

**ПРОБА С ВНЕШНЕЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ СОСУДИСТОЙ ОККЛЮЗИЕЙ
В ОЦЕНКЕ ЭРГОРЕФЛЕКСА У БОЛЬНЫХ С ХРОНИЧЕСКОЙ
ОБСТРУКТИВНОЙ БОЛЕЗНЬЮ ЛЕГКИХ**

© А.В. Косяков, В.Н. Абросимов

ФГБОУ ВО Рязанский государственный медицинский университет
им. акад. И.П. Павлова Минздрава России, Рязань, Россия

Цель. Оценить изменения на кардиоинтервалограмме (КИГ) при проведении пробы с внешней периферической сосудистой окклюзией у больных с хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ) и лиц без заболеваний респираторной системы.

Материалы и методы. Обследовано 105 мужчин, из них 64 пациента с ХОБЛ (возраст $64,98 \pm 8,67$) и 41 доброволец без заболеваний респираторной системы (возраст $61,68 \pm 9,21$). Исследование вегетативного статуса и оценку изменений на КИГ при проведении пробы с окклюзией осуществляли на оборудовании аппаратно-программного комплекса «Варикард» (ООО «Рамена», Россия).

Результаты. Получены данные, отражающие вегетативный дисбаланс с преобладанием активности симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) у пациентов с ХОБЛ в сравнении с группой контроля ($p < 0,05$). Изучение эргорефлекса посредством анализа изменений на КИГ показало снижение активности симпатического отдела ВНС в ответ на пробу с внешней периферической сосудистой окклюзией у лиц без заболеваний респираторной системы. В группе больных с ХОБЛ изменения КИГ при проведении пробы были менее выражены и не всегда достигали статистически значимого уровня ($p > 0,05$).

Заключение. Различия результатов пробы с внешней периферической сосудистой окклюзией у пациентов с ХОБЛ и добровольцев без заболеваний респираторной системы обусловлены гиперактивацией эргорефлекса у больных с ХОБЛ.

Ключевые слова: хроническая обструктивная болезнь легких; ХОБЛ; эргорефлекс; вариабельность ритма сердца; проба с внешней периферической сосудистой окклюзией.

**TEST WITH EXTERNAL PERIPHERAL VASCULAR OCCLUSION
IN EVALUATION OF ERGOREFLEX IN PATIENTS WITH CHRONIC
OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE**

A. V. Kosyakov, V. N. Abrosimov

Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia

Aim. To evaluate changes in the cardiointervalogram (CIG) in the test with external peripheral vascular occlusion in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and in individuals without diseases of the respiratory system.

Materials and Methods. The study included 105 men, of them 64 patients with COPD (age 64.98 ± 8.67) and 41 volunteers without diseases of the respiratory system (age 61.68 ± 9.21). The autonomic status was examined and alterations in CIG in the test with occlusion were evaluated on Varicard hardware and software complex (OOO Ramena, Russia).

Results. The obtained data showed the autonomic imbalance with predomination of the activity of sympathetic division of the autonomic nervous system (ANS) in patients with COPD as



compared to the control group ($p < 0.05$). A study of ergoreflex by analysis of changes in CIG showed reduction of the activity of sympathetic division of the ANS in the test with external peripheral vascular occlusion in individuals without diseases of the respiratory system. In patients with COPD, changes in CIG in the test were less expressed and not always achieved statistically significant level ($p > 0.05$).

Conclusions. Differences in the results of the test with external peripheral vascular occlusion in patients with COPD and volunteers without diseases of the respiratory system are attributed to hyperactivation of ergoreflex in patients with COPD.

Keywords: *chronic obstructive pulmonary disease; COPD; ergoreflex; heart rate variability; test with external peripheral vascular occlusion.*

ХОБЛ – глобальная мировая проблема. По данным ВОЗ, заболевание занимает 3 место среди причин смертности и инвалидности [1-3]. Главенствующими симптомами при ХОБЛ являются одышка при физической нагрузке, снижение толерантности к физической нагрузке и кашель, приобретающий характер хронического [2,4].

Кроме того, важной характеристикой ХОБЛ является проявление системных эффектов. Гипоксемия, курение, снижение физической активности и другие факторы лежат в основе системного воспаления, кахексии и дисфункции скелетных мышц. В исследовании E. Varreiro, et al. (2016) подчеркивается важность рутинной оценки дисфункции мышц при ХОБЛ как *распространённого системного проявления* [5]. Вследствие вышесказанного пациенты с ХОБЛ ограничивают уровень физической активности, страдают от снижения качества жизни. С целью оценки функционального статуса больных с ХОБЛ применяется исследование вариабельности сердечного ритма (ВСР) [6]. Методика исследования ВСР позволяет оценить работу регуляторных систем организма, оценить активность симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС) [7].

По данным литературы, прослеживается связь между тяжестью бронхиальной обструкции и показателями ВСР у больных бронхиальной астмой и ХОБЛ [8,9], что может быть использовано для комплексной оценки функционального статуса пациентов.

В связи со значительной ролью системных эффектов ХОБЛ на первый план выступает изучение функциональных на-

рушений скелетной мускулатуры у пациентов с ХОБЛ, рефлекса с рецепторов мышечной ткани нижних конечностей (эргорефлекса), под которым понимают *регуляцию организма посредством рефлекторной деятельности в ответ на механическое растяжение и накопление метаболитов в мышцах* [10]. Эргорефлекс может выступать связующим звеном, между вегетативным дисбалансом, уровнем толерантности к физической нагрузке и функциональным статусом пациентов с ХОБЛ.

Цель – оценить изменения на кардиоинтервалограмме (КИГ) при проведении пробы с внешней периферической сосудистой окклюзией у больных с ХОБЛ и лиц без заболеваний респираторной системы.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие: 64 больных ХОБЛ (возраст $64,98 \pm 8,67$ лет) и 41 доброволец без заболеваний органов дыхания (возраст $61,68 \pm 9,21$ лет, $p > 0,05$). Также пациенты были статистически сопоставимы по полу – включались только мужчины.

Исследование одобрено на заседании №3 (09 ноября 2016 г.) ЛЭК при ФГБОУ ВО Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Минздрава России. Всеми участниками исследования было подписано Информированное согласие.

Исследование включало трехкратную регистрацию данных КИГ: до пробы, во время пробы с внешней периферической сосудистой окклюзией, сразу после пробы. Оценка ВСР проводилась по методу Р.М. Баевского [11], использовался аппаратно-программный комплекс «Вари-

кард» (ООО «Рамена, Россия). Исследуемым предлагалось лежать на спине, дышать через нос, не совершать лишних движений и не разговаривать. Для осуществления пробы с окклюзией применяли манжеты, раздуваемые воздухом, предварительно наложенные на бедра нижних конечностей. Активность эргорефлекса оценивали по выраженности изменений на КИГ.

Результаты подвергались статистической обработке пакетом прикладных программ Excel 2010 (Microsoft Corporation, США) и Statistica 13.0 (Stat Soft Inc., США). Для определения соответствия переменной нормальному распределению использовали критерий Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Количественные данные, удовлетворяющие нормальному распределению представлены как среднее значение (M) \pm стандартное отклонение (σ). Данные, не удовлетворяющие критериям нормального распределения, представлены в виде медианы и интерквартильного размаха: Me [Q25-Q75].

Для сравнения средних величин в совокупностях с нормальным распределением признака в группах применяли t-критерий Стьюдента, в случае отсутствия признаков нормального распределения

данных применялся U-критерий Манна-Уитни. Для сравнения показателей зависимых групп с нормальным распределением признака в группах применяли парный t-критерий Стьюдента, при распределении, отличающимся от нормального, – парный критерий Вилкоксона. Значения считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Анализ клинической характеристики пациентов с ХОБЛ и респондентов контрольной группы не показал статистически значимых различий по следующим показателям: ИМТ – 27,5 [23,9;30,6] и 28,4 [26,5; 29,7] кг/м²; частота сердечных сокращений (ЧСС) – 72,8 \pm 11,0 и 69,8 \pm 8,9 уд/мин; частота дыхательных движений (ЧДД) – 15,6 \pm 4,4 и 14,8 \pm 4,3 в мин; индекс показателей активности регуляторных систем (ПАРС) – 5,0 [4,0;6,0] и 4,0 [4,0;6,0] усл. ед.; среднее значение продолжительности интервала RR (Mean) – 842,6 \pm 125,1 и 873,4 \pm 113,4 мс; наиболее часто встречающееся значение длительности интервалов RR (Mo) – 838,9 \pm 117,0 и 873,7 \pm 116,6 мс соответственно (для всех сравнений $p > 0,05$). По остальным исследуемым показателям получены статистически значимые различия ($p < 0,05$, табл. 1).

Таблица 1

Сравнительный анализ исходных показателей variability сердечного ритма у больных с ХОБЛ и добровольцев без заболеваний органов дыхания

Показатель	Пациенты с ХОБЛ	Добровольцы без заболеваний органов дыхания	p
n	64	41	-
ЧСС, уд./мин	72,8 \pm 11,0	69,8 \pm 8,9	0,15
ЧДД, в мин	15,6 \pm 4,4	14,8 \pm 4,3	0,39
Индекс ПАРС	5,0 [4,0;6,0]	4,0 [4,0;6,0]	0,22
RMSSD, мс	25,0 [13,0;66,0]	14,0 [10,0;25,0]	0,001
SDNN, мс	30,0 [19,0;55,0]	23,0 [17,0;31,0]	0,028
CV, %	3,5 [2,3;5,7]	2,6 [2,0;3,6]	0,007
Mean, мс	842,6 \pm 125,1	873,4 \pm 113,4	0,20
Mo, мс	838,9 \pm 117,0	873,7 \pm 116,6	0,14
TP, мс ²	595,1 [226,5;1796,9]	344,4 [185,8;825,2]	0,047
PHF, %	46,3 [29,0;66,5]	29,7 [14,5;46,4]	0,0003
PLF, %	27,7 [16,8;39,7]	34,4 [25,3;42,3]	0,044
PVLF, %	20,0 [7,8;31,0]	27,9 [19,8;47,6]	0,001
LF/HF	0,6 [0,3;1,2]	1,4 [0,6;2,8]	0,0004
IC	1,2 [0,5;2,5]	2,4 [1,2;5,9]	0,0003

Примечание: RMSSD – среднеквадратическое различие между длительностью соседних R-R интервалов; SDNN – стандартное отклонение N-N интервалов, отражает суммарный эффект вегетативной регуляции ритма сердца; CV – коэффициент вариации; TP – общая мощность спектра; PHF – относительная мощность высокочастотных колебаний; PLF – относительная мощность низкочастотных колебаний; PVLF – относительная мощность «очень» низкочастотных колебаний; LF/HF – соотношение влияния симпатической и парасимпатической ВНС на ритм сердца; IC – индекс централизации

Для оценки активности эргорефлекса проводили сравнение показателей КИГ на трех этапах исследования: исходные данные ВСР, во время пробы с окклюзией и

сразу по окончанию пробы. Результаты исследования для больных с ХОБЛ представлены в таблице 2.

Таблица 2

Сравнительный анализ показателей variability сердечного ритма при оценке эргорефлекса у больных ХОБЛ

Показатель	Пациенты с ХОБЛ (n=64)		
	Исходно	Во время пробы	По окончанию пробы
ЧСС, уд./мин	72,8±11,0*	72,6±10,8**	71,6±10,5
ЧДД, в мин	15,6±4,4	15,8±4,6	15,9±4,4
Индекс ПАРС	5,0 [4,0;6,0]	6,0 [4,0;6,5]**	5,0 [4,0;6,0]
RMSSD, мс	25,0 [13,0;66,0]	27,0 [12,0;57,0]	27,5 [13,5;60,5]
SDNN, мс	30,0 [19,0;55,0]	27,0 [18,5;49,5]	33,0 [23,0;52,5]
CV, %	3,5 [2,3;5,7]	3,4 [2,4;5,8]	4,0 [2,9;5,8]
Mean, мс	842,6±125,1*	843,7±119,6**	854,5±121,2
Mo, мс	838,9±117,0*	843,4±117,2**	854,9±111,6
TP, мс ²	595,1 [226,5;1796,9]	483,0 [211,3;1828,6]	815,9 [299,6;1739,3]
PHF, %	46,3 [29,0;66,5]	51,3 [29,9;68,6]	47,2 [27,0;69,3]
PLF, %	27,7 [16,8;39,7]	27,9 [17,4;41,9]	28,8 [16,9;39,7]
PVLF, %	20,0 [7,8;31,0]	14,2 [7,6;30,3]**	22,7 [11,4;34,9]
LF/HF	0,6 [0,3;1,2]	0,6 [0,3;1,4]	0,7 [0,3;1,2]
IC	1,2 [0,5;2,5]	1,0 [0,5;2,4]	1,1 [0,4;2,7]

Примечания: * – $p < 0,05$ в сравнении исходных данных с периодом восстановления; ** – $p < 0,05$ в сравнении данных во время пробы и в период восстановления, *Примечание:* RMSSD – среднеквадратическое различие между длительностью соседних R-R интервалов; SDNN – стандартное отклонение N-N интервалов, отражает суммарный эффект вегетативной регуляции ритма сердца; CV – коэффициент вариации; TP – общая мощность спектра; PHF – относительная мощность высокочастотных колебаний; PLF – относительная мощность низкочастотных колебаний; PVLF – относительная мощность «очень» низкочастотных колебаний; LF/HF – соотношение влияния симпатической и парасимпатической ВНС на ритм сердца; IC – индекс централизации

Получены статистически значимые различия в группе больных с ХОБЛ при сравнении исходных данных с периодом восстановления по показателям ЧСС, Mean и Mo. При этом, наблюдалось снижение ЧСС в исследуемый период, а значения Mean и Mo, наоборот, претерпевали статистически значимый рост ($p < 0,05$). Сравнение данных во время пробы и в период восстановления показал нарастание показателей Mean, Mo и значения мощности очень низкочастотного диапазона (PVLF). Значения ЧСС и индекса ПАРС в анализируемый период снижались ($p < 0,05$). Статистически значимых изменений при сравнении исходного фона и во время пробы отмечено не было.

С целью сопоставления изменений между данными КИГ во время проведения пробы с внешней периферической сосуди-

стой окклюзией у больных с ХОБЛ и контрольной группы (добровольцы без заболеваний органов дыхания) проводили анализ аналогичных показателей и у группы контроля (табл. 3).

Сравнение исходных данных с периодом восстановления показал статистически значимое уменьшение ЧСС, индекса ПАРС, мощности высокочастотного диапазона (PHF). По показателям суммарного эффекта вегетативной регуляции (SDNN), коэффициенту вариации (CV), Mean, Mo, общей мощности спектра (TP), мощности низкочастотного диапазона (PLF), индекса централизации (IC) наблюдался статистически значимый рост ($p < 0,05$). Полученные изменения, согласно данным Р.М. Баевского, *объясняются уменьшением симпатического и ростом парасимпатического влияния в регуляции сердечного ритма* [7,11].

Таблица 3

**Сравнительный анализ показателей variability сердечного ритма
при оценке эргорефлекса в группе добровольцев без заболеваний органов дыхания**

Показатель	Контрольная группа (n=41)		
	Исходно	Во время пробы	По окончании пробы
ЧСС, уд./мин	69,8±8,9*	70,5±9,2**	68,6±8,4
ЧДД, в мин	14,8±4,3	14,1 [10,8;16,8]	14,4±4,2
Индекс ПАРС	4,0 [4,0;6,0]*	5,0 [3,0;6,0]**	4,0 [3,0;5,0]
RMSSD, мс	14,0 [10,0;25,0]	16,0 [10,0;25,0]	14,0 [11,0;22,0]
SDNN, мс	23,0 [17,0;31,0]*^	27,0 [17,0;37,0]	27,0 [20,0;37,0]
CV, %	2,6 [2,0;3,6]*^	3,1 [2,2;4,3]	3,0 [2,1;4,1]
Mean, мс	873,4±113,4*	866,4±116,6**	887,7±112,4
Mo, мс	873,7±116,6*	865,8±118,4**	890,2±113,7
TP, мс ²	344,4 [185,8;825,2]*	451,1 [243,2;940,9]	597,3 [327,7;1051,2]
PHF, %	29,7 [14,5;46,4]*	23,6 [15,4;38,3]	24,1 [17,2;31,2]
PLF, %	34,4 [25,3;42,3]^	43,9 [28,9;52,3]	35,9 [29,0;44,2]
PVLF, %	27,9 [19,8;47,6]	26,1 [17,4;39,7]**	37,3 [32,0;49,0]
LF/HF	1,4 [0,6;2,8]	2,1 [0,9;2,7]	1,7 [1,0;2,8]
IC	2,4 [1,2;5,9]*	3,2 [1,6;5,5]	4,1 [2,2;5,6]

Примечания: * – $p < 0,05$ в сравнении исходных данных с периодом восстановления; ** – $p < 0,05$ в сравнении данных во время пробы и в период восстановления, ^ – $p < 0,05$ в сравнении исходных данных с периодом во время проведения пробы, *Примечание:* RMSSD – среднеквадратическое различие между длительностью соседних R-R интервалов; SDNN – стандартное отклонение N-N интервалов, отражает суммарный эффект вегетативной регуляции ритма сердца; CV – коэффициент вариации; TP – общая мощность спектра; PHF – относительная мощность высокочастотных колебаний; PLF – относительная мощность низкочастотных колебаний; PVLF – относительная мощность «очень» низкочастотных колебаний; LF/HF – соотношение влияния симпатической и парасимпатической ВНС на ритм сердца; IC – индекс централизации

Сравнение данных во время проведения пробы и в период восстановления показало снижение ЧСС и индекса ПАРС. Наблюдался рост по показателям Mean, Mo, а также PVLF, при этом наблюдалась тенденция к более высоким значениям показателей Mean и Mo в период восстановления в сравнении с группой больных с ХОБЛ. Кроме того, при сравнении исходных данных с периодом во время пробы у исследуемых контрольной группы получено статистически значимое увеличение значений SDNN, CV, PLF.

Заключение

Таким образом, исследование актив-

ности эргорефлекса по показателям КИГ показало различие между группами больных с ХОБЛ и респондентами контрольной группы. В ответ на пробу с внешней периферической сосудистой окклюзией изменения КИГ в контрольной группе носили более выраженный характер, большее количество исследуемых показателей претерпевали статистически значимое изменение ($p < 0,05$). У больных с ХОБЛ, по-видимому из-за стойкой гиперактивности эргорефлекса, изменения носили менее выраженный характер и не всегда достигали статистически значимого уровня ($p > 0,05$).

Литература

1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Diseases. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. (Revised 2019). Доступно по

<https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2018/11/GOLD-2019-v1.7-FINAL-14Nov2018-WMS.pdf>
Ссылка активна на 24.09.2019.

2. Чучалин А.Г., ред. Хроническая обструктивная болезнь легких. М.; 2008.

3. [Абросимов В.Н.], Перегудова Н.Н., Косяков А.В. Оценка функциональных показателей дыхательной системы у пациентов с хронической обструктивной болезнью легких при проведении 6-минутного шагового теста // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2019. Т. 7, №3. С. 323-331. doi:10.23888/HMJ201973323-331
4. Celli B.R., MacNee W., Agusti A., et al. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper // *European Respiratory Journal*. 2004. Vol. 23. P. 932-946. doi:10.1183/09031936.04.00014304
5. Barreiro E., Gea J. Molecular and biological pathways of skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease // *Chronic Respiratory Disease*. 2016. Vol. 13, №3. P. 297-311. doi:10.1177/147 9972316642366
6. [Абросимов В.Н.], Косяков А.В., Дмитриева М.Н. Сравнительный анализ показателей кардиоинтервалометрии, эргорефлекса и данных 6-минутного шагового теста у больных хронической обструктивной болезнью легких // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2019. Т. 27, №1. С. 49-58. doi:10.23888/PAVLOVJ201927149-58
7. Баевский Р.М. Анализ variability сердечного ритма в космической медицине // *Физиология человека*. 2002. Т. 28, №2. С. 70-82.
8. Pagani M., Lucini D., Pizzinelli P., et al. Effects of aging and of chronic obstructive pulmonary disease on RR interval variability // *Journal of the Autonomic Nervous System*. 1996. Vol. 59, №3. P. 125-132. doi:10.1016/0165-1838(96)00015-X
9. Пилясова О.В., Стаценко М.Е. Особенности variability сердечного ритма у больных артериальной гипертензией и хронической обструктивной болезнью легких // *Бюллетень Волгоградского научного центра РАМН*. 2008. №4. С. 41-43.
10. Ponikowski P.P., Chua T.P., Francis D.P., et al. Muscle ergoreceptor overactivity reflects deterioration in clinical status and cardiorespiratory reflex control in chronic heart failure // *Circulation*. 2001. Vol. 104, №19. P. 2324-2330. doi:10.1161/hc4401.098491
11. Баевский Р. М. Анализ variability сердечного ритма: история и философия, теория и практика // *Клиническая информатика и Телемедицина*. 2004. Т. 1, №1. С. 54-64.
1. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Diseases. Global Strategy for the Diagnosis, Management and Prevention of Chronic Obstructive Pulmonary Disease. (Revised 2019). Available at: <https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2018/11/GOLD-2019-v1.7-FINAL-14Nov2018-WMS.pdf> Accessed: 2019 September 24.
2. Chuchalin AG, editor. *Khronicheskaya obstruktivnaya bolezni' legkikh*. Moscow; 2008. (In Russ).
3. [Абросимов В.Н.], Перегудова Н.Н., Косяков А.В. Evaluation of functional parameters of respiratory system in patients with chronic obstructive pulmonary disease in 6-minute walking test. *Nauka Molodykh (Eruditio Juvenium)*. 2019;7(3):323-31. (In Russ). doi:10.23888/HMJ201973323-331
4. Celli BR, MacNee W, Agusti A, et al. Standards for the diagnosis and treatment of patients with COPD: a summary of the ATS/ERS position paper. *European Respiratory Journal*. 2004;23:932-46. doi:10.1183/09031936.04.00014304
5. Barreiro E, Gea J. Molecular and biological pathways of skeletal muscle dysfunction in chronic obstructive pulmonary disease. *Chronic Respiratory Disease*. 2016;13(3):297-311. doi:10.1177/1479972 316642366
6. [Абросимов В.Н.], Косяков А.В., Дмитриева М.Н. Comparative analysis of parameters of cardio-intervalometry, ergoreflex and data of 6 minute walk test in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2019;27(1):49-58. (In Russ). doi:10.23888/PAVLOVJ201927149-58
7. Bayevskiy RM. Analiz variabel'nosti serdechnogo ritma v kosmicheskoy meditsine. *Fiziologiya Cheloveka*. 2002;28(2):70-82. (In Russ).
8. Pagani M, Lucini D, Pizzinelli P, et al. Effects of aging and of chronic obstructive pulmonary disease on RR interval variability. *Journal of the Autonomic Nervous System*. 1996;59(3):125-32. doi:10.1016/0165-1838(96)00015-X
9. Pilyasova OV, Statsenko ME. Osobennosti variabel'nosti serdechnogo ritma u bol'nykh arteri-al'noy gipertenziyey i khronicheskoy obstruktivnoy bolezni'yu legkikh. *Byulleten' Volgogradskogo Nauchnogo Tsentra RAMN*. 2008;(4):41-3. (In Russ).
10. Ponikowski PP, Chua TP, Francis DP, et al. Muscle ergoreceptor overactivity reflects deterioration in clinical status and cardiorespiratory reflex control in chronic heart failure. *Circulation*. 2001;104(19): 2324-30. doi:10.1161/hc4401.098491
11. Baevsky RM. The analysis of heart rate variability: history and philosophy, theory and practice. *Klinicheskaya Informatika i Telemeditsina*. 2004; 1(1):54-64. (In Russ).

References

Дополнительная информация [Additional Info]

Источник финансирования. Бюджет ФГБОУ ВО Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Минздрава России. [Financing of study. Budget of Ryazan State Medical University.]

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, о которых необходимо сообщить, в связи с публикацией данной статьи. [**Conflict of interests.** The authors declare no actual and potential conflict of interests which should be stated in connection with publication of the article.]

Участие авторов. [Абросимов В.Н.] – концепция и дизайн исследования, Косяков А.В. – сбор и обработка материала, написание и перевод текста, статистическая обработка. [**Participation of authors.** V.N. Abrosimov] – concept and design research. A.V. Kosyakov – collection and processing of material, writing and translation of the text, statistical processing.]

Информация об авторах [Authors Info]

***Косяков Алексей Викторович** – ассистент кафедры госпитальной терапии с курсом медико-социальной экспертизы, ФГБОУ ВО Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Минздрава России, Рязань, Россия. [**Aleksey V. Kosyakov** – Assistant of the Department of Hospital Therapy with the Course of Medico-Social Expertise, Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia.] SPIN: 8096-5899, ORCID ID: 0000-0001-6965-5812, Researcher ID: X-2649-2018. E-mail: Kosyakov_alex@rambler.ru

Абросимов Владимир Николаевич – д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова Минздрава России, Рязань, Россия. [**Vladimir N. Abrosimov**] – MD, PhD, Professor, Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia.] SPIN: 3212-4620, ORCID ID: 0000-0001-7011-4765, Researcher ID: S-2818-2016.

Цитировать: Косяков А.В., [Абросимов В.Н.] Проба с внешней периферической сосудистой окклюзией в оценке эргорефлекса у больных с хронической обструктивной болезнью легких // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2019. Т. 27, №4. С. 451-457. doi:10.23888/PAVLOVJ2019274451-457

To cite this article: Kosyakov AV, [Abrosimov VN]. Test with external peripheral vascular occlusion in evaluation of ergoreflex in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald*. 2019;27(4):451-7. doi:10.23888/PAVLOVJ2019274451-457

Поступила/Received: 15.08.2019
Принята в печать/Accepted: 16.12.2019