медьсодержащие ферменты (каталаза, супероксиддисмутаза), ферменты окислительно-восстановительного цикла, цитохромы, пигменты и другие вещества. Образование и превращение лабильных продуктов развивающегося в тканях фотобиологического процесса (таких, как свободные радикалы, ионрадикалы окисленных и восстановленных форм, перекисей и других веществ) составляет сравнительно короткий, но чрезвычайно существенный для последующего развертывания биохимических и физиологических реакций этап.

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) является заболеванием стоящим на одном из первых мест в мире по заболеваемости и смертности [1, 2, 3]

**Цель исследования.** Изучить влияние НЛОК на вязкость крови у больных хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) в сочетании с метаболическим синдромом

**Объект и методы исследования.** Исследовано изменение кажущейся вязкости крови у 26 больных хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) в сочетании с метаболическим синдромом при лечении надсосудистым лазерным облучением крови (НЛОК).

Курс НЛОК больных ХОБЛ с метаболическим синдромом составлял 10 сеансов через день.. Облучение проводилось на кубитальную вену

мощностью выхода 30 мВт и временем экспозиции 30 мин, длина волны 63,2 нм.

### **Результаты исследований и их обсуждение.**

Пусковым моментом в сложном механизме действия лазерного излучения на биологические объекты является восприятие световых лучей фоторецепторами, трансформация из молекулярной композиции и изменения их фотохимического состояния. В дальнейшем происходит активизация биохимических реакций с инициацией в ферментах активных и аллостерических центров и ростом их количества.

Лазерное облучение крови – эффективный метод лечения различных заболеваний. Очевидная эффективность обусловлена положительным влиянием ВЛОК на иммунитет, тонус сосудов, свойства крови, процессы газового обмена, факторы воспаления, регенераторные процессы, метаболизм в целом. [4]. Изменения на плазменном уровне приводят к улучшению текучести крови, уменьшению уровня холестерина и токсических продуктов обмена, уменьшению склонности к тромбообразованию [5].

При изучении вязкостных характеристик крови наблюдалось значительное снижение вязкости на всех напряжениях и скоростях сдвига (табл.1.).

Таблица 1.

Изменения кажущейся вязкости крови у больных ХОБЛ с метаболическим синдромом при лечении НЛОК

Показатели		Больные n=26		
Напряжение сдвига дин/см	Скорость сдвига, сек	До лечения	После лечения	P

0.7	9.7	8.77±0.07	7.74±0.09	>0.05
1.0	15.2	7.74±0.06	7.75±0.11	>0.05
1.3	20.9	7.43±0.08	7.07±0.09	<0.05
1.7	28.5	6.65±0.11	6.37±0.08	<0.05
2.1	34.8	6.46±0.07	6.32±0.06	>0.05
2.7	47.0	6.25±0.09	5.81±0.04	<0.05
3.4	58.8	5.85±0.12	5.29±0.09	<0.05
4.3	85.5	5.36±0.07	4.85±0.10	<0.05
5.0	94.0	4.41±0.09	4.43±0.07	>0.05
Гематокрит крови		43.67±0.25	43.61±0.25	<0.1

Примечание: P. показывает достоверность по отношению к соответствующей группе до лечения.

Столь выраженное в наших наблюдениях положительное влияние (снижение кажущейся вязкости крови на средних и больших скоростях сдвига) на реологию крови у больных ХОБЛ в сочетании с метаболическим синдромом при НЛОК достигается способностью усиливать фибринолитическую активность крови, увеличивать время рекальцификации плазмы, время свертываемости, снижать толерантность плазмы к гепарину, концентрацию фибриногена. В этом наши исследования подтверждаются в наблюдениях. При этом необходимо отметить, что инфракрасное воздействие лазерного излучения ведет к ионизации молекул ферментов, что приводит к изменению активности ферментативных групп. Совокупность таких факторов, как снижение связывания эритроцитарных мембран холестерина ввиду его уменьшения при лечении, повышение фосфолипидов крови, являющихся эффекторами или кофакторами метаболической активности мембраносвязанных ферментов, определенная активизация окисления липидов и аминокислот под воздействием лазера, приводящая к существенной реорганизации структуры самих мембран, в

нашем представлении активизирует и стабилизирует постоянство разности потенциалов электрических зарядов в структуре живой ткани.

### **Выводы.**

Мы считаем, что регулирующее и стабилизирующее влияние лазерной нагрузки приводит к нормализации "величины потенциала пробоя" мембран эритроцитов, барьерная функция которых и зависит, в основном, от состояния липидного слоя и про-антиоксидантных процессов, происходящих на их поверхности.

Снижение вязкости крови, наряду с собственно вазодилатирующим эффектом лазерного излучения, снижает общее сопротивление кровотоку на периферии (в том числе в легких), повышает минутный объем крови, не изменяя мощность сердечной мышцы, чем нивелирует признаки сердечной недостаточности.

**Перспективы дальнейших исследований.** В дальнейшем возможно более широко и дифференцировано изучить влияние НЛОК на течение ХОБЛ у больных с метаболическим синдромом

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Vyvchennya faktoriv ryzyku khronichnoho obstruktyvnoho zakhvoryuvannya lehen' na foni metabolichnoho syndromu. / V.P. Boryak, T.A., Trybrat, S.I. Treumova [ta in.] //Visnyk problem biolohiyi i medytsyny; – 2015. – Vyp. 3, T. 1(122). – S.15-17.
2. Trybrat T.A., Metabolichnyy syndrom v praktytsi simeynoho likarya./ T.A. Trybrat, S.V. Shut', V.D. Sakevych // Visnyk problem biolohiyi i medytsyny; – 2 015.- Vyp. 2, Tom 4(121).– s. 36 – 38
3. Treumova S.I. Khronichne obstruktyvne zakhvoryuvannya lehen' u poyednanni z metabolichnym syndromom/ S.I. Treumova ,YE.YE. Petrov, V.P Boryak// Visnyk problem biolohiyi i medytsyny: – 2015. – vypusk 1 (117) – S.30-

4. <http://www.bsmp.by/index.php/press-tsentr/novosti-bolnitsy/438-vnutrivennoe-lazernoe-obluchenie-krovi-dlya-lecheniya-razlichnykh-zabolevanij>
5. <http://alternativa-mc.ru/vlok>

**УДК 616.151.4:616.23/24+616-008.9]-051-085:615.849.19**

**Вплив лазеротерапії на показники уявної в'язкості крові при лікуванні хворих хронічними обструктивними захворюваннями легень (ХОЗЛ) в поєднанні з метаболічним синдромом.**

***В.П.Боряк***

**Резюме.** Досліджено зміну уявної в'язкості крові у 26 хворих хронічними обструктивними захворюваннями легень (ХОЗЛ) в поєднанні з метаболічним синдромом при лікуванні надсудинним лазерним опромінюванням крові (НЛОК). Виявлено достовірне зниження уявної в'язкості крові у цих хворих на середніх та великих швидкостях зсуву при лікуванні НЛОК.

**Ключові слова:** лазерне опромінювання крові, хронічні обструктивні захворювання легень (ХОЗЛ), в'язкість крові.

**УДК 616.151.4:616.23/24+616-008.9]-051-085:615.849.19**

**Влияние лазеротерапии на показатели мнимой вязкости крови при лечении больных хроническими обструктивными заболеваниями легких (ХОБЛ) в сочетании с метаболическим синдромом.**

***В.П.Боряк***

**Резюме.** Исследовано изменение мнимой вязкости крови у 26 больных хроническими обструктивными заболеваниями легких (ХОБЛ) в сочетании с метаболическим синдромом при лечении надсосудистым лазерным облучением крови (НЛОК). Виявлено достоверное снижение мнимой вязкости крови у этих больных на средних и больших скоростях сдвига при лечении НЛОК.

**Ключевые слова:** лазерное облучение крови, хронические обструктивные заболевания легких (ХОБЛ), вязкость крови.

**UDC 616.151.4:616.23/24+616-008.9]-051-085:615.849.19**

**The effect of lazarotherapy on the apparent viscosity of blood in the treatment of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in combination with the metabolic syndrome**

***Boriak V.P.***

**Resume.** The change in the apparent viscosity of blood in 26 patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in combination with the metabolic syndrome in the treatment of superovascular laser irradiation of blood (NLOK) was studied.

The course of the NLOK of COPD patients with metabolic syndrome was 10 sessions every other day. Irradiation was performed on a 30-mW cubital vein with an exposure time of 30 min and a wavelength of 63.2 nm.

A significant decrease in the apparent viscosity of blood was revealed in patients at high and medium shear rates.

In our opinion, a positive effect on the rheology of blood in patients with COPD in combination with the metabolic syndrome in NLOK is achieved by the ability to enhance fibrinolytic activity of the blood, increase the plasma recalcification time, coagulation time, reduce plasma tolerance to heparin, and fibrinogen concentration. In this our studies are confirmed in observations. It should be noted that the infrared effect of laser radiation leads to the ionization of enzyme molecules, which leads to a change in the activity of the enzymatic groups. A combination of such factors as a decrease in the binding of erythrocyte cholesterol membranes due to its reduction in treatment, an increase in blood phospholipids that are effectors or cofactors of the metabolic activity of membrane-bound enzymes, a certain activation of the oxidation of lipids and aminoacids under the influence of the laser, leading to a substantial

reorganization of the structure of the membranes themselves, in our view activates and stabilizes the constancy of the potential difference of electric charges in the structure of living tissue.

We believe that the regulating and stabilizing effect of the laser load leads to a normalization of the "breakdown potential" of erythrocyte membranes, whose barrier function depends mainly on the state of the lipid layer and the pro-antioxidant processes occurring on their surface.

Reducing the viscosity of blood, along with the actual vasodilating effect of laser radiation, reduces the overall resistance to peripheral blood flow (including in the lungs), increases the minute volume of blood, without altering the cardiac muscle power, thus eliminating the signs of heart failure.

**Keywords:** laser irradiation of blood, chronic obstructive pulmonary diseases, blood viscosity.